

JOSIANE APARECIDA DE SOUZA

DIAGNÓSTICO DO SISTEMA DE GERENCIAMENTO DE RESÍDUOS SÓLIDOS EM  
MATIAS BARBOSA COM VISTAS À IMPLANTAÇÃO DO PLANO DE  
GERENCIAMENTO INTEGRADO

Dissertação apresentada a Universidade Federal de Viçosa, como parte das exigências do Programa de Pós-Graduação em Engenharia Civil, para obtenção do título de *Magister Scientiae*.

VIÇOSA  
MINAS GERAIS - BRASIL  
2014

Ficha catalográfica preparada pela Seção de Catalogação e  
Classificação da Biblioteca Central da UFV

T

S729d  
2014

Souza, Josiane Aparecida de, 1966-

Diagnóstico do sistema de gerenciamento de resíduos sólidos em Matias Barbosa com vistas à implantação do plano de gerenciamento integrado / Josiane Aparecida de Souza. – Viçosa, MG, 2014.

xiii, 68f. : il. (algumas color.) ; 29 cm.

Inclui anexos.

Orientador: Mônica de Abreu Azevedo.

Dissertação (mestrado) - Universidade Federal de Viçosa.

Referências bibliográficas: f.57-60.

1. Resíduos sólidos - Matias Barbosa, MG. 2. Plano integrado de resíduos. 3. Recicláveis. I. Universidade Federal de Viçosa. Departamento de Engenharia Civil. Programa de Pós-graduação em Engenharia Civil. II. Título.

CDD 22. ed. 628.44

JOSIANE APARECIDA DE SOUZA

DIAGNÓSTICO DO SISTEMA DE GERENCIAMENTO DE RESÍDUOS SÓLIDOS EM  
MATIAS BARBOSA COM VISTAS À IMPLANTAÇÃO DO PLANO DE  
GERENCIAMENTO INTEGRADO

Dissertação apresentada á Universidade  
Federal de Viçosa, como parte das exigências  
do Programa de Pós-Graduação em  
Engenharia Civil, para obtenção do título de  
*Magister Scientiae*.

APROVADA: 14 de março de 2014.

---

Roberto Francisco de Azevedo  
(Coorientador)

---

Antônio Teixeira de Matos

---

Mônica de Abreu Azevedo  
(Orientadora)

Á minha mãe que certamente teria orgulho desta conquista. Sábia mulher, cidadã honesta, pessoa querida, mãe e avó para sempre presente. Dedico.

**“Ninguém morre, enquanto permanece vivo no coração de alguém”.**

"A lata do lixo é, na verdade, o resumo da vida diurna de cada família.  
É ela quem diz nas espinhas de peixes e nas cascas de ovos os pratos que  
houve à mesa.  
É ela quem informa se, lá dentro da sala de jantar,  
se toma vinho ou cerveja, água mineral ou água de torneira.  
É ela que denuncia, com pedaços de jornal,  
as tendências política ou sociais do dono da casa e,  
com as caixas vazias, os remédios que tomam e,  
consequentemente, a saúde dos moradores do prédio.  
Cada lata de lixo é, em suma, a crônica doméstica de uma família,  
deixada à noite à porta da rua".

**(CÃES DA MEIA NOITE, HUMBERTO DE CAMPOS, 1934)**

## AGRADECIMENTOS

Agradeço em primeiro lugar a Deus por fazer possível a realização do meu sonho.

A minha orientadora, Prof<sup>a</sup> Mônica de Abreu Azevedo, pela amizade e orientação.

Ao prof<sup>o</sup> Eduardo Marques, pela amizade, ensinamentos, dedicação, apoio, e por suas valiosas contribuições desde o início deste trabalho.

A professora Izabel Christina D’Almeida Duarte de Azevedo pela tranquilidade e apoio dispensados durante a disciplina de seminário, cujo tema motivou esta pesquisa.

Ao professor e coordenador do Departamento de Engenharia Civil, Dario Cardoso de Lima, por sua gentileza, ajuda e mediação no decorrer da pesquisa.

A coordenação do curso de mestrado, professores, funcionários e colegas, pelos ensinamentos e oportunidade de convívio.

A Coordenadoria de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior - CAPES, pela bolsa concedida.

A Cristina Beatriz Schemes Costa, secretária do Departamento de Engenharia Civil por suas importantes orientações e sincera amizade.

Ao funcionário do LESA/DEC/UFV da Universidade Federal de Viçosa (UFV), Agostinho Calixto de Souza Filho que acreditou na minha pesquisa e empenhou-se em me ajudar.

Aos membros da banca, Antônio Teixeira de Matos e Roberto Francisco de Azevedo por aceitarem participar da banca de defesa desta dissertação.

A minha irmã Nilcéia pelo incentivo e apoio incondicional durante todo o período do mestrado.

A Elza Maria Tomé pela ajuda nos momentos difíceis da pesquisa.

A Henrique da Silva Pizzo por sua valiosa contribuição na pesquisa.

As meninas da república, Ana Paula Moreira de Faria, Isabella de Castro Carvalho e Paula Peixoto Assemany pela generosidade, acolhimento e amizade.

A Kátia Rezende pelas importantes sugestões.

A Wellington Donizete Guimarães pela paciência e ajuda no ArcGIS, Danielle Magda Moraes e Leandro Roque, pela ajuda e orientações imprescindíveis no programa AutoCAD.

A Everton Cruz e Ronaldo Francisquini pelas orientações no programa Corel Draw.

Ao Dr. Mario Rubens Antunes Faria, engenheiro da Prefeitura Municipal de Leopoldina, por suas orientações no início da pesquisa.

A Luiz Carlos Marques, Prefeito de Matias Barbosa – gestão 2009 a 2012 por autorizar a realização desta pesquisa.

A Joaquim de Assis Nascimento Prefeito de Matias Barbosa – gestão 2013 – 2016 por autorizar a disponibilização de informações para a continuidade da pesquisa.

A Felipe Fayer Mansoldo – Setor de Licitações e Contratos, por seu profissionalismo em formalizar o termo que autorizava o presente estudo.

A Maria Reusa de Paula Rosa e demais cooperados da Ascamb pelo carinho, receptividade, acolhimento e ensinamentos no decorrer da pesquisa.

Aos funcionários do Departamento de Obras e Serviços Públicos da Prefeitura de Matias Barbosa pela gentileza, amizade e boa vontade em disponibilizar os dados necessários a esta pesquisa, em especial: a engenheira Débora Otaviano Lourenço, Wilson, José Ricardo Grunewald, Eduardo da Silva, Douglas Eduardo da Silva, Renato Braz, Lusmar dos Santos (Maroca), Ulisses Manso, Gilmar da Silva Bezerra, Antônio Carlos Santos de Miranda (Carlão), Reginaldo Alves Pejo, e Gilmar de Martin Piazzzi, pessoa ímpar nesta pesquisa.

A Lílian Lancini Carnevali, funcionária do Departamento de Fazenda, Monique Cássia de Assis, funcionária do Setor de Cadastro Imobiliário, Rosane Matos do Centro de Referência de Assistência Social, Luiz Fernando Sirimarco da Divisão de Tributação e Cadastro e Lina Rosa Nery Castilho, da Secretaria de Saúde Municipal pela generosidade e profissionalismo na disponibilização de informações.

A Fernanda Rodrigues Gomes, Anysio Santiago Tavares e Antônio Augusto Correa - técnicos do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística – (IBGE), pelas informações concedidas.

## SUMÁRIO

<b>LISTA DE FIGURAS.....</b>	<b>VIII</b>
<b>LISTA DE TABELAS.....</b>	<b>IX</b>
<b>LISTA DE ABREVIATURAS SIGLAS.....</b>	<b>X</b>
<b>RESUMO.....</b>	<b>XII</b>
<b>ABSTRACT.....</b>	<b>XIII</b>
<b>1. INTRODUÇÃO .....</b>	<b>1</b>
<b>2. OBJETIVO GERAL .....</b>	<b>4</b>
2.1 Objetivos específicos.....	4
<b>3. REVISÃO DA LITERATURA .....</b>	<b>5</b>
3.1 Resíduos sólidos: problemas e desafios em seu gerenciamento.....	5
3.2 Política Nacional de Resíduos Sólidos – PNRS – Lei 12.305/2010.....	8
3.3 Plano de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos Urbanos – PGIRS.....	11
3.3.1 Etapas de gerenciamento do PGIRS.....	11
3.4 Situação atual dos PGIRS em Minas Gerais .....	14
3.5 Modelos de PGIRS .....	14
3.6 Composição gravimétrica dos resíduos sólidos urbanos .....	15
<b>4. MATERIAL E MÉTODOS .....</b>	<b>18</b>
4.1. Área de estudo .....	18
4.1.1. Histórico da cidade de Matias Barbosa (MG) .....	18
4.1.2 Caracterização física.....	19
4.1.3 Caracterização socioeconômica do município .....	20
4.2 Elaboração do diagnóstico do sistema de limpeza urbana de Matias Barbosa.....	21
4.2.1 Estrutura administrativa do Departamento de Obras e Serviços Públicos .....	22
4.2.2 Despesas e receitas relativas ao Serviço de Limpeza Urbana .....	24
4.2.3 Caracterização dos resíduos sólidos de Matias Barbosa .....	25
4.2.4 Aspectos legais relacionados aos RSU .....	26
4.3 Tratamento de dados.....	26
4.4 Análise estatística .....	28
<b>5. RESULTADOS E DISCUSSÃO .....</b>	<b>29</b>
5.1 Caracterização quali-quantitativa dos RSU gerados em Matias Barbosa.....	29
5.1.1 Geração de resíduos.....	29

5.1.2 Coleta e transporte .....	38
5.1.2.1 Associação Municipal dos Catadores de Papel, Papelão e Materiais Recicláveis de Matias Barbosa – Ascamb .....	47
5.1.2.2 Histórico da Associação de Catadores .....	47
5.1.3 Limpeza pública e varrição .....	48
5.1.4 Disposição final .....	49
5.2 Diretrizes para o diagnóstico dos resíduos sólidos urbanos .....	49
5.3 Diretrizes para implantação do PGIRS.....	50
5.5 Sugestões de ações imediatas para o Departamento de Obras e Serviços Públicos .....	53
<b>6. CONCLUSÕES.....</b>	<b>54</b>
<b>7. SUGESTÕES PARA TRABALHOS FUTUROS .....</b>	<b>56</b>
<b>8. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....</b>	<b>57</b>
<b>ANEXOS .....</b>	<b>61</b>
<b>ANEXO 1 - Questionário 1 .....</b>	<b>62</b>
<b>ANEXO 2 - Questionário 2 .....</b>	<b>64</b>
<b>ANEXO 3 – Questionário 3 .....</b>	<b>65</b>
<b>ANEXO 4 – Projeto Operação/Limpeza/Recolhe entulho/Poda de árvores .....</b>	<b>66</b>
<b>ANEXO 5 – Projeto Rota das Cores .....</b>	<b>67</b>
<b>ANEXO 6 – Rota da Coleta Seletiva.....</b>	<b>68</b>

## LISTA DE FIGURAS

<b>Figura 1</b> - Mapa do Estado de Minas Gerais com destaque para a Zona da Mata Mineira (área delimitada pela linha azul) e localização da cidade de Matias Barbosa (ponto vermelho). ....	20
<b>Figura 2</b> - Organograma da estrutura organizacional do Departamento de Obras e Serviços Públicos. ....	23
<b>Figura 3</b> - Estimativa da população de Matias Barbosa. ....	28
<b>Figura 4</b> - Aspecto visual da amostra coletada na cidade de Matias Barbosa utilizada na determinação da composição gravimétrica. ....	29
<b>Figura 5</b> - Composição gravimétrica dos resíduos sólidos gerados no município de Matias Barbosa. ....	31
<b>Figura 6A e 6B</b> - Representatividade diária de cada resíduo dentro do universo total do próprio resíduo. ....	32
<b>Figura 7A e 7B</b> - Representatividade de cada resíduo dentro do total de cada amostra (dia)	34
<b>Figura 8</b> - Percentual de resíduos comercializados pela Ascamb. ....	35
<b>Figura 9</b> - Balanço de massa atual dos RSU gerados no município de Matias Barbosa. ....	37
<b>Figura 10</b> - Rotas da coleta regular .....	44
<b>Figura 11</b> - Estrutura física da Associação de Catadores .....	46
<b>Figura 12</b> - Retrata o trabalho dos catadores na Associação. Em (a) prensagem da fração de amostra de pet color e em (b) Fardo de pet color pronto para a revenda. ....	46
<b>Figura 13</b> - Carreta de trator. ....	48
<b>Figura 14</b> - Caçamba coletora dos resíduos gerados em Matias Barbosa .....	49

## LISTA DE TABELAS

<b>Tabela 1</b> - Cadastro do PGIRS no Estado de Minas Gerais. ....	14
<b>Tabela 2</b> - Quadro de função/funcionários do Departamento de Obras e Serviços Públicos. .	24
<b>Tabela 3</b> - Despesas e receitas com a limpeza urbana. ....	24
<b>Tabela 4</b> - Dados do crescimento populacional de Matias Barbosa ...	27
<b>Tabela 5</b> - Estimativa de crescimento populacional de Matias Barbosa dentro do horizonte de projeto do aterro sanitário.....	27
<b>Tabela 6</b> - Composição gravimétrica (% em massa) dos RSU gerados em Matias Barbosa...	30
<b>Tabela 7</b> - Recicláveis comercializados pela Ascamb.....	36
<b>Tabela 8</b> - Estimativa anual dos RSS gerados nas unidades de saúde municipal.....	39
<b>Tabela 9</b> - Rota 1 – Serviços de coleta urbana.....	41
<b>Tabela 10</b> - Rota 2 – Serviços de coleta urbana.....	41
<b>Tabela 11</b> – Kilometragem percorrida pela Rota 3.....	42
<b>Tabela 12</b> - Rota dos resíduos recicláveis realizadas pela Ascamb.....	42

## LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

<b>ABNT</b>	Associação Brasileira de Normas Técnicas
<b>ABRELPE</b>	Associação Brasileira de Empresas de Limpeza Pública e Resíduos Especiais
<b>ANVISA</b>	Agência Nacional de Vigilância Sanitária
<b>ASCAMB</b>	Associação Municipal dos Catadores de Papel, Papelão e Materiais Recicláveis de Matias Barbosa
<b>CEMPRE</b>	Compromisso Empresarial para a Reciclagem
<b>CONAMA</b>	Conselho Nacional de Meio Ambiente
<b>CRAS</b>	Centro de Referência de Assistência Social
<b>DN</b>	Deliberação Normativa
<b>EAS</b>	Estabelecimento Assistencial de Saúde
<b>FEAM</b>	Fundação Estadual do Meio Ambiente
<b>GRS</b>	Gerência Regional de Saúde
<b>IBGE</b>	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
<b>IDH</b>	Índice de Desenvolvimento Humano
<b>IPEA</b>	Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada
<b>IPTU</b>	Imposto Predial e Territorial Urbano
<b>ITR</b>	Imposto Territorial Rural
<b>LNSB</b>	Lei Nacional do Saneamento Básico
<b>NBR</b>	Norma Brasileira
<b>PGIRS</b>	Plano de Gerenciamento Integrado de Resíduos Sólidos
<b>PGRSS</b>	Plano de Gerenciamento de Resíduos de Serviços de Saúde
<b>PMGIRS</b>	Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos

<b>PMMB</b>	Prefeitura Municipal de Matias Barbosa
<b>PNRS</b>	Política Nacional de Resíduos Sólidos
<b>RDC</b>	Resolução da Diretoria Colegiada
<b>RSS</b>	Resíduos de Serviços de Saúde
<b>RSU</b>	Resíduos Sólidos Urbanos
<b>SINIR</b>	Sistema Nacional de Informações sobre a Gestão dos Resíduos Sólidos
<b>SISNAMA</b>	Sistema Nacional do Meio Ambiente
<b>SNVS</b>	Sistema Nacional de Vigilância Sanitária
<b>SUASA</b>	Sistema Único de Atenção à Sanidade Agropecuária
<b>TLU</b>	Taxa de Limpeza Urbana
<b>UFV</b>	Universidade Federal de Viçosa
<b>UTC</b>	Unidade de Triagem e Compostagem

## RESUMO

SOUZA, Josiane Aparecia de, M.Sc., Universidade Federal de Viçosa, março de 2014. **Diagnóstico do Sistema de Gerenciamento de Resíduos Sólidos em Matias Barbosa com vistas a Implantação do Plano de Gerenciamento Integrado.** Orientadora: Mônica de Abreu Azevedo. Coorientadores: Eduardo Antônio Gomes Marques e Roberto Francisco de Azevedo.

A problemática que envolve a geração, manejo e disposição final dos resíduos sólidos urbanos tem sido um grande desafio de difícil solução para o poder público. Equacionar, do ponto de vista ambiental, a geração de resíduos, o consumo exacerbado e a utilização racional dos recursos naturais não têm sido tarefa fácil de ser realizada. Em face dessa questão, o presente estudo objetivou realizar o diagnóstico do sistema de gerenciamento dos resíduos sólidos no município de Matias Barbosa – MG, com vistas à implantação de um plano de gerenciamento integrado. Empregando-se o método de quarteamento de amostras foi executada no galpão da Associação de Catadores de Papel e Papelão – Ascamb, a avaliação qualitativa e quantitativa, dos resíduos sólidos gerados no município. O diagnóstico constituiu na coleta de 14 amostras, realizadas no mês de outubro de 2012. A composição física (% em massa) dos RSU totalizou 8,49% de papel, 23,69% de papelão, 7,19 de plástico filme, 5,96% de plástico duro, 6,19% de pet, 1,87% de alumínio, 12,62% de metal ferroso, 4,58% de metal não ferroso, 2,18% de vidro, 0,75% de embalagem Tetra Pack<sup>®</sup>, 11,34% de matéria orgânica e 15,24% de rejeitos/outros. O presente diagnóstico ratificou como favorável a implantação de uma unidade de triagem e compostagem como alternativa para a demanda de resíduos recicláveis e orgânicos gerados no município, a necessidade de estruturação de um programa de educação ambiental efetivo e a formalização da parceria entre o poder público e a Associação de Catadores.

## ABSTRACT

SOUZA, Josiane Aparecida de, M.Sc., Universidade Federal de Viçosa, March, 2014. **Diagnosis of Solid Waste Management System in Matias Barbosa overlooking the Implementation of the Integrated Management Plan.** Advisor: Mônica de Abreu Azevedo. Co-advisers: Eduardo Antônio Gomes Marques and Roberto Francisco de Azevedo.

The problem involving the generation, handling and disposal of municipal solid waste has been a major challenge of difficult solution to the government. Equate, the environmental point of view, the generation of waste, excessive consumption and the rational use of natural resources have not been an easy task to accomplish. In the face of this question, the present study aimed to perform a diagnosis of the solid waste management system in the city of Matias Barbosa - MG, with a view to implementing an integrated management plan. Employing the method of quartering of samples was performed in the shed of the Association of Collectors of Paper and Paperboard - Ascamb, qualitative and quantitative, of solid waste generated in the county assessment. The diagnosis consisted of the collection of 14 samples, conducted in October 2012. 's Physical composition ( wt%) of mass amounted to 8.49 % of paper , cardboard 23.69% , 7.19 Plastic film 5 96% of hard plastic , 6.19 % pet , 1.87 % aluminum , 12.62 % ferrous metal, 4.58 % of non- ferrous metal , glass 2.18 % , 0.75% Tetra Pack ® , 11.34 % organic matter and 15.24% of waste / other . Diagnosis ratified this as a favorable deployment of a unit of sorting and composting as an alternative to the demand for recyclable and organic waste generated in the city , the need to construct an effective program of environmental education and formalizing the partnership between the government and the Association of Collectors.

## 1. INTRODUÇÃO

O gerenciamento adequado dos resíduos sólidos urbanos tem sido um grande desafio para os gestores municipais. Encontrar soluções viáveis e ambientalmente adequadas para a disposição final de toneladas de resíduos produzidas todos os dias no espaço urbano é uma preocupação atual e necessária.

Na definição da Associação Brasileira de Normas Técnicas – ABNT NBR 10.004:2004 são definidos resíduos sólidos como todo o material de descarte nos estados sólido e semissólido, que resultam de atividades de origem industrial, doméstica, hospitalar, comercial, agrícola, de serviços e de varrição. Ficam incluídos nesta definição os lodos provenientes de sistemas de tratamento de água, aqueles gerados em equipamentos e instalações de controle de poluição, bem como determinados líquidos cujas particularidades tornem inviável o seu lançamento na rede pública de esgotos ou corpos de água, ou exijam para isso soluções técnicas e economicamente inviáveis em face à melhor tecnologia disponível.

O parágrafo único do artigo 13 da Lei Federal 12.305/10 considera resíduos domiciliares como sendo aqueles gerados nas atividades comerciais e por prestadores de serviços (excluindo-se os serviços de saúde, construção civil e de transportes), caso os mesmos não tenham sido classificados como resíduos perigosos (ANDRADE; FERREIRA, 2011).

A quantidade e a característica dos resíduos sólidos gerados em cada cidade irão depender de uma série de fatores que influenciarão o consumo, e posterior descarte, dentre eles: o padrão social local, a característica do resíduo produzido por seus moradores, fatores culturais, econômicos e sociais, podendo a geração ser superior a 1 kg/hab/dia.

A taxa de geração e o quantitativo produzido de resíduos pode ainda variar de uma região para outra, apresentando percentuais per capita de 0,965 kg/hab/dia a 1,251 kg/hab/dia, segundo dados da ABRELPE (2010).

Segundo Trigueiro (2012), a geração de resíduos no Brasil aumentou de 955 g /hab/dia para 1,223 kg/hab/dia. Nas palavras do mesmo autor, milhões de toneladas foram descartadas de forma inadequada, e a população cresce desproporcionalmente à quantidade de resíduos

produzida diariamente. Já o Compromisso Empresarial para a Reciclagem (CEMPRE) adota como parâmetros de estudos uma média nacional de 1 kg/dia/hab.

Esta geração desenfreada dos resíduos ocasionada por um consumismo exacerbado resulta em problemas ambientais, sociais, econômicos e de saúde pública, podendo ocasionar a contaminação da água, do ar e do solo, em função de uma disposição final inadequada.

Nos municípios brasileiros com menos de 10.000 habitantes é muito preocupante a disposição inadequada dos resíduos a céu aberto. Em alguns casos, o resíduo é depositado ao longo das margens de rodovias e córregos, por não apresentarem um local fixo para o seu transbordo.

Segundo os dados do censo IBGE (2000), 72,3% dos resíduos coletados nos municípios brasileiros eram dispostos em lixões, 14,6% em aterro controlado e apenas 13% em aterro sanitário.

Ainda de acordo com os dados do censo (2000), a geração de lixo/tonelada/dia para municípios mineiros com população entre 10.000 e 20.000 era de 11.473,1 e o percentual per capita de 0,42, incluso resíduo domiciliar e o público.

Os dados do censo IBGE 2008 revelam significativa melhoria na forma de disposição final dos resíduos sólidos urbanos nos municípios brasileiros em relação ao censo de 2000. De acordo com os dados divulgados dos 72,3% dos municípios que dispunham os resíduos a céu aberto 50,8% ainda utilizam esta prática. A disposição final em aterros sanitários cresceu para 27,7 %.

Esta favorável mudança pode ser atribuída, na última década, as políticas públicas para a melhoria do saneamento básico, implementadas no território brasileiro. As diretrizes nacionais para o saneamento básico estabelecidas na lei nº 11.445 - Lei Nacional do Saneamento Básico (LNSB), de 5 de janeiro de 2007, devidamente regulamentada pelo Decreto no 7.217, de 21 de junho de 2010, quanto à elaboração dos Planos Municipais de Saneamento foram responsáveis por significativos progressos na gestão dos resíduos sólidos.

Os resultados apresentados nos censos 2000 – 2008 reforçam a ocorrência destes avanços. A referida lei inclui o gerenciamento dos resíduos sólidos como parte integrante do saneamento básico.

Com relação aos municípios mineiros, os dados divulgados pelo Programa Minas sem Lixões, criado em 2003 pela Fundação Estadual do Meio Ambiente ( FEAM), apontam que, em 2012, apenas 14% dos 162 municípios da Zona da Mata Mineira utilizam como forma de

disposição final dos resíduos, aterros sanitários, 2% encontram-se na fase de regularização, ou seja, aterro sanitário e/ou usina de triagem e compostagem não regularizados, aguardando o licenciamento ambiental, 61% dos aterros sanitários e/ou usina de triagem e compostagem regularizadas e 23% dos municípios ainda com disposição final dos resíduos em lixões.

A aprovação da Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS), em 2 de agosto de 2010, representou o início de uma época histórica para a área ambiental e de saneamento básico no Brasil. Com o ingresso de novas formas de gestão e participação social, abriu-se espaço para desafios e metas inéditos. Sua implementação e obrigatoriedade na execução do Plano de Gerenciamento de Resíduos, por todos os segmentos das empresas e pelos setores do poder público, contará com a participação das várias frações sociais na busca de soluções ambientais para um gerenciamento seguro dos resíduos.

Neste contexto, assim como os demais municípios mineiros em fase irregular de disposição final dos resíduos, a administração municipal de Matias Barbosa, município localizado na Zona da Mata Mineira, tem buscado alternativas legais para a adequação das não conformidades ambientais do município, para o cumprimento da legislação vigente. A elaboração do Plano de Gerenciamento Integrado de Resíduos Sólidos (PGIRS) representará para o município um auxílio para o cumprimento à exigência legal.

## **2. OBJETIVO GERAL**

O objetivo geral deste trabalho é o de realizar o diagnóstico do sistema de gerenciamento dos resíduos sólidos no município de Matias Barbosa – MG.

### **2.1 Objetivos específicos**

Realizar estudo de caracterização dos resíduos produzidos no município;

Elaborar o diagnóstico do gerenciamento dos resíduos existentes no município de Matias Barbosa.

### **3. REVISÃO DA LITERATURA**

#### **3.1 Resíduos sólidos: problemas e desafios em seu gerenciamento**

O atual modelo capitalista de consumo impôs transformações no cotidiano da população e gerou problemas socioambientais na sociedade contemporânea.

A geração de resíduos crescente desencadeou outro problema também de difícil solução: a disponibilidade de área para receber diariamente toda a carga de resíduos gerados nas cidades.

Todavia, não somente a quantidade de resíduos gerados chama a atenção, mas também a diversificação dos resíduos, quando correlacionados ao nível de renda da população. Esta relação, traz características próprias, podendo apresentar grande ou média quantidade de recicláveis e restos alimentares.

As conclusões a partir dessas informações reforçam que a geração e a característica dos resíduos gerados ocorrem independentes da classe social no espaço geográfico e que o desconhecimento ou omissão de soluções para redução e mesmo reutilização desses resíduos é peculiar às classes sociais analisadas.

Em seu livro *Sociedade de Consumo*, Baudrillard (1995), diz:

[...] os objetos que consumimos não estão ligados a uma função ou necessidade definida, mas correspondem à lógica social ou à lógica do desejo, assumindo o valor de signo. Nesse sentido, compramos um determinado objeto, como, por exemplo, uma bolsa, um carro, muito mais pelo prestígio e diferença social do que em função de sua utilidade. Assim, a necessidade não é a de um dado objeto, mas a adesão a determinados valores, à possibilidade de estabelecer a diferença – razão pela qual, segundo Baudrillard, nunca existirá satisfação completa. (BRAUDRILLARD, 1995 apud ZACARIAS, 2002)

De acordo com Zacarias (2000), ser feliz, ter qualidade de vida na sociedade contemporânea passou a estar relacionado com o consumir, com o ter.

O estilo de vida da sociedade contemporânea é fabricado pela sociedade industrial de consumo, a partir da implantação de falsas necessidades materiais e intelectuais, o autor afirma que possuir mercadorias, casa, alimento acarreta atitudes e hábitos, certas reações intelectuais que além de doutrinarem e manipularem toma a forma de um estilo de vida – um ‘bom estilo de vida’ que trabalha contra a transformação qualitativa da sociedade. (MARCUSE, 1969 apud ZACARIAS, 2002)

Diante destas reflexões, percebe-se que o gerenciamento dos resíduos vai muito além do seu gerenciamento, eles esbarram nos estilos de vida de uma parcela elitizada da sociedade e também movimentam a indústria, que representa o sistema econômico. Através da mídia, os seus produtos são apresentados, oferecendo ao público consumidor produtos e tecnologias capazes de proporcionar conforto, facilidades nas tarefas cotidianas e a supressão de suas necessidades materiais. Segundo Rodrigues e Cavinatto (2003):

[...] em toda parte do mundo, a propaganda comercial de jornal, rádio, televisão e da internet incentiva as pessoas a adquirir vários produtos e a substituir os mais antigos pelos mais modernos. Relógios, brinquedos, sapatos ou eletrodomésticos logo ficam “fora de moda” e se transformam em lixo.

Para Brown (2007) o desafio que se enfrenta, hoje, é substituir a economia do descarte pela economia da redução/reutilização/reciclagem.

Porém, neste panorama, surge outro problema que é o reconhecimento sobre os conceitos de lixo que as pessoas fazem e os preconceitos por elas concebidos. “O fato de não definirem um conceito próprio faz com que achem que os produtos que desperdiçam não são considerados lixo e nem muito menos podem ser reaproveitados”. Uma boa parcela da população desconhece que muitos produtos podem ser reciclados e reaproveitados enquanto outra parcela da população, com poder aquisitivo maior, reconhece na reciclagem uma alternativa de redução dos resíduos gerados, mas não a praticam em função desta prática representar um grande distanciamento e mesmo deterioração social em seu estilo de vida.

Segundo Zacarias, apud LANGENBACH “o reaproveitamento é um dos que sofre maior preconceito. É associado à pobreza, a dificuldades financeiras ou então à avareza” (1997).

O consumo desnecessário e o posterior desperdício tem sido outra faceta muito real, mas com pouca aceitabilidade pela população. A perplexidade diante do quantitativo de lixo gerado diariamente e seus problemas, não é acolhido por todos.

Este impasse, considerado como descaso pelos estudiosos, manifesta-se atualmente como um grande desafio para gestores do mundo inteiro em encontrar soluções viáveis para o gerenciamento adequado dos resíduos sólidos urbanos, visto que a problemática da disposição racional e final já vem de longa data e, ainda, está sem solução.

Os entraves são grandes e as deficiências demonstradas pelos órgãos responsáveis pela coleta dos resíduos sólidos são bem evidenciadas na maioria dos municípios brasileiros, agravando o problema e adiando a obtenção de uma solução efetiva.

Nota-se que o gerenciamento integrado do lixo urbano para muitos municípios não é tão eficaz, por que se reduz apenas à filosofia de manter a cidade limpa, mascarando, assim, a real situação e dificuldades que um gerenciamento bem direcionado poderia propiciar para o município. Nesses casos os resíduos são coletados, mas não tem a disposição final adequada, acumulando-se no entorno e nas rodovias, formando grandes amontoados de lixo a “céu aberto”, o que caracterizam um “lixão”, desencadeando, desta maneira, um novo problema: o aparecimento e proliferação de insetos transmissores de doenças.

Outro fato importante a destacar é que esse panorama de mau gerenciamento na destinação final dos resíduos, não se restringe apenas a países subdesenvolvidos e/ou em desenvolvimento, atingindo também, inúmeros países do primeiro mundo, em função do quantitativo de resíduos produzidos diariamente e também da ineficácia de práticas socioambientais que poderiam conter o consumo.

Segundo a Associação Brasileira de Empresas de Limpeza Pública e Resíduos Especiais - ABRELPE, a geração per capita de lixo urbano cresceu 5,3% entre 2009 e 2010 no Brasil. Para Reynol apud Oliveira et al. (2008), mais da metade da produção mundial de lixo urbano é produzida por cidadãos dos países desenvolvidos. Segundo o autor, quanto mais rica é uma nação, mais lixo ela produz.

Os números impressionam, são citados, que a cada ano, 2,5 bilhões de fraldas são descartadas pelos britânicos, 30 milhões de câmeras fotográficas descartáveis vão para os lixos japoneses e 183 milhões de lâminas de barbear, 350 milhões de latas de spray e 2,7 bilhões de pilhas e baterias são destinadas aos lixões norte-americanos.

Toda essa problemática envolvendo o consumo, produção de resíduos e sua disposição inadequada afeta a qualidade de vida da população, e, à medida que as cidades vão crescendo, toda a infraestrutura urbana é comprometida.

O gerenciamento dos resíduos sólidos num município abrange vários aspectos relacionados à sua origem, geração, armazenamento, coleta, tratamento e disposição final. A geração excessiva de resíduos e o seu mau gerenciamento ou descaso pode trazer diversos problemas a um município, tanto sanitários quanto sociais, ambientais e econômicos (QUISSINI, 2007).

Segundo estudo realizado pelo Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada (IPEA, 2006).

[...] Verificou-se que, com o aumento do tamanho das cidades, a qualidade de vida piora - essa deterioração pode ser mensurada, por exemplo, pela infraestrutura, pela rede de serviços de saúde e educação, pelos gastos do governo local com bens públicos, e ainda pelo acesso à coleta de lixo e à água encanada, pela expectativa de vida e pela mortalidade infantil[...].

A urgência em soluções que imperem as técnicas de manejos sustentáveis dos resíduos sólidos para o alcance da qualidade de vida ambiental é um grande desafio, neste século, para os gestores municipais.

### **3.2 Política Nacional de Resíduos Sólidos – PNRS – Lei 12.305/2010**

Nas últimas décadas, diversas tentativas, sem sucesso, para destinação adequada do lixo urbano foram formuladas, mas sem respaldo legal que obrigassem aos geradores, importadores, comerciantes, industriais, iniciativa privada e poder público a um posicionamento sério e efetivo face ao problema. O fracasso das diversas ações implementadas adveio da inexistência de uma lei específica, que obrigasse os geradores a

implantar a logística reversa de seus produtos fabricados, e ao poder público o incentivo, a reciclagem e apoio à criação de Associações e/ou cooperativas de catadores de papel.

Em agosto de 2010, após duas décadas de estudos e discussões na Câmara dos Deputados e no Senado Federal, foi promulgada a Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS)<sup>1</sup> instituída pela lei 12.305, de 2 de agosto, regulamentada pelo Decreto nº 7.404 de 23 de dezembro de 2010, que foi um grande avanço ambiental, já que ficaram estabelecidas diretrizes e corresponsabilidades no gerenciamento e na disposição final dos resíduos sólidos urbanos gerados em âmbito nacional, preenchendo uma grande lacuna legal.

Em seus 57 artigos, a lei apresenta diversas propostas para um gerenciamento ambientalmente adequado, ressaltando quatro pontos principais que definem: o fechamento dos lixões até agosto 2014, a elaboração dos planos municipais de gestão de resíduos sólidos, o envio dos rejeitos somente para os aterros classe I, respectivamente, quando considerado resíduo perigoso e, a responsabilidade compartilhada.

Face às novas exigências legais nenhum município brasileiro poderá dispor seus resíduos a céu aberto, ou mesmo em aterros controlados, que são uma fase intermediária entre o lixão e o aterro sanitário, a partir de agosto de 2014, os municípios que depositam o lixo a céu aberto terão que implementar um plano de ação.

A PNRS determina que os municípios estabeleçam seus próprios planos de gestão de resíduos sólidos, denominados Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos (PMGIRS), nos quais o conteúdo mínimo descrito na lei seja contemplado. A lei estabelece, também, que os PMGIRS contemplem metas, prazos, duração de vinte anos e revisão a cada quatro anos.

Para municípios com menos de 20.000 habitantes, em seu artigo 19, a lei orienta que o Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos (PMGIRS) terá conteúdo simplificado e seguirá as orientações regulamentadas pelo Ministério do Meio Ambiente,

<sup>1</sup> Conforme a Lei nº 12.305 de 02 de agosto de 2010 que estabelece a Política Nacional de Resíduos Sólidos em seu Art. 3º, entende-se por *resíduos sólidos*: material, substância, objeto ou bem descartado resultante de atividades humanas em sociedade, a cuja destinação final se procede, se propõe proceder ou se está obrigado a proceder, nos estados sólido ou semissólido, bem como gases contidos em recipientes e líquidos cujas particularidades tornem inviável o seu lançamento na rede pública de esgotos ou em corpos d'água, ou exijam para isso soluções técnicas ou economicamente inviáveis, em face da melhor tecnologia disponível.

desde que não esteja inserido em área de especial interesse turístico ou que mantenham em sua área territorial empresas cujos ramos de atividade sejam impactantes, ainda que parcial ou totalmente integrados, em uma unidade de conservação.

Os municípios desprovidos de recursos econômicos poderão se adequar através da junção, a outros municípios, por meio de consórcios públicos, de forma a promover a resolução de um problema comum, de maneira integrada.

A lei estabelece objetivos importantes como a disposição final dos rejeitos, cujas características sejam consideradas perigosas e causem dano ao ambiente e à saúde da população, somente em aterros classe I destinados a receber resíduos industriais perigosos. Em municípios de pequeno porte e desprovidos de aterro para recebimentos dos resíduos classe I, a lei concede a contratação de empresa ambientalmente licenciada para a coleta e destinação final destes resíduos.

O texto da lei, de toda forma, vai além da proibição dos resíduos perigosos, abarcando todos os resíduos que causem danos ambientais ou à saúde, mesmo que a importação não tenha por objetivo a disposição final (JURAS; ARAÚJO, 2011).

Um dos tópicos relevantes da nova lei é a inserção da responsabilidade compartilhada no gerenciamento dos resíduos e sua disposição final. As obrigações passam a ser individualizadas. As empresas ficam responsabilizadas a estabelecer mecanismos para o recolhimento dos resíduos provenientes de seus produtos fabricados e o consumidor a devolver as embalagens por ele utilizadas para a reciclagem, tendo sido definidos três diferentes instrumentos que poderão ser usados para a sua implantação: regulamento, acordo setorial e termo de compromisso.

Nos termos da lei, esses acordos constituem atos de natureza contratual firmados entre o poder público dos diferentes níveis da federação e os responsáveis pela fabricação, importação, distribuição ou comercialização de produto abrangido pelas disposições sobre responsabilidade compartilhada pelo ciclo de vida (JURAS; ARAÚJO, 2011).

Ressalta-se que em alguns ramos de atividades industriais a logística reversa já vinha sendo praticada anteriormente à promulgação da PNRS, embora o conceito de ação e a logística realizada, ainda não tinha um termo definido. Entretanto, alguns produtos tais como: pilhas, baterias de celulares, por exemplo, já retornavam aos fabricantes, tendo como intermediários o consumidor e os postos de coletas responsáveis por seu recebimento e posterior envio.

### **3.3 Plano de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos Urbanos – PGIRS**

A lei impõe a elaboração do Plano de Gerenciamento Integrado de Resíduos Sólidos – PGIRS por determinados tipos de geradores, a saber: “serviços públicos de saneamento básico; estabelecimentos industriais; serviços de saúde; mineradoras, incluídas as atividades de pesquisa, extração, ou beneficiamento de minérios; estabelecimentos comerciais e de prestação de serviços que gerem resíduos perigosos ou resíduos que, mesmo caracterizados como não perigosos, não sejam equiparados aos resíduos domiciliares pelo poder público municipal devido a sua natureza, composição ou volume; portos, aeroportos, terminais alfandegários, rodoviários e ferroviários e passagem de fronteira” (JURAS; ARAÚJO, 2011).

A coordenação pela elaboração do plano fica atribuída ao Ministério do Meio Ambiente, o que reforça atenção do órgão para as questões ambientais urbanas. A lei 12.305/2010 terá parte de aplicação importante nas cidades. O PGIRS determina que os municípios sigam regras na sua elaboração, envio de informações sempre atualizadas aos órgãos públicos municipais, ao órgão licenciador do Sisnama e demais autoridades competentes e, por fim, que seja designado profissional técnico habilitado por sua elaboração e monitoramento .

O plano deve ainda contemplar metas de redução, reutilização e reciclagem, a inclusão social por meio da formação de associações de catadores e aproveitamento do potencial energético dos gases gerados em aterro. No plano, deverão constar programas e ações que possibilitem o cumprimento dessas metas.

#### **3.3.1 Etapas de gerenciamento do PGIRS**

Segundo o que consta no artigo 21 da lei 12.305/2010, os planos devem contemplar os conteúdos mínimos, a saber:

- I. Descrição do empreendimento ou atividade;
- II. Diagnóstico dos resíduos sólidos gerados ou administrados, contendo a origem, o volume e a caracterização dos resíduos, incluindo os passivos ambientais a eles relacionados;
- III. Observadas as normas estabelecidas pelos órgãos do Sisnama, do SNVS e do Suasa e, se houver o plano municipal de gestão integrada de resíduos sólidos;

- a) Explicitação dos responsáveis por cada etapa do gerenciamento de resíduos sólidos;
- b) Definição dos procedimentos operacionais relativos às etapas do gerenciamento de resíduos sólidos sob responsabilidade do gerador;
- IV. Identificação das soluções consorciadas ou compartilhadas com outros geradores;
- V. Ações preventivas e corretivas a serem executadas em situações de gerenciamento incorreto ou acidentes;
- VI. Metas e procedimentos relacionados à minimização da geração de resíduos sólidos e, observadas as normas estabelecidas pelos órgãos do Sisnama, do SNVS e do Suasa, à reutilização e reciclagem;
- VII. Se couber, ações relativas à responsabilidade compartilhada pelo ciclo de vida dos produtos, na forma do art. 31;
- VIII. Medidas saneadoras dos passivos ambientais relacionados aos resíduos sólidos;
- IX. Periodicidade de sua revisão, observado, se couber, o prazo de vigência da respectiva licença de operação a cargo dos órgãos do Sisnama;

§ 1º O plano de gerenciamento de resíduos sólidos atenderá ao disposto no plano municipal de gestão integrada de resíduos sólidos do respectivo Município, sem prejuízo das normas estabelecidas pelos órgãos do Sisnama, do SNVS e do Suasa.

§ 2º A inexistência do plano municipal de gestão integrada de resíduos sólidos não obsta a elaboração, a implementação ou a operacionalização do plano de gerenciamento de resíduos sólidos.

§ 3º Serão estabelecidos em regulamento:

I - normas sobre a exigibilidade e o conteúdo do plano de gerenciamento de resíduos sólidos relativo à atuação de cooperativas ou de outras formas de associação de catadores de materiais reutilizáveis e recicláveis;

II - critérios e procedimentos simplificados para apresentação dos planos de gerenciamento de resíduos sólidos para microempresas e empresas de pequeno porte, assim consideradas as

definidas nos incisos I e II do art. 3º da Lei Complementar nº 123, de 14 de dezembro de 2006, desde que as atividades por elas desenvolvidas não gerem resíduos perigosos.

Reforçando a importância do plano e sua gestão efetiva, os artigos 22 e 23 da referida lei promulgam:

Art. 22. Para a elaboração, implementação, operacionalização e monitoramento de todas as etapas do plano de gerenciamento de resíduos sólidos, nelas incluído o controle da disposição final ambientalmente adequada dos rejeitos, será designado responsável técnico devidamente habilitado.

Art. 23. Os responsáveis por plano de gerenciamento de resíduos sólidos manterão atualizadas e disponíveis ao órgão municipal competente, ao órgão licenciador do Sisnama e a outras autoridades, informações completas sobre a implementação e a operacionalização do plano sob sua responsabilidade.

§ 1º Para a consecução do disposto no *caput*, sem prejuízo de outras exigências cabíveis por parte das autoridades, será implementado sistema declaratório com periodicidade, no mínimo, anual, na forma do regulamento.

§ 2º As informações referidas no *caput* serão repassadas pelos órgãos públicos ao Sinir, na forma do regulamento.

Art. 24. O plano de gerenciamento de resíduos sólidos é parte integrante do processo de licenciamento ambiental do empreendimento ou atividade pelo órgão competente do Sisnama.

§ 1º Nos empreendimentos e atividades não sujeitos a licenciamento ambiental, a aprovação do plano de gerenciamento de resíduos sólidos cabe à autoridade municipal competente.

§ 2º No processo de licenciamento ambiental referido no § 1º a cargo de órgão federal ou estadual do Sisnama, será assegurada oitiva do órgão municipal competente, em especial quanto à disposição final ambientalmente adequada de rejeitos.

### 3.4 Situação atual dos PGIRS em Minas Gerais

Alguns municípios já deram início aos processos de desenvolvimento de planos e propostas para a gestão dos resíduos sólidos urbanos, porém, as dificuldades na elaboração de processos adequados de planejamento ambiental, ainda não foram definidas.

De acordo com os dados registrados no Ministério do Meio Ambiente, Tabela 1, até 30-08-2013 apenas 27 municípios mineiros haviam cadastrados os PGIRS, em conformidade com a Deliberação Normativa (DN) COPAM 170/2011.

**Tabela 1** - Cadastro do PGIRS no Estado de Minas Gerais

População urbana menor que 20.000 habitantes	02
População urbana entre 20.000 e 50.000 habitantes	06
População urbana maior que 50.000 habitantes	19
Total	27

**Fonte:** Ministério do Meio Ambiente.

### 3.5 Modelos de PGIRS

Alguns municípios brasileiros antecederam à exigência da lei 12.345 e, no decorrer da última década, buscaram através do estudo de caracterização dos resíduos e/ou planos de gerenciamentos dos resíduos, alternativas de gestão e conhecimentos dos resíduos gerados. Todavia, mesmo os PGIRS implantados terão que se adequar as diretrizes da legislação atual, para que possam contemplar os recursos disponibilizados pela União, aos municípios cujos planos estão elaborados e implantados. O artigo 21 da lei estabelece o conteúdo mínimo do plano de gerenciamento de resíduos sólidos. Assim, no plano, devem constar: descrição do empreendimento ou atividade; diagnóstico dos resíduos sólidos abarcados pelo plano, incluindo origem, volume e caracterização dos resíduos, assim como possíveis passivos ambientais relacionados a esses resíduos; medidas saneadoras desses passivos ambientais; e ações preventivas e corretivas a serem executadas nas situações de gerenciamento incorreto ou acidentes (JURAS; ARAÚJO, 2011).

### 3.6 Composição gravimétrica dos resíduos sólidos urbanos

Na literatura, são apresentados diferentes métodos para determinar a composição gravimétrica dos resíduos sólidos, a maior parte com base no quarteamento da amostra, conforme a NBR ABNT 10.007:2004 (PROSAB, 2003). Nessa norma, é definido como quarteamento, o processo de divisão em quatro partes iguais de uma amostra pré-homogeneizada, sendo tomadas duas partes opostas entre si para constituir uma nova amostra e descartadas as partes restantes. As partes não descartadas são misturadas totalmente e o processo de quarteamento é repetido até que se obtenha o volume desejado. ABNT NBR 10.007:2004.

Faria (2005) utilizou o método de quarteamento, coletando 18 amostras (três amostras por rotas de coletas) nos meses de outubro, novembro e dezembro, na cidade de Leopoldina – MG, e classificou os materiais em putrescível (matéria orgânica, papel, acartonado, e madeira), recicláveis (matéria orgânica, papel, acartonado, plástico filme, plástico rígido, pet, metal ferroso, metal não ferroso (alumínio), tecido, vidro e madeira) e combustível (papel, acartonado, plástico filme, plástico rígido, pet, plásticos não recicláveis, metal ferroso, metal tecido e madeira), encontrando, respectivamente, o total de 63,42%, 88,58% e 41,79%.

Soares (2009) colheu oito amostras de resíduos de todos os setores da área urbana (dos bairros e centro), em apenas um dia de coleta. A composição física (% em massa) dos RSU totalizou 23,9% de materiais potencialmente recicláveis, 12,3% de rejeitos e 63,8% de matéria orgânica.

Pessin et al. (2002), para analisar os resíduos do município de Canela - RS, no que se refere à sua composição gravimétrica, selecionou três bairros cujas classes sociais predominavam alta, média e baixa e também a área central do município, onde o comércio, concentração de hotéis e estabelecimentos gastronômicos era bem representativo. A caracterização foi realizada em duas etapas na alta e baixa temporada, em função da ocupação da rede hoteleira do município. Duas amostras da coleta regular e uma da coleta seletiva, de cada bairro e do centro, foram obtidas, respectivamente na baixa e alta temporada. Os dados obtidos na coleta de recicláveis da alta temporada indicaram que, na classe A, o componente vidro representa (30,7%) e papel e papelão (21,45%). Na classe B, a quantidade de plástico (19,4%) é o componente mais representativo, entretanto, a quantidade de pano, trapo, couro e borracha, também apresentam grandes percentuais. Na classe C, o vidro apresenta-se com o menor percentual (2,7%), indiferente da temporada e, a quantidade de pano, trapo, couro e

borracha são significativas nesta classe. Na baixa temporada, o resíduo da população classe A também apresentou a maior quantidade de vidro, papel e papelão na coleta seletiva, e a matéria orgânica putrescível também foi encontrada em grande proporção, em ambas as temporadas. Na coleta regular, a presença de plástico, vidro, metais, papel e papelão são acentuados em todas as classes. Os autores procuraram com seu estudo, fornecer as principais variações dos resíduos produzidos nas classes A, B e C e a eficiência do sistema de coletas regular e seletiva na baixa e alta temporada.

Moura et al. (2012) propuseram determinar a composição gravimétrica dos resíduos sólidos urbanos no município de Itaúna-MG, onde utilizaram como critério de estudo a classificação dos resíduos em secos e molhados, e a divisão de zonas sócio econômicas (alta, média e baixa), obtidas a partir de dados secundários de pesquisa anterior, realizada no município, no ano de 2002. Nessa pesquisa foram cruzados dados referentes ao nível de escolaridade e renda familiar da população do município, para escolha das três classes sociais mais representativas e mais o centro comercial. O estudo foi realizado entre os meses de janeiro a outubro, sendo programadas três análises para cada classe e o centro comercial, em diferentes períodos do mês. Na média da composição gravimétrica dos resíduos molhados, os materiais recicláveis perfazem aproximadamente 18% do total coletado, sendo que estes não participam do processo de reciclagem, a matéria orgânica 54,1%, entulho 1,2%, contaminante químico 1,7%, diversos 4,9%, trapos e panos 5,6% e contaminante biológico 15,0%. Na verificação da composição dos resíduos secos, a quantidade de materiais não recicláveis encontra-se em quantidade elevada, representando 44% dos resíduos, composto principalmente por matéria orgânica. O plástico duro representa 7,9%, embalagem longa vida 1,6%, papel e papelão 25,7%, metal 3,3%, borracha e couro 1,0%, plástico mole 14%, vidro 2,7% e isopor 1,6%.

Deluca e Grandi (2007) apresentaram a composição gravimétrica dos resíduos sólidos do Bairro Bragantina e no centro do Município de Braganey – PR, em que o enfoque da pesquisa foi direcionado aos resíduos classificados pela NBR 10004 como pertencentes à Classe II – academicamente conhecidos como “resíduos comuns”. Foi realizada uma análise social da cidade e posteriormente selecionaram-se os pontos de coletas para as amostras, onde a produção de maiores quantidades de resíduos em relação ao município foi o critério escolhido. Totalizaram vinte e cinco amostras realizadas as segundas, quartas e sextas-feiras, sendo que a coleta domiciliar no período da manhã é feita na cidade e no período da tarde no

Bairro Bragantina. A análise gravimétrica de resíduos gerados no centro de Braganey indicou 25% de papel, 23% de plástico, 30% de garrafa pet, 17% de metais, 2% de vidro e 3% de matéria orgânica. No Bairro Bragantina a análise gravimétrica apontou 20% de papel, 22% de plástico, 15% de garrafa pet, 20% de metais, 10% de vidro e 13% de matéria orgânica.

## **4. MATERIAL E MÉTODOS**

### **4.1. Área de estudo**

#### **4.1.1. Histórico da cidade de Matias Barbosa (MG)**

O texto abaixo resume as informações disponíveis no acervo do Centro Cultural de Matias Barbosa.

A cidade de Matias Barbosa tem origem na fazenda do ilustre militar que lhe empresta o nome que a edificou em 1710, em terras da Sesmaria que foram concedidas ao longo do caminho Novo, no ano anterior. Ainda sendo sua a propriedade, foi ali erguido o Registro do Caminho Novo, (com localização provável na atual Avenida Cardoso Saraiva, nas proximidades da Praça Peter Birkeland), as barreiras alfandegárias onde se pagavam altos tributos à Coroa Portuguesa.

Em 1766, já falecido o Coronel Mathias Barbosa, seus herdeiros venderam a propriedade para o Tenente Coronel Manoel do Valle Amado - um potentado cuja descendência povoou toda a Zona da Mata, que então ergueu a Fazenda de Nossa Senhora da Conceição do Caminho Novo, onde pernотaram os inconfidentes em sua viagem rumo ao Rio de Janeiro, onde seriam julgados. Em 1801, após o falecimento de Manoel do Valle Amado, seus descendentes dividiram a grande Sesmaria (que compreendia grande parte do hoje município de Juiz de Fora). Desde a instalação do Registro estabeleceu-se ao longo do caminho Novo, à frente do portão do mesmo, um pequeno - mas sempre crescente - comércio destinado a abastecer os viajantes. Pode-se afirmar que são estes, junto com os moradores de Nossa Senhora da Conceição, os primeiros habitantes do centro populacional que daria origem à cidade.

Com a construção, em 1855 da Estrada União Indústria, de Mariano Procópio, cuja companhia aqui instalou uma estação de mudas das diligências, este comércio floresceu ainda mais e alguns grandes proprietários começaram a instalar depósitos e casas de moradia nas proximidades, o que se acentuaria de forma agressiva com a chegada dos trilhos da Central do Brasil, em 1875, já que o povoado tornou-se grande exportador de café, como toda Zona da

Mata, impulsionando o progresso local, culminando com a criação do distrito de Matias Barbosa, pertencente a Juiz de Fora, em 1886.

Nos anos seguintes, beneméritos e empreendedores seriam responsáveis pelo verdadeiro povoamento do que viria a ser a cidade. Os primeiros, doando terrenos no centro da cidade para seu florescimento e os segundos dividindo as grandes propriedades rurais próximas ao centro em pequenos lotes vendidos a preços acessíveis a modestos agricultores. Este último fato, concomitante com a chegada das famílias italianas em 1888, foi diretamente responsável pelo impressionante crescimento populacional que se verificou em fins do século XX. Isso ficou demonstrado pelo fato de que, em 1890, com seus 1.583 habitantes, Matias Barbosa era o penúltimo distrito de Juiz de Fora, maior apenas do que Porto das Flores; e em 1907, já se tornara o maior distrito do município, com 6.190 habitantes.

Nos primeiros anos do século passado, o povoado começou se desenvolver, com a construção da matriz em (1913), a criação do primeiro jornal em (1907), a inauguração da luz elétrica em (1914), a criação do grupo escolar em (1909) e a construção de um prédio próprio para abrigá-lo em (1913). Florescem no distrito a arte, o saber e a política, com os representantes dos distritos destacando-se na Câmara Municipal de Juiz de Fora.

Deste modo, tornou-se imperativo aos habitantes do lugar a independência administrativa, o que foi obtido após quase uma década de lutas renhidas, ocorrendo à emancipação em 07 de setembro de 1923, tendo sido eleito o primeiro Presidente da Câmara e Agente Executivo Municipal (Prefeito) o Dr. José Mariano Pinto Monteiro e os primeiros vereadores Antenor de Aquino Castro, Dr. Anício Viriato de Azevedo, Francisco Ribeiro de Almeida Júnior, João Evangelista do Valle, Luís Cesário Monteiro da Silva e Mauro Roquette Pinto.

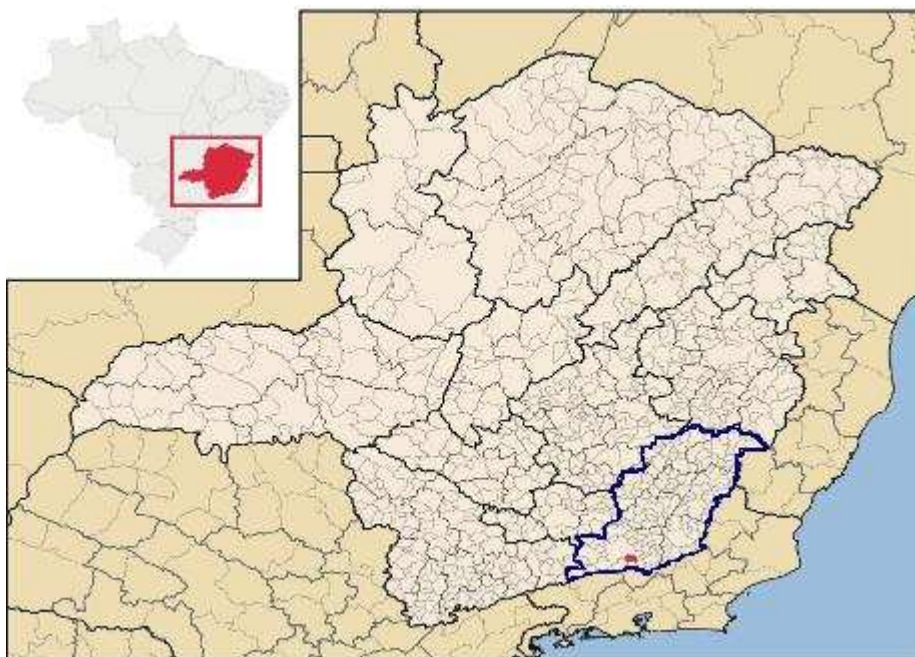
#### **4.1.2 Caracterização física**

A cidade de Matias Barbosa-MG (21°52'08" S e 43°19'08" O) faz parte da microrregião de Juiz de Fora, mesorregião da Zona da Mata Mineira (Figura 1). Limita-se ao norte com o Município de Juiz de Fora, ao sul com Simão Pereira, a oeste com Belmiro Braga e a leste com Santana do Deserto.

O município possui uma área territorial de 157,1 km<sup>2</sup>, densidade demográfica de 85,51 hab/km<sup>2</sup> e uma população de 13.435 habitantes, assim distribuídos: 12.944 habitantes na zona urbana e 491 habitantes na zona rural (IBGE, 2010).

O relevo apresenta colinas côncavo-convexas e vales, característico do Vale do Paraíba do Sul e dos contrafortes da Serra da Mantiqueira. Seu relevo é 68% montanhoso, 30% ondulado e 2% plano e altitude no ponto central da cidade de 475,45 m.

Segundo a classificação climática de Köppen, o clima da cidade é tropical de altitude, com temperaturas variando entre 15,4 a 23,7 °C e média anual de 20,6 °C. A precipitação média anual é de 1646,6 mm, com chuvas abundantes entre os meses de outubro e março e esparsas entre abril e setembro.



**Figura 1** - Mapa do Estado de Minas Gerais com destaque para a Zona da Mata Mineira (área delimitada pela linha azul) e localização da cidade de Matias Barbosa (ponto vermelho)  
**Fonte:** Wikipédia (2013).

#### **4.1.3 Caracterização socioeconômica do município**

O município de Matias Barbosa tem Índice de Desenvolvimento Humano ( IDH): 0,782 (IBGE 2010) classificando-se como um município de “médio desenvolvimento humano”.

O principal setor da atividade econômica de Matias Barbosa é o de serviços. No setor agrícola, os destaques são para o cultivo de lavoura temporária (mandioca, milho e feijão) e lavoura permanente ( banana e café) (IBGE, 2010).

Dentre os tributos municipais cobrados anualmente, tem-se o Imposto Predial e Territorial Urbano (IPTU), o Imposto Territorial Rural (ITR) e a Taxa de Limpeza Urbana (TLU), popularmente chamada de “taxa do lixo”. Esta última é arrecadada no município para todos os imóveis comerciais, residenciais ou prestadores de serviços com área construída cadastrada e geradores de resíduos sólidos. Os valores de cobrança são diferenciados em função do número de coletas semanais realizadas pelo caminhão, no logradouro cadastrado. No ano de 2012, o valor anual variou de R\$ 15,00 (quinze reais) para uma coleta semanal e R\$ 45,00 (quarenta e cinco reais) para três coletas semanais.

Além dos tributos mencionados, destaca-se a cobrança às empresas fixadas no Centro Empresarial Park Sul, que abriga importantes empresas de renome tais como: Natura Cosméticos S.A., Pedra Sul Mineração Ltda, Holcim Brasil S.A., Rodoviário Camilo dos Santos, U & M Mineração e Construção Ltda, dentre outras.

#### **4.2 Elaboração do diagnóstico do sistema de limpeza urbana de Matias Barbosa**

As informações referentes ao município foram obtidas nos dados censitários do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística - IBGE (2010), consulta ao acervo de documentos no Setor de Cadastro Imobiliário do Município, Divisão de Tributação e Cadastro, Departamento de Obras e Serviços Públicos, Associação Municipal dos Catadores de Papel, Papelão e Materiais Recicláveis de Matias Barbosa - Ascamb e Serviços Públicos de Fiscalização de Posturas. Para organizar estas informações foram elaborados três questionários (Anexo 1, 2, 3). As entrevistas e os questionários aplicados aos funcionários da Administração Pública objetivaram obter informações sobre a gestão dos Resíduos Sólidos Urbanos (RSU) no município. Esta fase da pesquisa ocorreu nos meses de agosto a outubro de 2012.

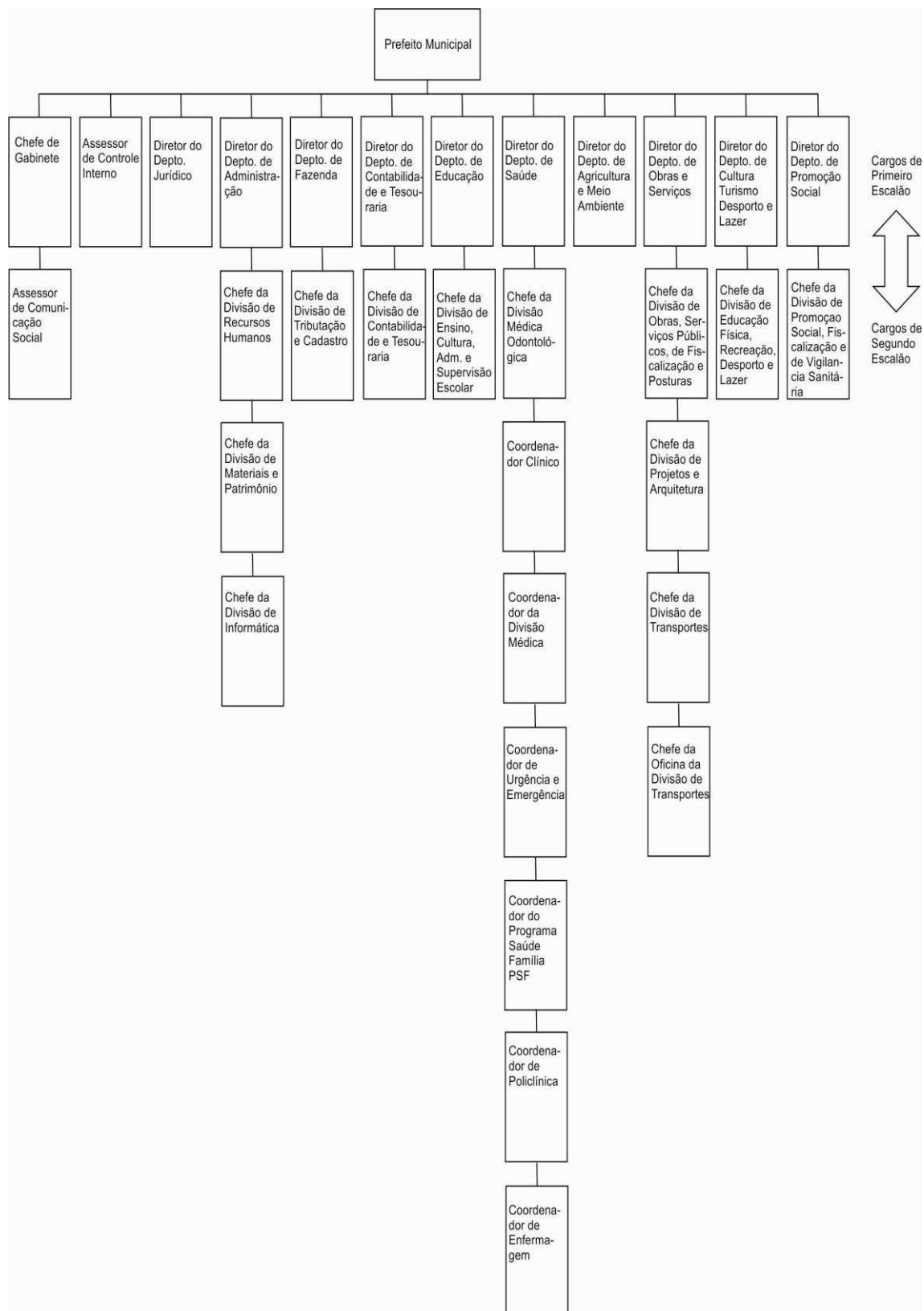
Para a realização do diagnóstico do gerenciamento dos resíduos sólidos urbanos no município foi realizada no início dos trabalhos uma entrevista com o Diretor do Departamento de Obras e Serviços Público que expôs o panorama do gerenciamento dos resíduos municipais e os projetos a curto e médio prazo que objetivam a otimização da coleta e disposição final dos resíduos (Anexo 4 e 5). A partir da perspectiva apontada, uma entrevista semiestruturada,

direcionada ao Chefe do Serviço de Limpeza, mostrou-se essencial para que o objeto do estudo pudesse ser mais detalhado, objetivando, deste modo, o real entendimento da gestão dos resíduos ora administrados. Sendo assim, a entrevista foi conduzida tendo como base um questionário composto de dezessete questões objetivas e abertas (Anexo 1). Todas as informações pertinentes ao gerenciamento e disposição final dos resíduos foram obtidas através destas entrevistas.

As visitas aos locais de organização/disposição dos resíduos, aterro controlado do município, onde no início do diagnóstico eram dispostos os RSU, visita a Ascamb e, posteriormente, já na fase final da pesquisa, a determinação da composição gravimétrica dos resíduos foram realizadas sob a supervisão do chefe da limpeza urbana.

#### **4.2.1 Estrutura administrativa do Departamento de Obras e Serviços Públicos**

Em conformidade com o organograma municipal em vigor, o Departamento de Obras e Serviços Públicos apresenta a seguinte estrutura: Departamento de Obras e Serviços, Divisão de Obras e Serviços Públicos de Fiscalização e Posturas, Divisão de Projetos e Arquitetura, Divisão de Transportes e Oficina da Divisão de Transportes.



**Figura 2 -** Organograma da estrutura organizacional do Departamento de Obras e Serviços Públicos  
**Fonte:** Extraído e adaptado da Lei Complementar nº 018 de 4 de julho de 1995 – (Estrutura Organizacional da Prefeitura Municipal de Matias Barbosa).

Na Tabela 2 é apresentado o quantitativo de funcionários e suas respectivas funções atualmente estruturadas no Departamento de Obras e Serviços Públicos da PMMB.

**Tabela 2** - Quadro de função/funcionários do Departamento de Obras e Serviços Públicos

<b>Quadro de Função/Funcionários do Departamento de Obras e Serviços Públicos</b>	
Chefe de divisão de arquitetura	01 funcionário
Coleta e transporte de lixo urbano	08 funcionários (02 motoristas e seis ajudantes – coletores)
Coleta e transporte de recicláveis	01 motorista – coletor da Ascamb
Eletricista	Serviço terceirizado
Engenheiro civil	01 funcionário
Limpeza e Manutenção de esgoto	02 funcionários
Manutenção Mecânica	02 funcionários
Operadores de máquinas pesadas	04 funcionários
Pedreiros	03 funcionários
Serventes	12 funcionários
Serviço de Limpeza das ruas (varrição)	04 funcionários
Serviços de capinas e limpeza dos córregos	12 funcionários – empresa terceirizada
Varrição (restrito as praças)	03 funcionários
Vigilante - portaria Departamento de Obras e Serviços Públicos	05 funcionários

**Fonte:** Departamento de Obras e Serviços Públicos (2013).

#### 4.2.2 Despesas e receitas relativas ao Serviço de Limpeza Urbana

Na Tabela 3 demonstram-se os gastos e as receitas relativas ao serviço de limpeza urbana no município no período de 2009 a 2012.

**Tabela 3** - Despesas e receitas com a limpeza urbana

<b>Fonte</b>	<b>Período</b>	<b>Receita anual</b>	<b>Despesa anual</b>
	2009	R\$ 77.428,25	R\$ 63.734,32
	2010	R\$ 85.845,38	R\$ 67.839,50
DF	2011	R\$ 92.896,29	R\$ 116.708,26
	2012	R\$ 116.565,62	R\$ 271.895,48

**Fonte:** Departamento da Fazenda (DF) de Matias Barbosa (2013).

Analisando os dados apresentados na Tabela 3 observa-se que nos últimos dois anos as despesas provenientes da gestão da limpeza urbana do município excedeu às da receita originária do recolhimento da taxa de limpeza pública, gerando um *déficit* para a Prefeitura. Alguns destes gastos, tais como: terceirização da disposição final dos resíduos, locação da área de transbordo e carregamento das caçambas poderiam ser evitados se o aterro municipal estivesse em operação e/ou compartilhado por meio de formação de consórcios.

#### **4.2.3 Caracterização dos resíduos sólidos de Matias Barbosa**

O estudo referente à caracterização quali-quantitativa dos resíduos sólidos urbanos de Matias Barbosa foram fundamentados em bibliografia especializada sobre o tema e em leituras referenciadas em trabalhos análogos realizados em outros municípios, cuja característica e porte mostraram-se semelhantes.

A composição gravimétrica dos RSU, realizada no período entre 9 a 24 de outubro de 2012, contou com o apoio logístico do Departamento de Obras e Serviços Públicos da PMMB, o funcionário do LESA/DEC/UFV da Universidade Federal de Viçosa (UFV), dez cooperados da Ascamb, além da autora do presente estudo, totalizando dezessete pessoas.

Empregando-se o método de quarteamento - ABNT NBR 10.007:2004, que consiste na seleção, homogeneização e divisão da amostra dos resíduos em quatro partes iguais, foi possível se determinar o percentual de cada componente de material analisado em relação ao peso total produzido.

A determinação da composição gravimétrica foi realizada no galpão da Ascamb, que possui área livre de 900 m<sup>2</sup>. Foi demarcada uma área limpa e nivelada de 50 m<sup>2</sup> para a deposição das amostras de resíduos e estendidos sobre a mesma uma lona preta medindo 50x80 metros quadrados.

Após a finalização do itinerário realizado pelos dois caminhões da coleta urbana e o caminhão da coleta de recicláveis, os RSU eram transportados para a área definida para o quarteamento e despejados sobre a lona preta. Depois de revolvidos e homogeneizados, os resíduos foram divididos em quatro quadrantes, aparentemente iguais, e escolhidos dois quadrantes opostos pelo vértice, descartando os dois quadrantes restantes. Na amostra resultante, novo quarteamento foi realizado, até a redução contínua da massa em 1m<sup>3</sup>.

Para a segregação das amostras, dez bombonas tiveram suas massas vazias (taras) determinadas e foram previamente identificadas, para armazenagem dos seguintes materiais:

Papel branco – papel filme – papelão – pet – alumínio – material não ferroso – embalagens Tetra Pack<sup>®</sup> – matéria orgânica – vidro - rejeito.

Para a pesagem dos resíduos utilizou-se balança do tipo plataforma, mecânica, da marca Filizola, com capacidade máxima de 150 kg e precisão de 0,1 kg. Após a pesagem de cada amostra, os dados foram tabulados em planilha específica, determinando-se a porcentagem sobre o peso a que corresponde cada uma dessas frações constituintes da massa de resíduos.

#### **4.2.4 Aspectos legais relacionados aos RSU**

Os dispositivos legais existentes relacionados aos RSU em Matias Barbosa não acompanharam a legislação ambiental em vigor. Apenas a Lei Municipal nº 25 de 8 de maio de 1990, em seu capítulo 2, artigos 24 "*usque*" 26, art. 28, arts. 31 e 32, e, bem assim, no capítulo 3, artigo 34, parágrafo único, além dos artigos 36 e 37, e arts. 39 e 40 contemplam o tema resíduos sólidos, estabelecendo condutas passíveis de multas por seu não cumprimento.

### **4.3 Tratamento de dados**

Considerando as informações contidas na Tabela 4 e os dados obtidos entre os anos 2000 a 2010, fornecidos pelo IBGE (2010), calculou-se a taxa média de crescimento populacional nesse período de 1,0100624%, através da equação:

$$\text{Pop}(n) = \text{Pop}(i) * \text{TC}^{(n-1)} \quad (\text{Eq. 01})$$

Em que  $\text{Pop}(n) = \text{Pop}(i) * \text{TC}^{(n-1)}$  são as populações nos anos  $n$  e  $i$  e  $\text{TC}$  é a taxa de crescimento (Fonte: Projeto Executivo do Aterro Sanitário de Matias Barbosa, 2012).

**Tabela 4** - Dados do crescimento populacional de Matias Barbosa 1996/2000

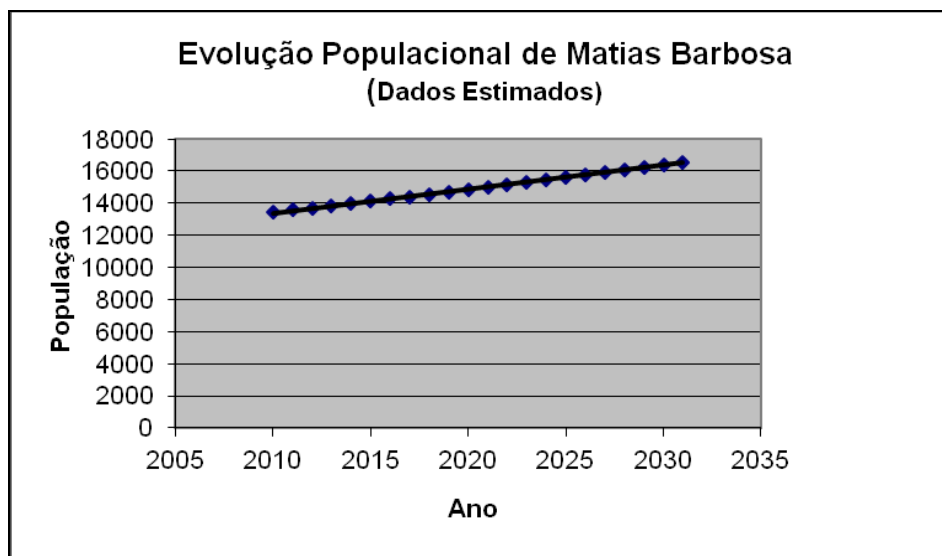
Ano	População
1991	10.955
1996	12.053
2000	12.323
2007	13.205
2010	13.435

**Fonte:** IBGE (2010).

Considerando que o projeto de execução do aterro sanitário, elaborado em 2012 pela Universidade Federal de Viçosa prevê uma vida útil de vinte anos para o atual aterro do município, após reestruturação, foi realizada uma projeção de crescimento populacional para os anos de 2010 a 2031, como mostra a Tabela 5 e Figura 3.

**Tabela 5** - Estimativa de crescimento populacional de Matias Barbosa dentro do horizonte de projeto do aterro sanitário.

Ano	População	Ano	População
2010	13.435	2021	14.999
2011	13.570	2022	15.150
2012	13.707	2023	15.303
2013	13.845	2024	15.457
2014	13.984	2025	15.612
2015	14.125	2026	15.769
2016	14.267	2027	15.928
2017	14.410	2028	16.088
2018	14.555	2029	16.250
2019	14.702	2030	16.414
2020	14.850	2031	16.579



**Figura 3** - Estimativa da população de Matias Barbosa.

No cálculo do Balanço de Massa, com projeção para a população de 2031, foi utilizada a taxa de crescimento anual de 1,0100624%/ano.

Em relação ao percentual per capita kg/hab/dia, para a situação atual, este foi estimado a partir do somatório dos resíduos sólidos urbanos coletados no município nos meses de setembro, outubro, novembro e dezembro de 2012 e janeiro, fevereiro, março, abril e maio de 2013. O resultado encontrado foi dividido pelo número de meses de coletas e, posteriormente, dividido por 30 para obtenção do quantitativo de resíduos gerados por dia (produção de resíduos diária). O valor obtido foi dividido pela população do município do ano de 2010 para a obtenção da taxa de geração per capita.

#### **4.4 Análise estatística**

A Análise descritiva para as variáveis dos resíduos foi realizada usando o software Microsoft Office Excel 2007, advindo do Pacote Office. Foram feitas tabelas de frequência e gráficos de setor e coluna e calculadas, para os tipos de resíduos amostrados: as médias mínimas, máximas, desvio padrão e mediana.

## 5. RESULTADOS E DISCUSSÃO

### 5.1 Caracterização quali-quantitativa dos RSU gerados em Matias Barbosa

#### 5.1.1 Geração de resíduos

Nas Figuras 4 é evidenciado o aspecto visual da amostra de RSU após descarga do caminhão de coleta no galpão da Ascamb.



**Figura 4** - Aspecto visual da amostra coletada na cidade de Matias Barbosa utilizada na determinação da composição gravimétrica.

A composição gravimétrica dos resíduos gerados em Matias Barbosa apresentada na Tabela 6 desponta alguns materiais segregados na amostra que apresentaram potencial para serem reciclados, dentre eles: papel, papelão, plástico filme e plástico duro, pet e alumínio, metal ferroso e metal não ferroso, vidro e Tetra Pack<sup>®</sup>.

Dentre os demais resíduos segregados da amostra de RSU e analisados listam-se: roupas, chinelo, sapato, sombrinha, papel higiênico, absorvente e fralda descartável.

<b>Composição Gravimétrica</b>			
<b>Material</b>	<b>%</b>	<b>Resumo</b>	
Papel	8,49%		
Papelão	23,69%		
Plástico Filme	7,19%		
Plástico Duro	5,96%		
Pet	6,19%	<b>Recicláveis</b>	73,52%
Alumínio	1,87%		
Metal Ferroso	12,62%		
Metal não Ferroso	4,58%		
Vidro	2,18%		
Tetra Pack	0,75%		
Matéria Orgânica	11,34%	<b>Mat. Orgânica</b>	11,34%
Rejeitos	7,87%	<b>Rejeitos/outros</b>	15,24%
Outros	7,27%		
<b>Total</b>	<b>100,00%</b>	<b>Total</b>	<b>100,00%</b>

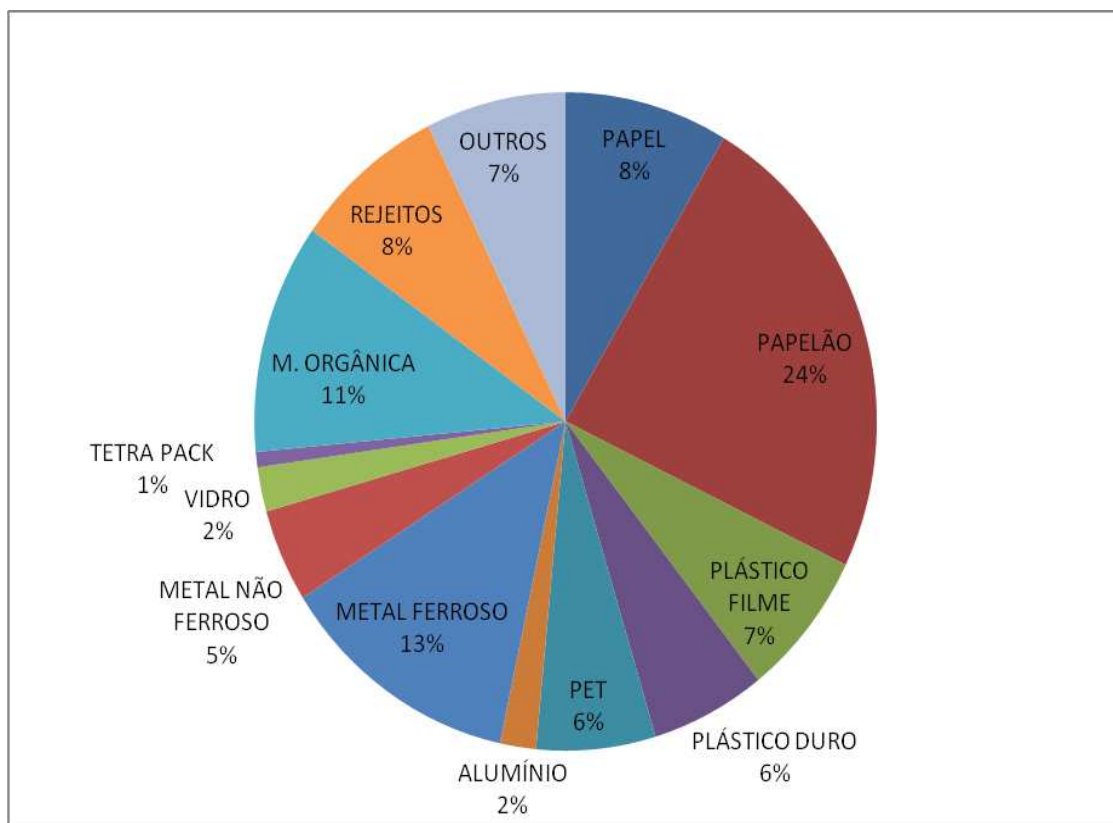
**Tabela 6** - Composição gravimétrica (% em massa) dos RSU gerados em Matias Barbosa

Conforme se pode observar pelos dados apresentados na Tabela 6, a maior parte dos resíduos gerados em Matias Barbosa é potencialmente reciclável. A segunda maior parcela é composta de matéria orgânica, 11,34%. Este resultado, muito aquém do encontrado na literatura, que considera a composição percentual de matéria orgânica variando entre 52 a 60% (SEMA, 2005) se justifica em função da intensa criação de suínos e aves no município.

As folhas e aparas de gramas após a varredura dos logradouros são encaminhadas diretamente para o pátio do Departamento de Obras, por isso não foram representativas nas amostras segregadas de RSU.

Incluindo todos os resíduos gerados no município, a cidade produz cerca de 9,52 toneladas de resíduos por dia, com aumento deste quantitativo em datas comemorativas e também às segundas-feiras, em função da rota da coleta regular operar apenas de segunda a sábado. Os trabalhos em campo e as pesagens diárias das caçambas comprovaram uma geração per capita de 0,708 kg/hab/dia, não inclusos a matéria orgânica destinada às granjas para a alimentação de suínos e pássaros.

Na Figura 5 são apresentados os principais constituintes, em percentual, dos RSU de Matias Barbosa.



**Figura 5** - Composição gravimétrica dos resíduos sólidos gerados no município de Matias Barbosa

Comparando os dados de potencial de reciclagem em alguns bairros, observou-se que os resíduos recicláveis são mais significativos às segundas, quartas e quintas-feiras, cuja rota da coleta regular abrange os bairros: Monte Alegre, Santa Terezinha, Nossa Senhora da Penha e parte do Centro. A justificativa para esse acréscimo de recicláveis advém da sensibilização realizada pelos coletores porta a porta nas ruas, avenidas e vielas desses bairros.

As terças e quintas-feiras, a rota realizada pela Ascamb é no Centro Empresarial Park Sul, cuja quantidade de recicláveis é expressiva, provavelmente devido à sensibilização ocorrida no início das atividades da Associação dos Catadores. Os resíduos, além de limpos, contêm apenas materiais recicláveis, com destaque para a grande quantidade de papelão.

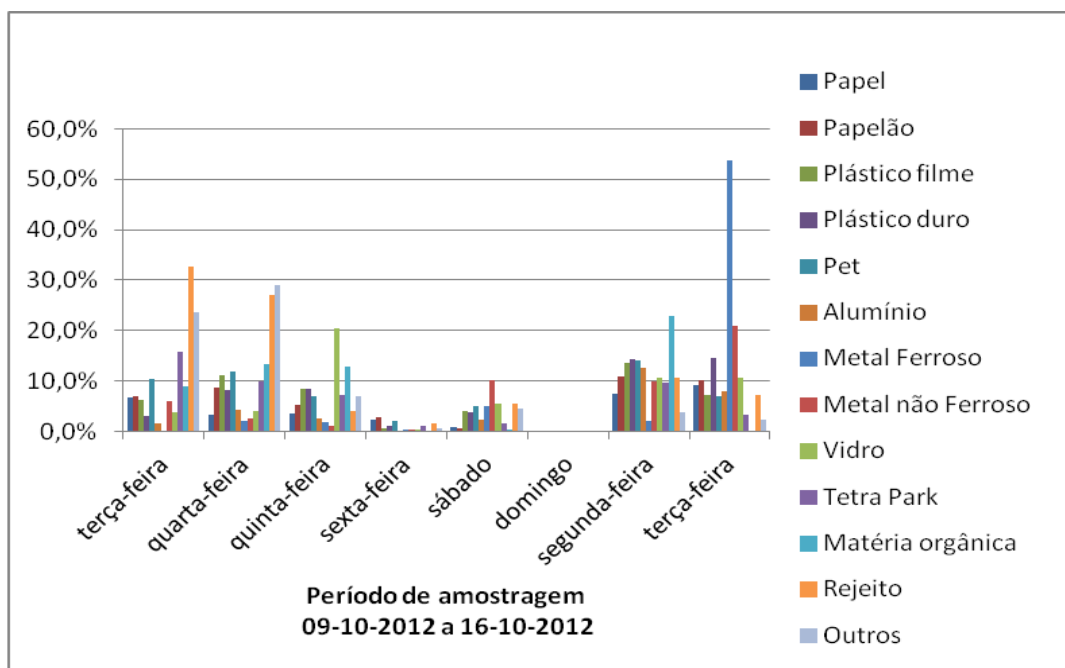
Os resíduos provenientes do bairro Pitangueiras apresentam muitos recicláveis, porém muito sujos e misturados com o resíduo residencial. Este fato pode ser justificado em função do bairro Pitangueiras possuir apenas unidades territoriais do tipo, granjas, sítios e chácaras, que em sua maioria são frequentados pela população local e do entorno nos finais de semana. No decorrer da semana, é pequeno o movimento de pedestres e carros no bairro, salvo os moradores que residem nessas unidades territoriais.

Os resíduos coletados em Cotegipe, em sua maioria, plásticos filme, são quase totalmente inutilizáveis, visto que há peixarias e abate de aves *in locu* e esses, ao serem coletados, são misturados com os demais resíduos já presentes no caminhão. Disto resulta que nada pode ser aproveitado. Foi questionado ao diretor do Departamento de Obras e Serviços sobre a possibilidade de uma coleta separada ou mesmo do uso de um vasilhame diferenciado para acondicionamento dos resíduos orgânicos. Segundo o diretor, as rotas da coleta regular já trabalham em seu limite e seria inviável do ponto de vista econômico, o deslocamento de um caminhão apenas para o recolhimento desses resíduos.

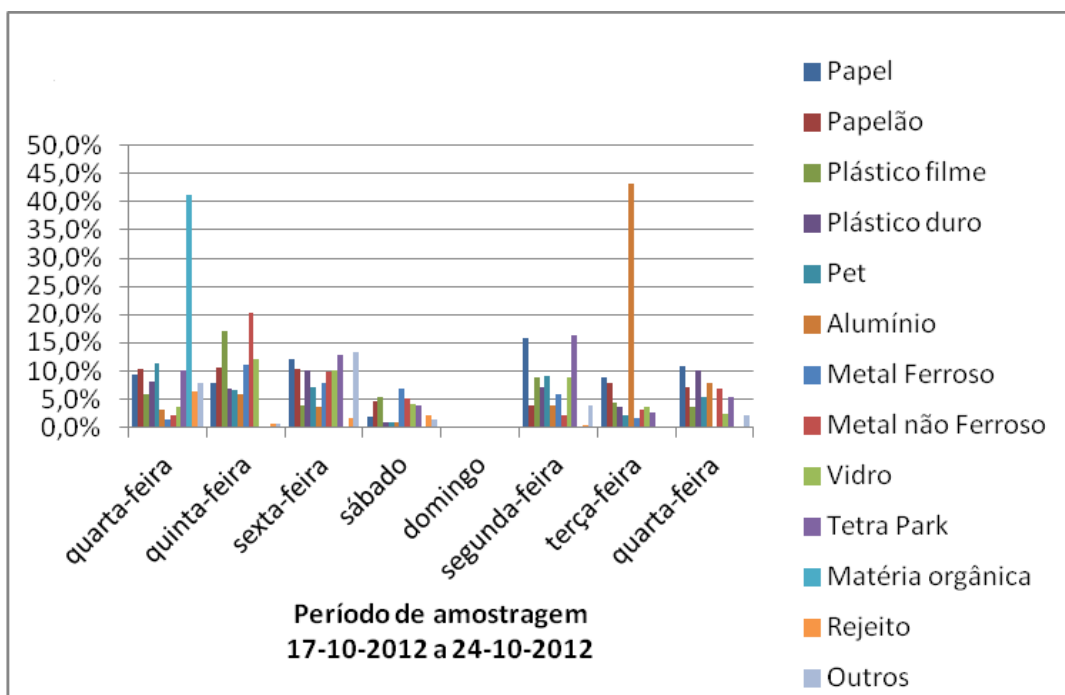
O comércio local e os supermercados também tem sido grande parceiros dos coletores. Diariamente, um coletor da Ascamb é responsável por buscar, com um carrinho de mão, os resíduos segregados dispostos na porta dos estabelecimentos, em sua maioria, são garrafas pet e caixas de papelão.

Levando-se em consideração o conhecimento do potencial de “produção média” dos recicláveis de cada rota, utilizaram-se os dados obtidos das frações de resíduos na fase de caracterização, para melhor evidenciá-los.

Nas Figuras 6A e 6B aponta-se a representatividade dos resíduos gerados no município no período de amostragem que ocorreu no período entre 09-10-2012 a 24-10-2012, em duas semanas consecutivas.



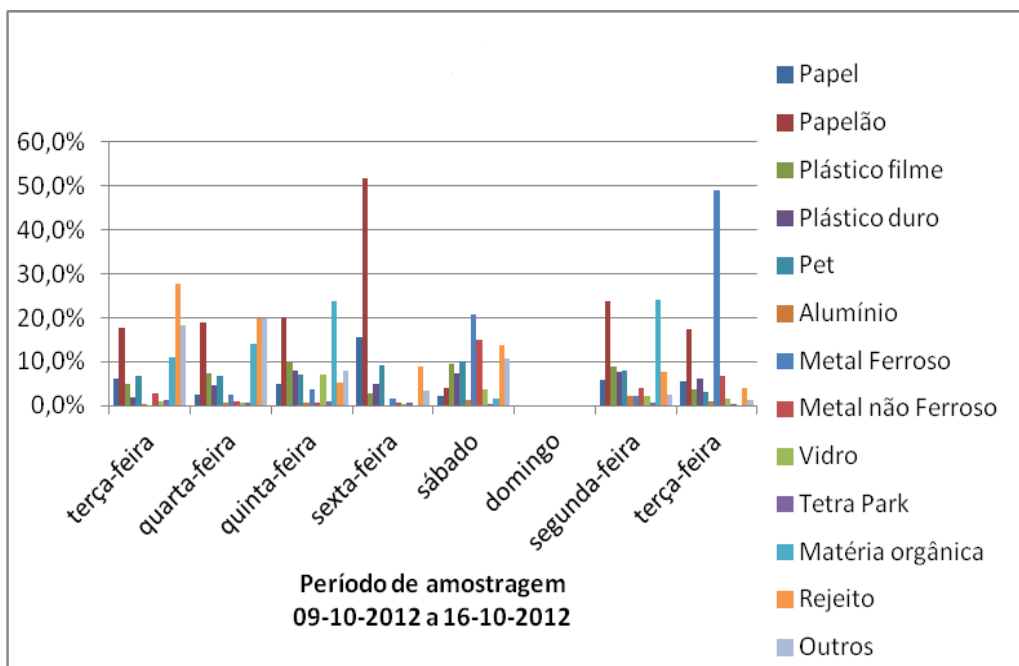
**Figura 6A** - Representatividade diária de cada resíduo dentro do universo total do próprio resíduo.



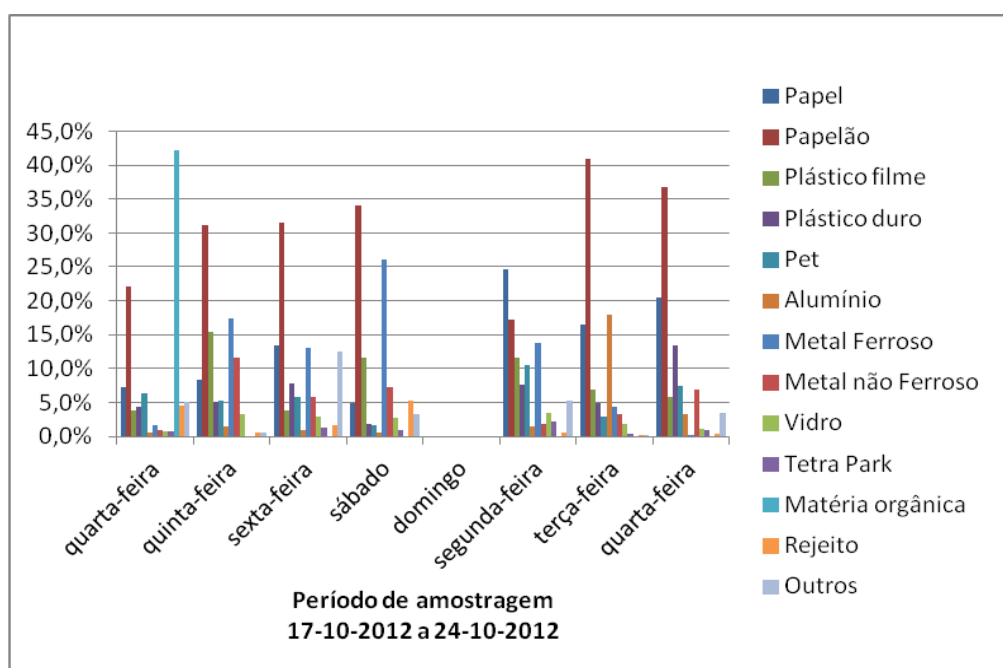
**Figura 6 B** – Representatividade diária de cada resíduo dentro do universo total do próprio resíduo.

As Análises dos resultados apresentados nas Figuras 6A e 6 B indicam que alguns tipos de frações são mais representativos quando comparadas com outras no período total amostrado. O papelão, o metal ferroso e a pet são frequentes em todos os dias da amostragem, tendo como variação apenas a quantidade gerada.

Sabe-se que as frações de cada material variaram com os dias também devido às rotas do sistema de coleta urbano.



**Figura 7A** - Representatividade de cada resíduo dentro do total de cada amostra (dia).



**Figura 7 B** - Representatividade de cada resíduo dentro do total de cada amostra (dia).

A interpretação das Figuras 7A e 7B indica o percentual de cada fração de amostra coletado no período de amostragem e a sua variação individual. Fica evidente que não há um equilíbrio na produção diária de cada resíduo coletado. São verificados picos de maior e

menor quantidade de frações em diferentes dias da semana. A rota seguida pelo caminhão coletor é um grande determinante desta variação, já que nos bairros onde ocorreu a sensibilização ambiental, a segregação principalmente dos recicláveis é mais expressiva.

Outro fator observado é a concentração de coleta de alguns resíduos. Como exemplo, pode-se citar a fração de papelão, coletada no dia 12/10/2012 – terça-feira, que compõe mais de cinquenta por cento deste material coletado naquela semana. Esta observação mostra que não há uma padronização na triagem para a coleta dos recicláveis, revelando que a estrutura da única cooperativa do município é deficiente no controle do material recolhido.

Este desequilíbrio pode ser economicamente prejudicial por manter um estoque elevado de uma fração cujo valor de revenda seja baixo. Neste caso, a área física do galpão também fica comprometida, já que ocuparão por tempo indeterminado um percentual do espaço físico.

Observa-se que não há dados referentes aos dias 14-10-2012 e 21-10-2012, pois os mesmos correspondem aos domingos, dias em que não há coleta no município.

Na Figura 8 apresentam-se os materiais comercializados pela Associação Municipal dos Catadores de Papel, Papelão e Materiais Recicláveis de Matias Barbosa – Ascamb e seus respectivos valores comercializados até dezembro de 2012.

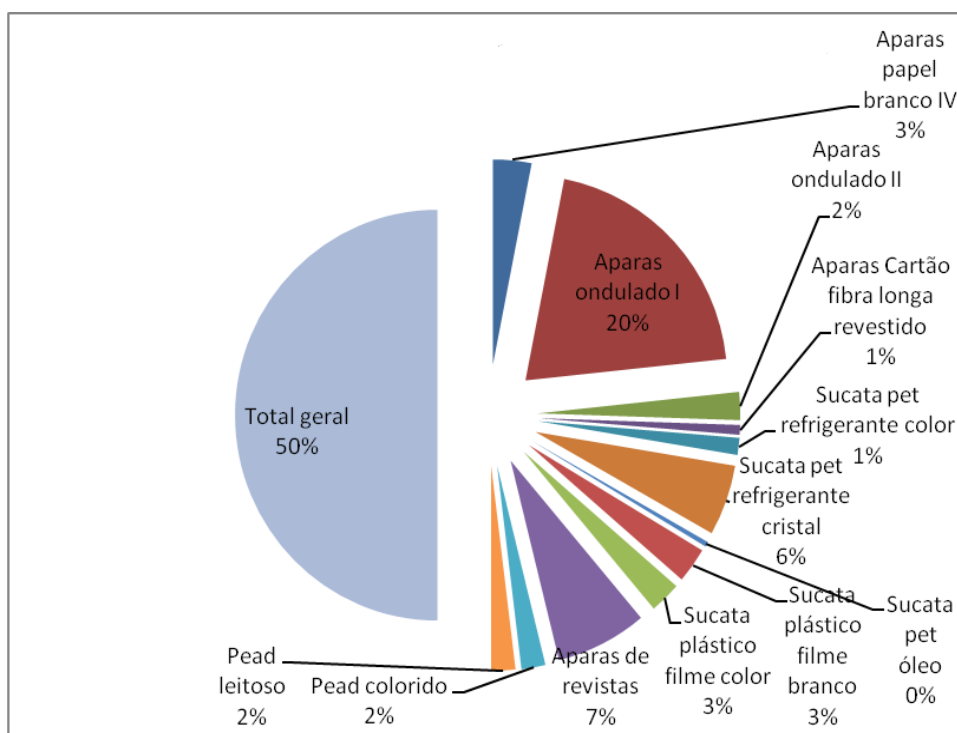


Figura 8 – Percentual de resíduos comercializados pela Ascamb.

Na Tabela 7 são apresentadas as frações dos materiais coletados e seus respectivos valores comercializados até dezembro de 2012.

**Tabela 7 - Recicláveis comercializados pela Ascamb**

Material reciclável	Pesagem kg	Preço pago por quilo R\$	Total recebido por material revendido R\$
Aparas Cartão fibra longa revestido	80	0,13	10,4
Aparas de revistas	760	0,2	152
Aparas ondulado I	2.110	0,28	590,8
Aparas ondulado II	230	0,25	57,5
Aparas papel branco IV	320	0,35	112
Pead colorido	200	0,9	180
Pead leitoso	200	1	200
Sucata pet óleo	40	0,6	24
Sucata pet refrigerante color	140	1,6	224
Sucata pet refrigerante cristal	580	1,6	928
Sucata plástico filme branco	290	0,75	217,5
Sucata plástico filme color	260	0,3	78
Total geral	5210		2774,2

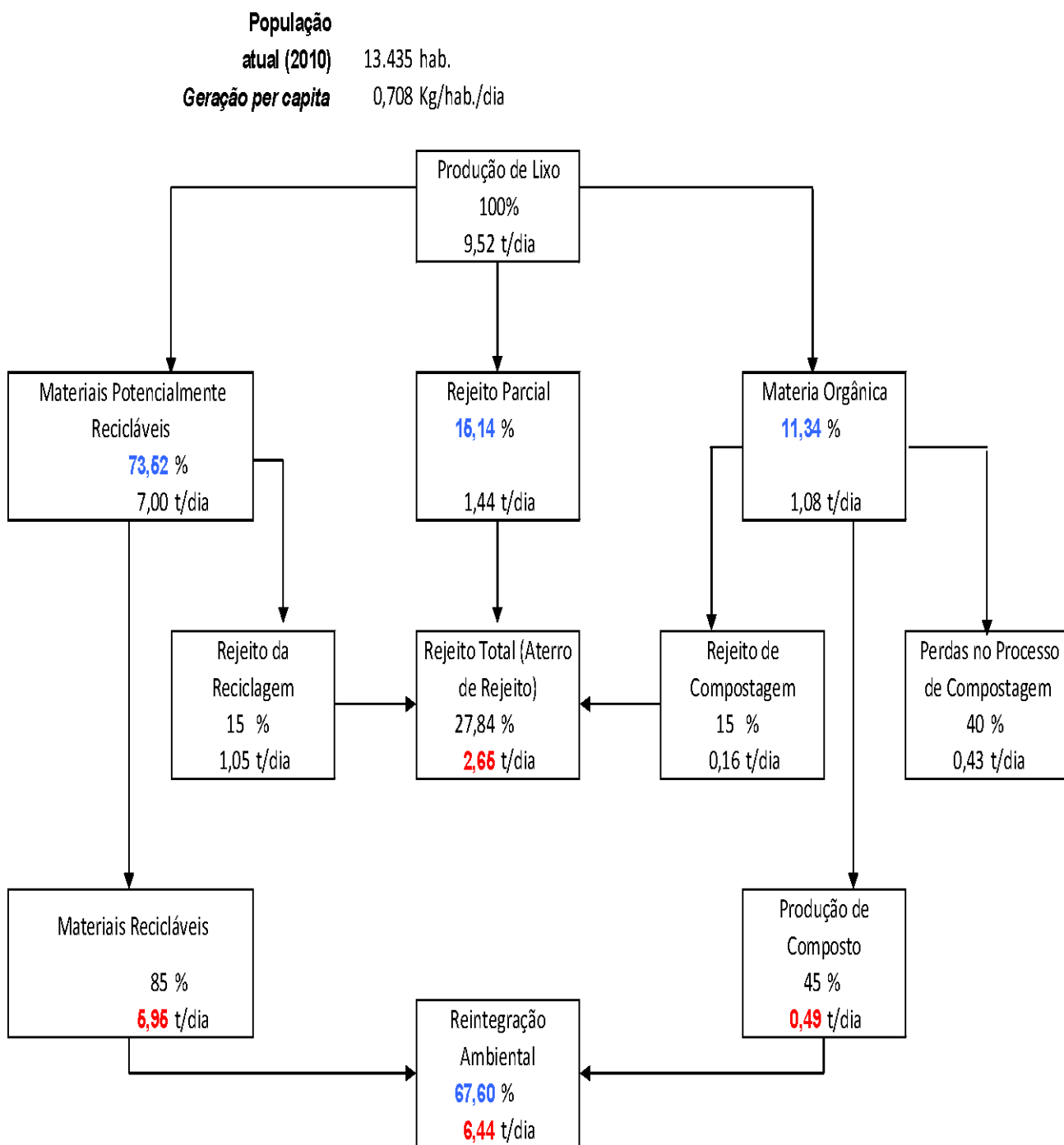
**Fonte:** Associação Municipal dos Catadores de Papel, Papelão e Materiais Recicláveis de Matias Barbosa – Ascamb.

Objetivando avaliar o potencial de reintegração ambiental dos RSU efetuou-se o balanço de massa, considerando os valores apresentados na Tabela 5 e a população do município de Matias Barbosa (Tabela 4).

Na Figura 9 apresenta-se o balanço de massa realizado para a geração atual dos resíduos.

# COMPOSIÇÃO GRAVIMÉTRICA DOS RESÍDUOS SÓLIDOS PRODUZIDO NO MUNICÍPIO DE MATIAS BARBOSA

## Balanco de Massa Atual do Resíduo Sólido Municipal



**Figura 9** – Balanco de massa atual dos RSU gerados no município de Matias Barbosa.

O resultado do balanço de massa atual dos RSU do município de Matias Barbosa demonstrou que a reintegração ambiental e econômica é viável, já que os resíduos recicláveis gerados no município, atualmente segregados pelos catadores da Ascamb, são significativos, correspondem a 67,60%. Devem ser encaminhados para uma unidade de triagem e compostagem, já que mais de cinquenta por cento dos resíduos podem ser reintegrados.

Considerando que os rejeitos e outros representaram na composição gravimétrica 15,14%, a opção de valas para aterramento de rejeitos é uma alternativa técnica e viável em anexo à UTC, para a disposição final.

### **5.1.2 Coleta e transporte**

#### **a) Resíduos de serviços de saúde – RSS**

Os resíduos de serviços de saúde (RSS) em Matias Barbosa são coletados e transportados pela Agência de Cooperação Intermunicipal em Saúde Pé da Serra – Acispes.

Os onze Estabelecimentos Assistenciais de Saúde (EAS) fiscalizados pela Prefeitura Municipal possuem Plano de Gerenciamento de Resíduos de Serviços de Saúde (PGRSS); implantados e periodicamente vistoriados pela Gerência Regional do Estado (GRS). Nos últimos quatro anos, não houve registros de ocorrência de acidentes biológicos envolvendo os RSS.

A coleta dos resíduos infectantes – grupo A – subgrupos A1 e A4, grupo B – resíduos químicos e grupo E - perfurocortantes são realizadas pelas Acispes e a disposição final é realizada pela empresa Serquip Tratamento de Resíduos sediada na cidade de Ubá - MG. Os resíduos são coletados uma vez por semana permanecendo acondicionados no abrigo temporário de resíduos em cada unidade geradora. Os resíduos do grupo D – resíduos comuns, são coletados três vezes por semana pelo caminhão da coleta regular e levados no final do dia para o aterro controlado do município e posteriormente encaminhados para a Vital Engenharia Ambiental S.A - CTR – Zona da Mata localizada no distrito de Dias Tavares na cidade de Juiz de Fora – MG.

Não há informações sobre os demais RSS gerados no município em instituições privadas (clínicas de odontologia, clínicas médicas, clínicas veterinárias, dentre outras), visto que ainda não foi homologado o projeto de lei que prevê a criação de uma unidade de

vigilância sanitária no município, que seria o órgão responsável pelas vistorias e aprovações dos planos de gerenciamentos de resíduos de serviços de saúde.

Na Tabela 8, é apresentada uma estimativa do quantitativo anual de resíduos de serviços de saúde gerados nas unidades assistenciais de saúde cuja competência de seu gerenciamento é a Prefeitura Municipal de Matias Barbosa. Esta pesagem é realizada anualmente pela empresa terceirizada, contratada pela prefeitura para o gerenciamento dos resíduos de serviços de saúde das unidades de responsabilidade municipal.

A empresa terceirizada pelo município responsável pelo monitoramento e gerenciamento dos RSS cumpre as leis vigentes, a RDC ANVISA nº 306/2004 e a CONAMA 358/2005.

**Tabela 8 - Estimativa anual dos RSS gerados nas unidades de saúde municipal**

Nome da unidade assistencial de saúde	Mês/Ano da realização da pesagem	Total em quilos				
		Tipos de resíduos				
		A1	A4	B	D	E
Centro de Atenção Psicossocial Celso de Paula Reis - Caps	Set/ 2012	0	2,35	0,096	388	1,29
Centro Odontológico Dr. João Gama	Ago/2012	0	95	2	540	1,2
Consultório Dentário Lucy de Castro Cabral	Out /2012	0	24	0,800	240	1,2
Consultório Odontológico Marieta Miranda Couto	Set/2012	0	24	0,600	180	1,2
Escola Municipal Orlinda Albuquerque e Castro	Jul/2012	0	36	0,700	540	1,5
Núcleo das Clínicas Especializadas	Out/2012	0	0	0,200	490	0,150
Policlínica Central	Set/2012	0,200	113	10	800	23
Unidade Básica João Batista da Gama Pereira	Jul/2012	5,6	199	2,9	590	11,2
Unidade Básica Maria Augusta Barbosa	Ago/2012	15	216	4,8	718	16,8
Unidade Básica Verônica Piazzzi Narcísio Segrégio	Out/2012	11,6	206	4,7	640	12,6
Unidade Saúde da Família Cedofeita	Jul/2012	11,6	206	4,7	680	13,8

**Fonte:** Ekos Tecnologia e Saneamento Ambiental Ltda (2012).

## **b) Resíduos sólidos domiciliares e comerciais**

De acordo com o Chefe do Serviço de Limpeza Urbana do Departamento de Obras e Serviços Públicos, as atuais rotas de coletas já estão em vigor há mais de vinte anos. Foram sendo ajustadas em função do crescimento populacional, da geração de resíduos, do desenvolvimento urbano e do surgimento de novos bairros.

A coleta dos RSU é realizada em toda zona urbana do município, três vezes por semana e uma vez por mês na zona rural, por três rotas de coletas, de segunda-feira a sábado, inclusive nos feriados, no horário entre 07h e 13h, pelos dois caminhões compactadores, com capacidade de 12 m<sup>3</sup> e 15 m<sup>3</sup>, respectivamente, atingindo 90% de coleta na área urbana e rural.

Segundo o Diretor do Departamento de Obras e Serviços, os dois caminhões compactadores não estão utilizando a sua capacidade total de carga, devido a problemas mecânicos, mas em média, às segundas-feiras – dia de maior volume, cada caminhão após a coleta dirige-se ao antigo aterro controlado, atual área de transbordo, três vezes ao dia para disposição, na caçamba, dos resíduos coletados. Esse fato é justificado em função de não haver coleta de resíduos aos domingos. De terça a sexta-feira, apenas duas viagens são suficientes e aos sábados, apenas uma única vez. Ainda segundo o mesmo, dois caminhões compactadores enchem uma caçamba. Normalmente são duas caçambas nas segundas e terças-feiras e apenas uma caçamba nos demais dias da semana.

Constatou-se que as três rotas utilizadas pela coleta regular não são satisfatórias para a realidade atual. A inserção de uma quarta rota poderia minimizar o tempo que os RSU ficam expostos nas calçadas e ruas, a espera do caminhão coletor e também a ampliação da rota da zona rural.

Os seguintes trajetos são traçados pelas rotas:

**Rota 1** - Nossa Senhora da Penha, Soledade, Parque dos Sabiás, Centro, Olaria, Pitangueiras, Cedofeita, Santa Terezinha (Tabela 9).

**Tabela 9** - Rota 1 – Serviços de coleta urbana

Dias da semana	Período	Km	Rota	Veículo/capacidade
Segunda-feira	Manhã	35	1	Compactador 15 m <sup>3</sup>
Terça-feira	Manhã	41	1	Compactador 15 m <sup>3</sup>
Quarta-feira	Manhã	32	1	Compactador 15 m <sup>3</sup>
Quinta-feira	Manhã	36	1	Compactador 15 m <sup>3</sup>
Sexta-feira	Manhã	33	1	Compactador 15 m <sup>3</sup>
Sábado	Manhã	29	1	Compactador 15 m <sup>3</sup>

**Fonte:** Departamento de Obras e Serviços Públicos.

**Rota 2** - Monte Alegre, Vista Alegre, Nova Cidade, Centro, Santa Clara, BR 040 (do viaduto até a divisa com Juiz de Fora), Granjeamento Matias Barbosa, Granjeamento Santa Clara, Posto Mineirão, granjas e empresas adjacentes, BR 040 (da divisa com Juiz de Fora até o viaduto), Centro Empresarial Park Sul, Estrada União Indústria (do viaduto até o cemitério), Avenida Cardoso Saraiva (do cemitério até a esquina da Rua: Joaquim Murinho), Centro, Maria Célia, Vila São Damião, Bairro Mirim, Estrada União Indústria (do viaduto até o cemitério), Granjeamento Morada da Garça, Cooperativas dos Caminhoneiros, Estrada União Indústria (do viaduto até a entrada de Cotegipe), Cotegipe (da Estrada União Indústria até a divisa com Simão Pereira) e Maria Célia (Tabela 10).

**Tabela 10** - Rota 2 – Serviços de coleta urbana

Dias da semana	Período	Km	Rota	Veículo/capacidade
Segunda-feira	Manhã	26	2	Compactador 12 m <sup>3</sup>
Terça-feira	Manhã	61	2	Compactador 12 m <sup>3</sup>
Quarta-feira	Manhã	20	2	Compactador 12 m <sup>3</sup>
Quinta-feira	Manhã	65	2	Compactador 12 m <sup>3</sup>
Sexta-feira	Manhã	27	2	Compactador 12 m <sup>3</sup>
Sábado	Manhã	47	2	Compactador 12 m <sup>3</sup>

**Fonte:** Departamento de Obras e Serviços Públicos.

**Rota 3** - Parte Alta do Granjeamento Vale do Sol, Estrada Cedofeita/Caeté, Condomínio Rural Parque das Colinas, Fazenda Belomonte, Fazenda Marabô, Jardim do Mina e Estrada Matias Barbosa/Jardim do Mina (Tabela 11).

**Tabela 11** – Kilometragem percorrida pela Rota 3

<b>Dias da semana</b>	<b>Período</b>	<b>Km</b>	<b>Rota</b>	<b>Veículo/capacidade</b>
Segunda-feira	Manhã	35	3	Compactador 15 m <sup>3</sup>

**Fonte:** Departamento de Obras e Serviços Públicos.

**Tabela 12** - Rota dos resíduos recicláveis realizadas pela Ascamb

<b>Dias da Semana</b>	<b>Bairros coletados</b>
Segunda-feira	Soledade, Nossa Senhora da Penha e Centro. Park Sul, Maria Célia, Santa Terezinha,
Terça-feira	Cedofeita e Centro.
Quarta-feira	Monte Alegre, Pitangueiras e Centro.
Quinta-feira	Park Sul, Centro, Ponte do Arco e Olaria.
Sexta-feira	Maria Célia, Santa Terezinha, Cedofeita, Vila São Damião e Centro.

**Fonte:** Associação Municipal dos Catadores de Papel de Matias Barbosa – Ascamb.

A duração da coleta pode variar em função da maior ou menor quantidade de resíduos dispostos nas calçadas e também em função de como eles estão acondicionados, já que são encontrados em sacolas, sacos, latas e tambores e, às vezes espalhados no chão. Na zona rural, o cenário é similar, o lixo fica pendurado nas porteiras dos sítios, fazendas e granjas, acondicionados em sacos e tambores. A chuva pode também influenciar o horário da coleta regular já que na zona rural a maioria das ruas não é pavimentada, requerendo do motorista cautela e atenção. Duas equipes compostas por um motorista e três coletores cada uma, são as responsáveis pelas rotas um, dois e três da coleta regular. O horário de coleta oficial sofre modificações apenas quando um dos caminhões está em manutenção ou danificado. Nesse caso específico, apenas um caminhão realiza a coleta nos turnos da manhã e da tarde. Não são

incluídos nessa coleta os resíduos provenientes dos açougues, que são recolhidos por transporte particular contratado pelo gerador.

Para a coleta dos recicláveis é utilizado um caminhão com carroceria aberta com capacidade de 5 m<sup>3</sup> que somente não circula nos bairros constantes na rota dos recicláveis, em dias de chuva e quando não há na associação lugar para a disposição de mais resíduos recicláveis. Quando ocorrem estes imprevistos, todos os resíduos recicláveis, molhados, são recolhidos pelo caminhão da coleta regular e encaminhados para a caçamba no aterro controlado.

A coleta dos resíduos no cemitério é realizada por empresa terceirizada. Constatou-se a inexistência de um plano de gerenciamento de resíduos específico para essa área.

Na Figura 10 apresenta-se a malha urbana do município de Matias Barbosa e seus respectivos bairros atendidos pelo serviço de coleta municipal.

## ROTA DE COLETA DE RESÍDUOS SÓLIDOS URBANOS DE MATIAS BARBOSA – MG

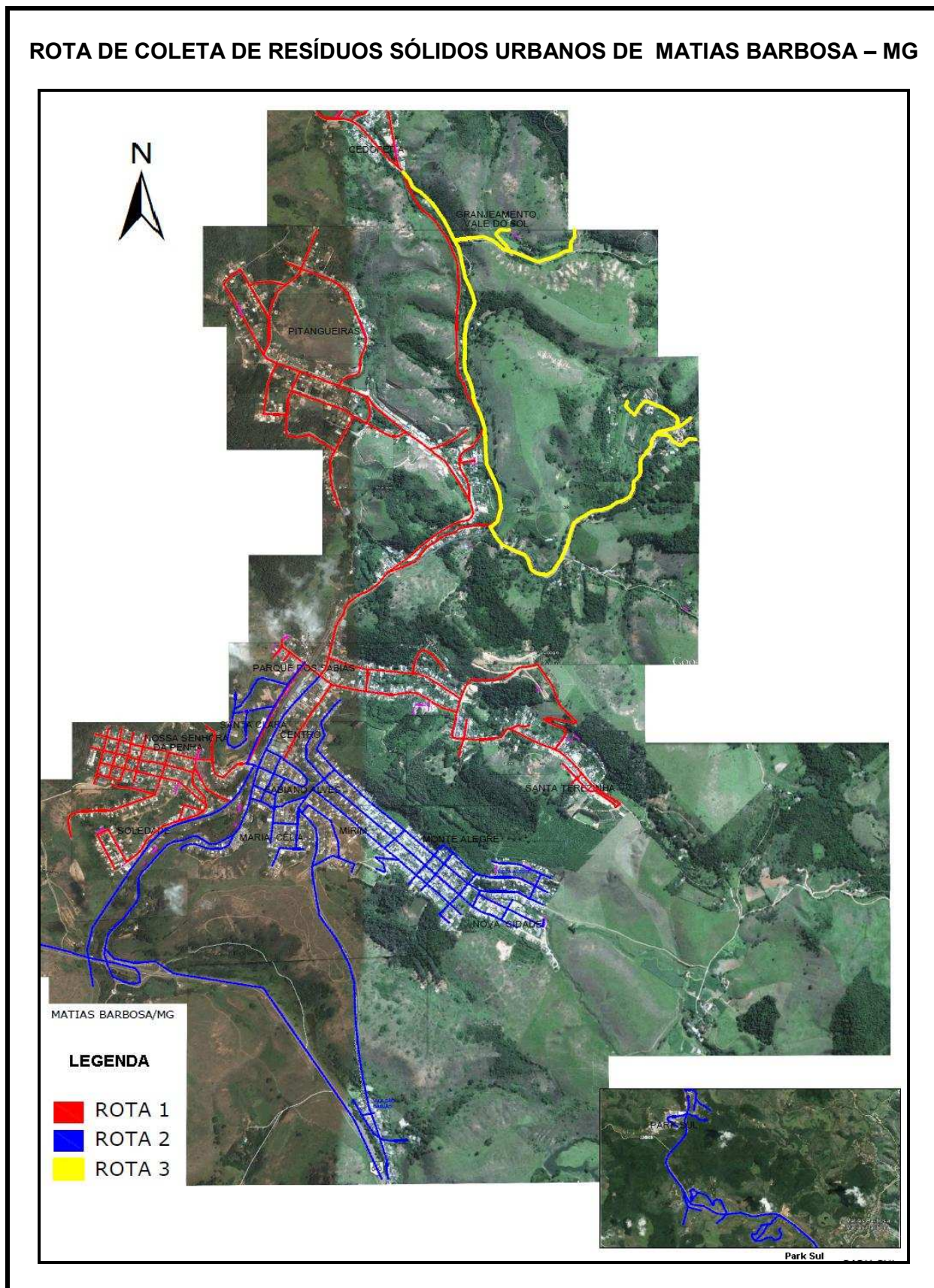


Figura 10 – Rotas da coleta regular

Fonte: Mapa adaptado Google Earth Imagem digital – Abril 2013.

### c) **Coleta seletiva**

Não há coleta seletiva oficializada no município de Matias Barbosa, há uma parceria entre o poder público e a Associação Municipal dos Catadores de Papel, Papelão e Materiais Recicláveis de Matias Barbosa – Ascamb. Os resíduos recicláveis recolhidos no município ocorrem apenas em função do acordo firmado.

Em 2010 dois projetos de educação ambiental, um formal e outro informal foram aplicados no município. Ambos visavam à sensibilização da população para a implantação, em médio prazo, da coleta seletiva no município.

Uma empresa terceirizada foi a responsável pelo projeto de educação ambiental formal que fora aplicado nas escolas da rede pública e estadual, mas não se estendeu à população. Findado o projeto ocorreu a descontinuidade do programa educativo.

A Associação Municipal dos Catadores de Papel, Papelão e Materiais Recicláveis de Matias Barbosa – Ascamb foi responsável pelo projeto de educação ambiental informal que ainda vigora até os dias atuais. Conseguiram sensibilizar a população com distribuição de panfletos explicativos sobre os materiais recicláveis (Anexo 6). Porta a porta foram solicitando aos moradores que segregassem as caixas de papelão e garrafas pets para o recolhimento pelo caminhão de reciclagem no itinerário estabelecido. Os demais bairros, com o passar do tempo, foram separando os recicláveis por apreciarem o sistema de coleta adotados nos outros bairros. Uma lista dos materiais reciclados por eles também foi usada para a sensibilização (Anexo 4). A descrição minuciosa dos materiais reciclados listados abaixo favoreceu o entendimento da população colaboradora.

Os materiais reciclados são compostos por: papelão, papel, revista, jornal, papel branco, papel misto, ferro velho, ferro fundido, plástico filme, plástico colorido, plástico duro, plástico leitoso, garrafa colorida, pet verde, pet branco, pet óleo, inox, persiana, chumbo, cobre de primeira, cobre de segunda, latinha, estamparia, perfil, bateria, radiador com cobre, radiador de alumínio, motor de geladeira pequena, motor de geladeira grande e antimônio.

Entretanto, esta sensibilização ainda não conseguiu atingir a todos os bairros.

Constatou-se que a falta de estabelecimento de metas e objetivos, a exclusão de representatividades sociais, um projeto de educação ambiental formal e apoio do poder público local, não permitiu a extensão da sensibilização iniciada, aos demais bairros do

município, excluídos do projeto e, as escolas das redes municipal, estadual e particular de ensino.

Na Figura 11 é apresentada a estrutura física da Associação de Catadores, onde ocorre diariamente a segregação do material reciclável originário da malha urbana do município.



**Figura 11** – Estrutura física da Associação de Catadores  
**Fonte:** Prefeitura Municipal de Matias Barbosa.



(a)



(b)

**Figura 12** - Retrata o trabalho dos catadores na Associação. Em (a) prensagem da fração de amostra de pet color e em (b) Fardo de pet color pronto para a revenda.

### **5.1.2.1 Associação Municipal dos Catadores de Papel, Papelão e Materiais Recicláveis de Matias Barbosa – Ascamb**

#### **5.1.2.2 Histórico da Associação de Catadores**

No município de Matias Barbosa os atores sociais responsáveis pela segregação, coleta e revenda de recicláveis, não são em sua maioria originários da cidade. Entretanto, histórias de vida parecidas e as circunstâncias do destino aproximaram inicialmente duas pessoas, fundadoras da atual Associação de Catadores.

Durante doze anos os catadores munidos de um carrinho de mão, utilizado em obras, realizavam no decorrer do dia as coletas de papelão, garrafa pet, revista, jornal, garrafas de vidro, torneiras, sucata, latinhas, dentre outros, totalizando ao final do dia doze carrinhos cada catador, em uma jornada diária de trabalho de dezesseis horas, conforme relato. O material coletado era armazenado no quintal da residência de dois catadores. Como nem sempre a venda dos objetos era imediata, o acúmulo de resíduos e relatos de pequenos roedores pela vizinhança, culminou no final de 2009 em uma ação popular contra os catadores, pelo Ministério Público, proibindo-os de utilizar o armazenamento residencial, tendo sido os referidos catadores, todavia, ouvidos sobre os fatos no curso do processo.

A primeira ajuda advinda da Prefeitura após a intervenção do Ministério Público foi através de doação de cestas básicas. Posteriormente, em abril de 2010, já com o atual galpão locado, o município cedeu o caminhão para o recolhimento dos recicláveis, motorista, combustível, manutenção do caminhão, ajuda monetária equivalente a 74% do valor do aluguel do galpão e uma assessoria ambiental inicial, advinda do Departamento Municipal de Meio Ambiente, viabilizando a regularização dos catadores em 2 de agosto de 2010 com a fundação da Associação Municipal dos Catadores de Papel, Papelão e Materiais Recicláveis de Matias Barbosa – Ascamb, inicialmente composta por quatro cooperados.

O galpão locado, localizado na Avenida Cardoso Saraiva nº 126, sede da Ascamb mede 952 m<sup>2</sup> e cem por cento dessa área é utilizada pela associação. A informatização dos serviços permitiu aos associados um banco de dados dos recicláveis coletados, e segregados por eles, e o controle de sua revenda no comércio local de Juiz de fora.

Segundo a presidente da Ascamb, Maria Reuza de Paula Rosa a capacitação administrativa e o licenciamento ambiental estão em curso.

Ainda segundo a presidente da associação oitenta por cento dos recicláveis recolhidos mensalmente nos bairros da rota de recicláveis é limpo, o que favorece o manuseio na etapa de segregação. Constatou-se no período de caracterização dos resíduos o fato mencionado.

### **5.1.3 Limpeza pública e varrição**

As podas das árvores, restos de varrições e os resíduos da construção civil são diariamente recolhidos no município por quatro funcionários do Departamento de Obras e Serviços, dois em cada turno, manhã e noite. Após a coleta diária esses resíduos são levados para o pátio e dispostos em uma carreta de trator (Figura 13) cuja capacidade é 2,5 m<sup>3</sup>. A cada três dias quando a “carreta” está cheia esses resíduos são encaminhados para a caçamba presente no aterro controlado, atualmente desativado, sendo posteriormente enviada para o aterro sanitário de Juiz de Fora. Totalizam, aproximadamente, 25 m<sup>3</sup> de resíduos mensalmente.

O número de profissionais responsáveis pela limpeza pública e varrição não são suficientes para atender toda a malha viária do município, entretanto, não há previsão para novas contratações.



**Figura 13** - Carreta de trator

#### 5.1.4 Disposição final

Os resíduos gerados no município não recebem nenhum tipo de tratamento. Todo RSU gerado, até agosto de 2012, após a coleta, era levado para o aterro controlado do município, formando grandes amontoados de lixo. A partir de setembro de 2012 com a desativação do aterro controlado, os RSU gerados deixaram de ser dispostos e sua disposição final foi direcionada para a empresa Vital Engenharia Ambiental S.A - CTR – Zona da Mata localizada no distrito de Dias Tavares, na cidade de Juiz de Fora – MG.

Diariamente os resíduos coletados pelo serviço de coleta urbana são destinados ao antigo aterro controlado, apenas para armazenamento na caçamba (Figura 14) com capacidade (13.500 kg), que os levará para o aterro sanitário de Dias Tavares.



**Figura 14** - Caçamba coletora dos resíduos gerados em Matias Barbosa

#### 5.2 Diretrizes para o diagnóstico dos resíduos sólidos urbanos

A cidade de Matias Barbosa não tem divisão por zonas socioeconômicas. Os dados referentes aos bairros, às características gerais de domicílios e os dados populacionais são divulgados como urbano e rural.

A inexistência de um banco de dados atualizados nos diversos departamentos da Prefeitura, não permitiu que fossem utilizados os registros de imóveis cadastrados por bairros, disponibilizada pelo setor de Cadastro Imobiliário da Prefeitura de Matias Barbosa e os dados socioeconômicos fornecidos pelo Centro de Referência de Assistência Social (CRAS).

Sendo assim, para a elaboração do Diagnóstico dos Resíduos Sólidos Urbanos, optou-se por considerar somente os dados primários: (aplicação dos questionários, entrevistas, e a composição gravimétrica dos resíduos), as informações obtidas no IBGE, os dados reais existentes no Departamento de Obras e Serviços da Prefeitura de Matias Barbosa e as visitas *in loco*.

### **5.3 Diretrizes para implantação do PGIRS**

As diretrizes propostas para o município de Matias Barbosa devem constituir etapa importante que antecede a elaboração do Plano de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos – PGIRS. Para que a eficácia do plano tenha êxito, é necessário o comprometimento e a participação efetiva do poder público local e parceiros de forma que:

- ✓ Sejam conhecidas todas as áreas no município com disposição inadequada dos resíduos;
- ✓ Construção de banco de dados socioambientais;
- ✓ Sejam definidos os fluxos de resíduos;
- ✓ Os resíduos considerados classe I – perigosos, passíveis em oferecer algum risco para o meio ambiente ou para o homem, sejam inventariados;
- ✓ Suceda a regularização da Associação Municipal dos Catadores de Papel, Papelão e Materiais Recicláveis de Matias Barbosa – Ascamb;
- ✓ Seja adquirido maquinário moderno que possa atender a demanda de coleta de recicláveis para a Ascamb;
- ✓ Ocorra a promoção de programas educativos a população, que levem informações sobre os resíduos gerados e seus malefícios ambientais;
- ✓ Estabeleça parceria com empresas que possam contribuir para a gestão dos resíduos sólidos e envio de rejeitos;
- ✓ Aconteça a capacitação técnica das pessoas envolvidas com o manejo dos resíduos no município;
- ✓ Intercorra o acesso da população ao serviço de limpeza urbana;
- ✓ Seja implementado programa rígido de monitoramento constante da área desativada do antigo aterro controlado.

#### **5.4 Proposta de um plano de ação visando à prática do sistema de gerenciamento integrado dos resíduos sólidos**

O balanço de massa dos RSU gerados no município apresenta elevado potencial de reintegração ambiental (67,60%) indicando a viabilidade da implantação de uma Unidade de Triagem e Compostagem no município. Esta alternativa, comparada a outros processos de tratamentos dos resíduos, apresenta-se como uma solução de baixo custo com benefícios para a saúde pública e ao meio ambiente, promovendo ao município, dentre outros: geração de trabalho e renda, inserção de catadores, coleta seletiva, mobilização da sociedade e poder público local e agregação de projetos educativos.

Em municípios de pequeno porte, de até 20.000 habitantes, a inserção de projetos educativos é beneficiada, por que a mobilidade urbana é menor se comparada a municípios com maior população absoluta. Nos municípios menos populosos torna-se mais fácil gerar ações que seja de interesse público, com resultados satisfatórios, aliados a desenvolvimento, comprometimento, participação e manutenção do projeto.

Em municípios de grande porte, muitos projetos são findados, sem que tenham atingido o seu propósito inicial, em função da inexistência da participação coletiva da população, ausência de lideranças comunitárias e grandes deslocamentos urbanos, no processo de ir e vir no seu dia-a-dia, o que impede a participação da população interessada.

A implantação de uma Unidade de Triagem e Compostagem (UTC) no município deverá contemplar as normas técnicas exigidas, a legislação pertinente em vigor, a estrutura física adequada, trabalhadores capacitados, maquinário moderno e destinação comercial direcionada. Entretanto, os pontos positivos e negativos de sua implantação devem ser ressaltados. Dentre eles faz-se necessário mencionar.

##### **Pontos positivos:**

- ✓ Extinção do atual “aterro controlado”;
- ✓ O sistema convencional de coleta não seria afetado, os resíduos recolhidos através das três rotas dos resíduos apenas mudariam o seu itinerário de transbordo, encaminhando os resíduos para a UTC;
- ✓ A segregação realizada na esteira permite uma separação muito maior de recicláveis e também da fração da matéria orgânica;

- ✓ Geração de empregos;
- ✓ Aproveitamento da mão de obra da Ascamb, especializada na segregação dos recicláveis;
- ✓ Fonte de renda com a revenda dos recicláveis e produção do composto orgânico;
- ✓ Melhoria das condições de saúde pública.

**Pontos negativos:**

- ✓ Alto custo para implantação da obra e aquisição de maquinário;
- ✓ Área física disponível no município para a implantação da unidade;
- ✓ Conciliar área física disponível e proximidade da UTC ao centro urbano visando gastos desnecessários com o transporte dos resíduos;
- ✓ Dificuldades na contratação de profissionais especializados para execução e implantação da unidade;
- ✓ Escassez de profissionais experientes com a triagem dos recicláveis para funcionamento da unidade;
- ✓ Carência de mão de obra disponível para a etapa de triagem dos resíduos;
- ✓ Presença de fração de material reciclável inferior ao da coleta seletiva por conter componentes do lixo.

Para o Município de Matias Barbosa, em específico, uma alternativa viável para o reaproveitamento/destino ambientalmente adequado dos resíduos reintegrados, seria a ampliação/aquisição de maquinário moderno para a atual Associação de Catadores de Papéis e Papelão, que há três anos já vem realizando a coleta e revenda nas cidades de entorno, dos resíduos recicláveis coletados no município.

Esta opção proporcionaria à Associação triplicar o quantitativo de recicláveis recolhidos, já que conhecem o manejo operacional do sistema de coleta de recicláveis. Do ponto de vista social, concederia aos atuais catadores a permanência e continuidade do trabalho desenvolvido; facilitaria a inserção de projetos educativos, já que os atuais cooperados, mesmo informalmente, já realizam a sensibilização, dos moradores nos diversos bairros percorridos pela rota da coleta seletiva; consolidaria a parceria já existente entre a

Associação de Catadores e o poder público local e, por fim, atenderia um dos pontos positivos e marcantes da lei 12.305 de 2 de agosto de 2010, que institui a inclusão social por meio da formação de cooperativas e/ou associação de catadores.

### **5.5 Sugestões de ações imediatas para o Departamento de Obras e Serviços Públicos**

- ✓ Implantação imediata de um projeto de educação ambiental que contemple não somente a sensibilização nas escolas, mas que busque através das representatividades sociais do município e a população, uma parceria para o sucesso do programa.
- ✓ Promoção de palestras sensibilizadoras que objetive despertar na população a consciência ambiental e a mudança de paradigma de práticas cotidianas errôneas.

Para que essas ações possam surtir efeito, sugere-se, também:

- ✓ Contratar profissional com experiência em educação ambiental para elaboração e execução de projetos voltados a minimização de resíduos gerados;
- ✓ Buscar apoio junto às representatividades sociais do município;
- ✓ Mobilizar professores, alunos e sociedade civil para participação efetiva no projeto de educação ambiental que visem à redução da geração de resíduos;
- ✓ Difundir informações e práticas educativas que envolvam os RSU;
- ✓ Desenvolver projetos de mobilização social em parceria com o CRAS e demais secretarias envolvidas;
- ✓ Implantar em todas as repartições públicas do município a coleta de recicláveis;
- ✓ Traçar metas para o plano de educação ambiental e apresentar anualmente os resultados obtidos;
- ✓ Mobilizar a população com ações individuais voltadas para os RSU;
- ✓ Elaboração de um plano social envolvendo os catadores;
- ✓ Divulgar, através da mídia local, os benefícios de um ambiente mais limpo;
- ✓ Divulgar, através de material impresso, a coleta seletiva;
- ✓ Disponibilizar lixeiras nos locais estratégicos da malha urbana, preferencialmente onde há fluxo maior de pessoas.

## 6. CONCLUSÕES

O estudo do diagnóstico do sistema de gerenciamento dos resíduos sólidos em Matias Barbosa ofereceu ao município informações sobre a característica e o quantitativo do resíduo gerado, a geração per capita dos resíduos e o balanço de massa, que apontou o percentual de reintegração ambiental. Estes dados, em face de sua relevância, poderão servir como ferramentas importantes nas tomadas de decisões e políticas públicas ambientais adotadas, acerca do gerenciamento e gestão dos resíduos sólidos urbanos no município.

A composição mássica dos resíduos realizada demonstrou que os 11,34% de matéria orgânica são descartados, sem nenhum tratamento e, o potencial de reintegração ambiental expressivo, 67,60% de materiais recicláveis, justificando a importância de investimentos em projetos de educação ambiental efetivos, que visem sensibilizar os diversos segmentos da sociedade, para uma segregação mais eficiente dos resíduos urbanos, possibilitando a diminuição na quantidade de rejeitos destinados à disposição final.

Algumas soluções viáveis de implementação, visando o gerenciamento adequado e satisfatório deste material, dentre elas: a implantação de uma unidade de triagem como alternativa para a demanda gerada no município, a ampliação do número de cooperados e regularização da atual Associação de Catadores, agregando, assim, catadores com experiência na triagem e gerenciamento e, também, solucionando um problema social no município.

O acondicionamento do resíduo domiciliar e rural, realizado pela população, não segue critérios de padronização, ocasionando morosidade no tempo de coleta e deficiência na segregação, impedindo que uma parcela significativa de recicláveis seja diretamente enviada para a Associação de Catadores.

A área de cobertura do serviço da coleta regular e de recicláveis é satisfatória. São três rotas de coleta da limpeza urbana e uma rota para a coleta de recicláveis atendendo a demanda de coleta no município respectivamente, em 90% e 60%. Não estão inclusos, nas três rotas da coleta regular, a coleta dos resíduos de serviços de saúde gerados nas instituições de saúde da Prefeitura e EAS particulares e os resíduos gerados nos açougues. Ambos resíduos são recolhidos, respectivamente, por empresas terceirizadas contratadas pela Prefeitura Municipal e iniciativa privada. Os resíduos recicláveis no município são parcialmente coletados por meio de parceria entre o poder público e a Associação de Catadores de Papel e Papelão.

As condições de trabalho dos cooperados da Ascamb não são boas. Não há uma estrutura administrativa hábil e há ausência de maquinário moderno e eficiente que contribua para a melhoria na triagem. Outro fator negativo constatado é o pouco faturamento advindo da comercialização dos recicláveis. O montante arrecadado não é capaz de cobrir todas as despesas e repassar de forma justa um salário compensatório para todos os catadores que sobrevivem desta atividade. A intervenção do poder público na regulamentação efetiva da Associação, proporcionando aos catadores, condições melhores de salário e trabalho, minimizaria os atuais problemas e aumentaria a qualidade vida dos envolvidos.

Outro cenário bastante deficiente é o apresentado pela disposição final dos resíduos gerados no município. O aterro controlado que, no início da pesquisa recebia os resíduos municipais e que já dispunha de projeto para a sua total recuperação, foi desativado, o que coloca em risco a qualidade ambiental da área e adjacências. Os resíduos atualmente gerados são encaminhados para empresa terceirizada na cidade de entorno, gerando custos com deslocamento e tratamento final. A implementação do projeto aprovado, que prevê a disposição final adequada dos resíduos, é uma alternativa satisfatória e ambientalmente correta.

O diagnóstico realizado buscou apontar a situação atual dos resíduos gerados no município, suas deficiências, e as possíveis soluções para um panorama diferente do apresentado. É importante salientar que a implantação de um plano de gerenciamento integrado dos resíduos no município de Matias Barbosa é necessária, mas não será a solução de todos os problemas relativos ao gerenciamento dos resíduos sólidos. A persistência, conhecimento e boa vontade dos gestores serão decisivos para reversão do quadro atual.

## **7. SUGESTÕES PARA TRABALHOS FUTUROS**

Visando a melhoria da qualidade ambiental do município com a realização da disposição adequada dos resíduos, propõe-se que seja feito um estudo mais específico sobre os resíduos gerados no município que contemple:

- ✓ Criação de banco de dados do sistema de limpeza urbana.
- ✓ Elaboração de material educativo destinado aos profissionais que gerenciam os resíduos sólidos urbanos.
- ✓ Implantação de projeto educativo com tema direcionado aos resíduos sólidos urbanos.

## 8. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS - ABNT. NBR-8419: **Aterro Sanitário classificação**. Rio de Janeiro, 1984. 17 p.

\_\_\_\_\_. NBR-10004. **Resíduos sólidos: classificação**. Rio de Janeiro, 1987. 77 p.

\_\_\_\_\_. NBR-10007. **Amostragem de resíduos: procedimentos**. Rio de Janeiro, 2004. 22 p.

ARAÚJO, S. M. V. G.; ARAÚJO, I. A. G. M. J. **Comentários à Lei dos resíduos Sólidos: Lei nº 12.305, de 2 de agosto de 2010 (e seu regulamento)**. São Paulo: Editora Pillares, 2011. 255 p.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE EMPRESAS DE LIMPEZA PÚBLICA E RESÍDUOS ESPECIAIS. **Panorama dos resíduos sólidos no Brasil 2010**. São Paulo: ABRELPE, 2010. Disponível em: <<http://www.abrelpe.org.br>>. Acesso em: 10 mai. 2013.

BRAGA, F. S.; NÓBREGA, C. C.; HENRIQUES, V. M. Estudo da composição dos resíduos sólidos domiciliares em Vitória–ES. **Revista Limpeza Pública**, p. 11-17, 2000.

BRASIL. **Política Nacional de Resíduos Sólidos**. Disponível em: <[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_ato2007-2010/2010/lei/l12305.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2010/lei/l12305.htm)>. Acesso em: 20 jul. 2011.

BROWN, LESTER. **Nova York: Capital Mundial do Lixo**. Disponível em: <[http://www.cienciamao.usp.br/tudo/exibir.php?midia=nol&cod=\\_ambientenovayorkcapitalm](http://www.cienciamao.usp.br/tudo/exibir.php?midia=nol&cod=_ambientenovayorkcapitalm)> Acesso em: 3 jan. 2013.

COMPROMISSO EMPRESARIAL PARA A RECICLAGEM – CEMPRE. **Manual de Gerenciamento Integrado**. São Paulo-SP, Instituto de Pesquisas Tecnológicas. 2000.

CONFEDERAÇÃO NACIONAL DOS MUNICÍPIOS. **Plano Nacional de Saneamento Básico**. Disponível em: <<http://www.cnm.org.br/>> Acesso em: 20 ago. 2013.

CONSELHO NACIONAL DO MEIO AMBIENTE (Conama). **Resolução n. 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. Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil. Brasília, DF, 04 abril 2005.

DELUCA, A.P. T.; GRANDI, ADRIANA. M. “**Composição gravimétrica dos resíduos gerados no Bairro Bragantina e Centro do município de Braganey – PR.**” 2005. Disponível em: <[http://www.fag.edu.br/tcc/2007/Ciencias\\_Biologicas\\_Bacharelado/COMPOSI%C3%87AO%20GRAVIM%C3%89TRICA%20DOS%20RESIDUOS%20SOLIDOS%20GERADOS%20N](http://www.fag.edu.br/tcc/2007/Ciencias_Biologicas_Bacharelado/COMPOSI%C3%87AO%20GRAVIM%C3%89TRICA%20DOS%20RESIDUOS%20SOLIDOS%20GERADOS%20N)>

O%20BAIRRO%20BRAGANTINA%20E%20CENTRO%20DO%20MUNICIPIO%20DE%20BRAGANEY. pdf.> Acesso em: 04 set.2013.

DEFINIÇÃO E CLASSIFICAÇÃO DO RESÍDUO. Disponível em: <[http://www.loga.com.br/content.asp?CP=LG&PG=LG\\_I01](http://www.loga.com.br/content.asp?CP=LG&PG=LG_I01)>. Acesso em: 12 mai.2012.

FACÓ, FABIANO. **Reflexões sobre a Política Nacional de Resíduos Sólidos**. Disponível em: <<http://habitanteverde.com.br/2012/04/04/reflexoes-sobre-a-politica-nacional-de-residuos-solidos/>> Acesso em: 12 mai. 2012.

FARIA, Mário Rubens Antunes. **Caracterização do Resíduo Sólido Urbano de Leopoldina-MG: como proposta de implantação de um centro de triagem**. 2005. 74 p. Dissertação (Mestrado em Ciências Ambientais) – Universidade de Taubaté, São Paulo, 2005.

FEAM – FUNDAÇÃO ESTADUAL DO MEIO AMBIENTE. **Situação do tratamento/disposição final dos RSU de Minas Gerais em 2011**. Belo Horizonte: 2012. Disponível em: <[http://www.feam.br/images/stories/minas\\_sem\\_lixoes/2013/novo/relatrio\\_de\\_progresso\\_2012\\_classificao%20e%20panorama%20rsu.pdf](http://www.feam.br/images/stories/minas_sem_lixoes/2013/novo/relatrio_de_progresso_2012_classificao%20e%20panorama%20rsu.pdf) >. Acesso em: 13 ago. 2013.

\_\_\_\_\_. FUNDAÇÃO ESTADUAL DO MEIO AMBIENTE - FEAM. **Iniciação ao Desenvolvimento Sustentável**. Belo Horizonte, MG: FEAM, 2003.

\_\_\_\_\_. FUNDAÇÃO ESTADUAL DO MEIO AMBIENTE – FEAM. **Dicionário Educativo de Termos Ambientais**. Belo Horizonte, MG: FEAM, 2001. Disponível em: <<http://www.feam.br/DicionárioAmbiental.mht>>. Acesso em: 09 mar. 2009.

GESTÃO DO LIXO. Disponível em: <<http://www.brasil.gov.br/sobre/meio-ambiente/gestao-do-lixo>>. Acesso em: 17 ago. 2013.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Censo Demográfico 2010: Resultados Gerais da Amostra**. Disponível em: <<http://www.ibge.gov.br/cidadesat/xtras/temas.php?codmun=314080&idtema=87&search=mi nas-gerais|matias-barbosa|censo-demografico-2010:-resultados-gerais-da-amostra->>> Acesso em: 06 jun. 2013.

LIXO MUNICIPAL - **Manual de Gerenciamento Integrado I**. 2 ed.São Paulo: IPT/CEMPRE, 2000.

MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE. **Planos de Gestão de resíduos Sólidos: Manual de orientação**. Disponível em: <[http://www.mma.gov.br/estruturas/182/\\_arquivos/manual\\_de\\_residuos\\_solidos3003\\_182.pdf](http://www.mma.gov.br/estruturas/182/_arquivos/manual_de_residuos_solidos3003_182.pdf)> Acesso em: 03 abr. 2013.

MOURA, Aline. A.; LIMA, W.S.; ARCHANJO, C.R. **Análise da Composição Gravimétrica de Resíduos Sólidos Urbanos**. Estudo de caso – Município de Itaúna – MG. SynThesis Revista Digital FAPAM, n.3, Pará de Minas, 2012, p 4 - 16.

PANORAMA DA DESTINAÇÃO DE RESÍDUOS SÓLIDOS URBANOS EM MINAS GERAIS: RELATÓRIO DE PROGRESSO - ANO BASE 2011. Disponível em: <[http://www.feam.br/images/stories/minas\\_sem\\_lixoes/2013/novo/relatorio\\_executivo\\_panorama\\_rsu\\_2011.pdf](http://www.feam.br/images/stories/minas_sem_lixoes/2013/novo/relatorio_executivo_panorama_rsu_2011.pdf)> Acesso em: 16 abri. 2013.

PESQUISA NACIONAL DE SANEAMENTO BÁSICO. 2000. Disponível em: <<http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/populacao/condicaodevida/pnsb/pnsb.pdf>> acesso em: 15 jul. 2013.

\_\_\_\_\_. PESQUISA NACIONAL DE SANEAMENTO BÁSICO.2008. Disponível em: <<http://www.brasil.gov.br/noticias/arquivos/2010/8/20/ibge-divulga-pesquisa-nacional-de-saneamento-basico-1>> Acesso em: 15 jul. 2013.

PESQUISA SOBRE SERVIÇOS E PLANOS MUNICIPAIS DE SANEAMENTO BÁSICO. Disponível em: <<http://www.cnm.org.br/>> Acesso em: 20 jul. 2013.

PEREIRA, M.C.S. **Desenvolvimento de uma sistemática de ação para elaboração de planos de gerenciamento integrado de resíduos sólidos domiciliares** – Estudo de caso Viçosa (MG). 2007. 156 p. Dissertação (Mestrado em Engenharia Civil) – Universidade Federal da Viçosa, MG, 2007.

PESSIN, Neide et al. Composição gravimétrica de resíduos sólidos urbanos: estudo de caso- município de Canela, RS. In: **Congreso Interamericano de Ingeniería Sanitaria y Ambiental**. 2006.

Política Nacional de Resíduos Sólidos e a Responsabilidade Compartilhada. **Revista Meio Ambiente Industrial**. 2012. Disponível em: <<http://rmai.com.br/v4/Read/1218/politica-nacional-de-residuos-solidos-e-a-responsabilidade-compartilhada.aspx>> Acesso em: 5 mai. 2013.

PORTAL ECODESENVOLVIMENTO. **Política Nacional de Resíduos Sólidos**. Disponível em: <<http://www.ecodesenvolvimento.org.br/biblioteca/documentos/politica-nacional-de-residuos-solidos>>. Acesso em: 20 jul. 2011.

PROSAB. **GIRSU – Gerenciamento integrado de Resíduos Sólidos**. ZANTA, Viviane Maria; V.M., FERREIRA, C.A. (Org.). Juiz de Fora: Feme, 2003.

QUISSINI, C.S., PESSIN, N. CONTO, S.M., GOMES, F.M. **Determinação dos aspectos quali quantitativos dos resíduos sólidos domésticos - estudo de caso município de São Marcos**. In: 24º Congresso Brasileiro de Engenharia Sanitária e Ambiental. Belo Horizonte: UFMG, 2007.

REFLEXÕES ACERCA DA GERAÇÃO, COLETA E DESTINAÇÃO FINAL DOS RESÍDUOS SÓLIDOS URBANOS NO BRASIL E NO MUNDO. Disponível em: <[HTTP://www.fecilcam.br/anais/vii\\_enppex/PDF/economia/22-economia.pdf](http://www.fecilcam.br/anais/vii_enppex/PDF/economia/22-economia.pdf)> Acesso em: 18 ago. 2013.

RESOLUÇÃO DA DIRETORIA COLEGIADA – RDC Nº 306, de 07 de dezembro de 2004. Dispõe sobre o Regulamento Técnico para o gerenciamento de resíduos de serviços de saúde. **Diário Oficial da República Federativa do Brasil**. Brasília. DF, 07 dez.2004.

SOARES, X.A.J. **Diagnóstico de Resíduos Sólidos Urbanos e Proposição para Gerenciamento em Santa Bárbara do Leste - MG**. 2009. 100 p. Dissertação (Mestrado em Meio Ambiente e Sustentabilidade ) - Centro Universitário de Caratinga, Caratinga, MG, 2009.

TRIGUEIRO, André. **Volume de lixo cresce em proporção maior que a população brasileira**. Disponível em: <<http://www.mundosustentavel.com.br/2013/05/volume-de-lixo-cresce-em-proporcao-maior-que-a-populacao-brasileira/>>. Acesso em: 29 mai. 2013.

ZACARIAS, Rachel. **Educação Ambiental num contexto de Gestão Integral do Lixo**. Educação Ambiental em Perspectiva/Rachel Zacarias/Vicente Paulo Pinto. (Org.). Juiz de Fora: Feme, 2002. 19 p.

\_\_\_\_\_. **Consumo, Lixo e Educação Ambiental: uma abordagem crítica**. Juiz de Fora: Feme, 2000. 88 p.

## **ANEXOS**

## **ANEXO 1 - Questionário 1**

### **Departamento de Obras e Serviços Públicos**

Entrevistado: Gilmar de Martin Piazzzi

Cargo: Chefe do Serviço de limpeza urbana.

Data: 04-10-2012

#### **Informações gerais:**

1. População urbana e rural atendidas pelo serviço de coleta seletiva.
2. Funcionamento da estrutura administrativa do Departamento de Obras.
3. Atribuições do Departamento de Obras e Serviços Públicos.
4. Percentual estimado de atendimento pela coleta de resíduos.
5. Frequência da coleta.
6. Despesas e Receitas relacionadas aos resíduos coletados.
7. Instrumentos legais existentes relativos aos resíduos sólidos

#### **Situação dos Serviços de Limpeza Urbana e/ou Coleta de Lixo:**

##### **Rotas**

1. Há quanto tempo as atuais rotas estão em vigor?
2. Como era realizada a coleta dos resíduos antes da implantação das rotas?
3. Como foi decidido o itinerário de cada rota?
4. Quem elaborou estas rotas?
5. Como era o trajeto do caminhão antes destas atuais rotas?
6. Você acha que as atuais rotas são as ideais?
7. Quando um dos caminhões da coleta regular danifica o outro faz as rotas no turno da manhã e tarde?
8. É um motorista e quantos coletores para cada rota?

9. Qual o horário das coletas? Turno da manhã e tarde?
10. Qual é o dia da semana em que são recolhidos os resíduos provenientes das peixarias?
11. Como é realizada a coleta porta a porta na zona rural?
12. Qual a característica do lixo rural: mais reciclável, orgânico e/ou outros?
13. Como são acondicionados os resíduos da zona rural?
14. Você verifica a necessidade de mudanças nas atuais rotas?

#### **Aterro**

1. Qual a localização do aterro controlado do município?
2. Há quantos quilômetros do perímetro urbano ele dista?
3. Por que a disposição final dos resíduos foi terceirizada?

## **ANEXO 2 - Questionário 2**

### **Cadastro Imobiliário**

Entrevistada: Monique Cássia de Assis

Cargo: Cadastradora

Data: 28-09-2012

### **Cobrança do IPTU**

1. Qual o critério usado para a cobrança do IPTU? É o valor venal?
2. Há alguma residência em que não é cobrado o IPTU. Se sim. Por quê?
3. Todo loteamento é cobrado o IPTU?
4. As repartições públicas são isentas do pagamento do IPTU?
5. Quem é isento do pagamento do imposto predial?
6. A cobrança do IPTU é realizada anualmente?
7. Como é realizada a cobrança do imposto nas unidades territoriais sem o nome do proprietário?
8. O valor cobrado é o mesmo em todos os bairros do município?
9. Há um banco de dados das unidades residenciais e comerciais para a realização da cobrança do imposto?

### **Cobrança da Taxa de Limpeza Urbana – “Taxa do Lixo”**

1. Quem é isento do pagamento da taxa de limpeza urbana?
2. De quem é cobrada a taxa?
3. Qual o valor cobrado?
4. Qual o critério de cobrança da taxa?
5. Esta cobrança é mensal ou anual?

### **ANEXO 3 – Questionário 3**

#### **Associação Municipal dos Catadores de Papel, Papelão e Materiais Recicláveis de Matias Barbosa.**

Entrevistada: Maria Reusa de Paula Rosa

Cargo: Presidente da Associação Municipal dos Catadores de Papel, Papelão e Materiais Recicláveis de Matias Barbosa.

Data: 18-04-2012

1. Há quanto tempo vocês coletam os recicláveis no município?
2. Onde era armazenado o material coletado antes da formalização da associação de catadores?
3. Como ocorreu a parceria entre a Prefeitura e os catadores para a origem da Associação?
4. Como é a estrutura administrativa da Associação de catadores?
5. Como é realizado o recolhimento dos recicláveis no município?
6. Como foi feita a sensibilização junto à população?
7. Os materiais recicláveis são vendidos para quais empresas?
8. Qual o valor de venda dos recicláveis?
9. Quanto a Ascamb arrecada por mês com a venda dos recicláveis?

## ANEXO 4 – Projeto Operação/limpeza/Recolhe entulho/poda de árvores



### DEPARTAMENTO DE OBRAS E SERVIÇOS PÚBLICOS PREFEITURA MUNICIPAL DE MATIAS BARBOSA

CNPJ: 18338194/0001- 03  
Rua Marechal Deodoro, 32. Centro  
CEP 36120-000 – Matias Barbosa – Minas Gerais  
Fone: (32) 3273-1424  
E-mail: obras@matiasbarbosa.mg.gov.br

#### OPERAÇÃO/ LIMPEZA/RECOLHE ENTULHO/ PODA DE ÁRVORES

PRIMEIRA SEMANA	SEGUNDA SEMANA	TERCEIRA SEMANA	QUARTA SEMANA
VISTA ALEGRE	SANTA TEREZINHA	N.SRA DA PENHA	PITANGUEIRA
NOVA CIDADE	CENTRO	SOLEDADE	CEDOFEITA
MONTE ALEGRE	MARIA CÉLIA		CENTRO
	VILA SÃO DAMIÃO		

Equipe: José Dirceu Teixeira  
Mevalto da Rocha Reis  
Sebastião Apolinário

Veículo: F4000 – HMN-6163

Horário: 12:00h às 17:00h

Matias Barbosa 09 de Abril de 2012

José Ricardo Grunewald Zarantoneli  
Diretor Depto de Obras e Serviços Públicos

## COMUNICADO

A Prefeitura Municipal de Matias Barbosa, buscando levar qualidade de vida, otimizando o sistema de coleta dos resíduos de construção civil (ENTULHOS), desenvolveu o projeto ROTA DE CORES, que visa melhorar o trânsito dos pedestres nos passeios, estradas e caminhos públicos.

### O Projeto funcionará da seguinte maneira:

- Os entulhos de Obras serão recolhidos ( **Somente os resíduos que estiverem ensacados** ), todas as quarta feiras seguindo a cor do seu Bairro ( ver legenda abaixo );
- Os restos de cortes ou podas só serão recolhidos mediante a apresentação da licença do I.E.F ( Instituto Estadual de Florestas );
- O não cumprimento das normas poderá acarretar ao infrator penalidades de acordo com a Lei Municipal nº 25 ( Código de Postura Municipal ).

### ORDEM DE RECOLHIMENTO NO MÊS:

1ª SEMANA: **Vista Alegre, Nova Cidade e Monte Alegre.**

2ª SEMANA: **Vila São Damião, Mª Célia, Santa Terezinha e Centro.**

3ª SEMANA: **Soledade e N. Sra. da Penha.**

4ª SEMANA: **Cedofeita, União Indústria e Pitangueiras.**

### OS RECOLHIMENTOS SERÃO EXECUTADOS NO PERÍODO DA MANHÃ.

*A Prefeitura conta com a participação da população, para que tenhamos uma cidade melhor.*



arimário

**ANEXO 6 – Rota da coleta seletiva**

**ASCAMB-3273-3526**

**ROTA DA COLETA SELETIVA**

**SEGUNDA-FEIRA – SOLEDADE, NOSSA SENHORA PENHA E CENTRO**

**TERÇA-FEIRA – PARK SUL, MARIA CÉLIA, SANTA TEREZINHA, CEDOFEITA E CENTRO**

**QUARTA-FEIRA – MONTE ALEGRE, PITANGUEIRAS E CENTRO**

**QUINTA –FEIRA – PARK SUL, CENTRO, PONTE DO ARCO E OLARIA**

**SEXTA-FEIRA – MARIA CÉLIA, SANTA TEREZINHA, CEDOFEITA, VILA SÃO DAMIÃO E CENTRO.**

***Ajude a ASCAMB a reciclar, separe o seu lixo!***