



UNIVERSIDADE ESTADUAL DE MATO GROSSO DO SUL  
UNIDADE UNIVERSITÁRIA DE MUNDO NOVO  
TECNOLOGIA EM GESTÃO AMBIENTAL



**ÉRICA SCHÖN GALEANO**

**CARACTERIZAÇÃO DOS RESÍDUOS SÓLIDOS URBANOS  
GERADOS NO MUNICÍPIO DE MUNDO NOVO – MS**

Mundo Novo - MS

Outubro/2013

**ÉRICA SCHÖN GALEANO**

**CARACTERIZAÇÃO DOS RESÍDUOS SÓLIDOS URBANOS  
GERADOS NO MUNICÍPIO DE MUNDO NOVO – MS**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao curso de Tecnologia em Gestão Ambiental da Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul, como parte dos requisitos para obtenção do grau de Tecnólogo em Gestão Ambiental.

Orientador: Prof. Dr. José Evaristo Gonçalves

Mundo Novo – MS

Outubro/2013

**ÉRICA SCHÖN GALEANO**

**CARACTERIZAÇÃO DOS RESÍDUOS SÓLIDOS URBANOS  
GERADOS NO MUNICÍPIO DE MUNDO NOVO - MS**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao curso de Tecnologia em Gestão Ambiental da Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul, como parte dos requisitos para obtenção do grau de Tecnólogo em Gestão Ambiental.

APROVADO EM \_\_\_\_ de \_\_\_\_\_ de 2013

Prof. Dr. José Evaristo Gonçalves - Orientador - UEMS  \_\_\_\_\_

Prof. Dr. Valéria Flávia Batista da Silva – UEMS \_\_\_\_\_

Prof. Dr. Ana Karolina Marques – UEMS \_\_\_\_\_

*Dedico este trabalho à minha família e ao professor José Evaristo Gonçalves pelo incentivo e paciência na orientação que tornaram possível a conclusão desta pesquisa.*

## **AGRADECIMENTOS**

Quero agradecer, em primeiro lugar, a Deus. Agradeço também a todos os professores que me acompanharam durante a graduação, em especial ao Prof. Dr. José Evaristo Gonçalves, meu orientador e à Valéria Flávia Batista da Silva pela troca de conhecimentos.

Dedico esta, bem como todas as minhas demais conquistas, aos meus pais, César e Estela, a minha avó, Isolina, e aos meus amigos Renan, Roberta, Hudson, Jhonny e Viviane que me ajudaram nas coletas e aos demais pelo apoio.

*“A natureza é o único livro que oferece um conteúdo valioso em todas as suas folhas.”*

Johann Goethe

## RESUMO

Devido ao crescimento populacional e a expansão urbana, a quantidade de resíduos sólidos urbanos (RSU) produzidos tem aumentado cada vez mais. No Brasil, a busca pelo conhecimento dos resíduos gerados e pela coleta e disposição adequada do seu lixo está crescendo. Porém, são necessários investimentos vultosos para que isso aconteça. Por várias razões, como escassez de recursos e deficiências administrativas, como a falta de políticas públicas, voltadas ao planejamento ambiental na maioria dos municípios, impactos significativos ao meio ambiente e a sociedade são causados diariamente. Sabendo dessa escassez de informações sobre os RSUs nos municípios, essa pesquisa visa à busca de dados sobre a composição e características referentes ao lixo gerado em Mundo Novo – MS, as quais serão importantes para os aspectos sanitário e social. Para tanto, após as cinco coletas que totalizaram 300 kg dos resíduos, os mesmos foram quantificados e caracterizados segundo a sua natureza: papéis, termoplásticos, orgânicos, metais, vidros, e matéria orgânica. Verificou-se que o resíduo mais abundante dentro da amostra, foram os orgânicos. Esta pesquisa poderá auxiliar a implantação de uma gestão adequada dos resíduos, uma vez que os dados aqui alcançados ainda não foram obtidos pela Prefeitura Municipal de Mundo Novo.

**Palavras-chave:** Resíduos sólidos urbanos. Aterros. Composição. Mundo Novo.

## SUMÁRIO

<b>1. INTRODUÇÃO.....</b>	<b>9</b>
<b>2. OBJETIVOS.....</b>	<b>11</b>
<b>3. MATERIAL E MÉTODO.....</b>	<b>11</b>
<b>4. RESULTADOS E DISCUSSÕES.....</b>	<b>14</b>
<b>5. CONCLUSÃO.....</b>	<b>18</b>
<b>REFERENCIAS.....</b>	<b>19</b>
<b>ANEXOS.....</b>	<b>21</b>



## 1. INTRODUÇÃO

Com o aumento populacional no mundo, há uma constante pressão degradadora sobre os recursos naturais, tanto em busca de matéria-prima para fabricação de produtos manufaturados ou industriais, ou em busca de espaço físico para prover moradia e toda a infra-estrutura necessária ou ainda substituindo áreas de vegetação natural por terras cultiváveis. (KGATHI e BOLAANE, 2001).

Todos esses processos de intervenção do homem no Meio Ambiente não são desempenhados de maneira que não gerem resíduos, ou seja, todos geram sobras, restos, e como a quantidade de processos interventores é expressiva, a quantidade e o volume gerado desses resíduos é algo imponente, sendo a destinação final dos mesmos, uma das maiores preocupações mundiais atualmente.

Dentre todos os tipos de resíduos, os resíduos sólidos (RS) merecem destaque, uma vez que representam uma substancial parcela dentre todos os resíduos gerados, e quando mal gerenciados, tornam-se um problema sanitário, ambiental e social. O conhecimento das fontes e dos tipos de resíduos sólidos, através de dados da sua composição e da sua taxa de geração, é o instrumento básico para o gerenciamento dos mesmos (KGATHI e BOLAANE, 2001).

Desde o início da humanidade, a produção de resíduos sólidos urbanos vem aumentando e atingindo agravantes ambientais devido à má disposição dos mesmos. Os resíduos mal acondicionados afetam negativamente a vida animal e vegetal, estimulam a proliferação de vetores e contaminam as águas superficiais e subterrâneas. Essa problemática se baseia em fatores importantes como a ausência de uma política de gestão por parte do poder público, somado ao crescimento desordenado das cidades e as atividades antrópicas que geram acúmulo de resíduos.

Para tanto, a Lei nº 12.305/2010 dos Resíduos Sólidos, art. 3º inciso XVI, define resíduos sólidos como: material, substância, objeto ou bem descartado resultante de atividades humanas em sociedade, 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. Segundo Recicláveis, (2012), Resíduos

Sólidos Urbanos podem ser definidos como sendo todo e qualquer tipo de lixo produzido nas cidades, provenientes de atividades humanas, que são lançados no ambiente.

Segundo dados da Pesquisa Nacional de Saneamento Básico (PNSB) de 2008, no Brasil os vazadouros a céu aberto, denominados como lixões, ainda são o destino final dos resíduos sólidos urbanos em metade dos municípios. As regiões Nordeste (89,3%) e Norte (85,5%) registraram as maiores proporções de municípios que destinavam seus resíduos aos lixões, enquanto as regiões Sul (15,8%) e Sudeste (18,7%) apresentaram os menores percentuais.

Em 1995, o Brasil produzia 241.614 toneladas de lixo por dia, e 76% ficavam expostos a céu aberto em lixões, sendo que perto de 97% das Prefeituras brasileiras destinam inadequadamente o lixo produzido em seu território, saturando os lixões mesmo que sua vida útil já esteja no fim como ocorre na maioria dos casos (CEMPRE, 2005).

Alencar (*apud* ABRELPE, 2011) diz que no Centro-Oeste a produção diária é de 15.824 toneladas e só no estado de Mato Grosso do Sul, há uma produção de 2.481 toneladas de lixo por dia.

Costa et al (2004), afirma que no país ainda são escassos os dados disponíveis sobre a composição do lixo urbano nas cidades, porém é sabido que a composição dos mesmos é influenciada por diversos fatores, sendo eles: condições socioeconômicas e hábitos da população de cada comunidade, desenvolvimento industrial, população flutuante (turismo) e sazonalidade.

Considerando todas as informações anteriormente citadas, através desta pesquisa, foi possível realizar a caracterização do lixo produzido no município de Mundo Novo – MS, situado na região Centro-Oeste do Brasil, de modo a proporcionar dados sobre a composição dos resíduos gerados pela população Mundonovense.

Este trabalho se justifica pela possibilidade de gerar informações referentes aos resíduos sólidos urbanos, mais especificamente quanto às suas características e composições percentuais presentes em um município brasileiro de pequeno porte, as quais são importantes para os aspectos sanitário e social.

## **2. OBJETIVOS**

Considerando a falta de informações sobre os resíduos sólidos urbanos gerados no município de Mundo Novo – Ms, este trabalho tem como objetivo caracterizar e quantificar os resíduos com intuito de fornecer dados sobre a sua composição.

## **3. MATERIAL E MÉTODO**

O município de Mundo Novo – MS foi fundado e reconhecido em 13 de maio de 1976. Localizado no extremo sul do Mato Grosso do Sul, fronteira com o Paraguai e Paraná, possui uma população estimada em 17.251 habitantes e área territorial de 478 km<sup>2</sup>, segundo dados do IBGE (2012). A economia Mundonovense gira em torno da agricultura familiar e das fábricas têxteis. A área rural é formada por 14 comunidades e a área urbana dividida em 08 bairros, além da central.

O município possui um aterro controlado – local onde foi realizada a pesquisa – e uma Associação de Catadores, não formal, onde os associados passam recolhendo materiais recicláveis de casas e comércios. Esses são separados, classificados e prensados para serem vendidos a empresas terceirizadas que se encarregam do escoamento dos materiais.

A maioria dos resíduos sólidos urbanos (RSU) produzidos no município são destinados ao aterro controlado municipal que possui uma área equivalente a 3,025 hectares, denominado de UPL – Usina de Processamento de Lixo. Esses resíduos são coletados por dois caminhões de lixo que passam pela cidade durante a semana, exceto aos sábados e domingos.

Para o desenvolvimento deste trabalho, foram realizadas cinco coletas de 60 kg, uma por dia (duas segundas-feiras e três terças-feiras, totalizando 300 kg.). Cada amostra de 60 kg, sendo 30 kg de cada caminhão, foi distribuída sobre lona no chão da Usina de Processamento de Lixo (UPL), para catalogação das partes constituintes, considerando a natureza de cada componente.

As coletas aconteceram da seguinte maneira: 1<sup>a</sup> Coleta – 29/04/2013 (segunda-feira), 2<sup>a</sup> Coleta – 07/05/2013 (terça-feira), 3<sup>a</sup> Coleta – 21/05/2013 (terça-feira), 4<sup>a</sup> Coleta – 17/06/2013 (segunda-feira) e 5<sup>a</sup> Coleta – 25/06/2013 (terça-feira).

Após a catalogação dos componentes, seguindo a metodologia proposta por Gonçalves (2006), foi feita a pesagem dos mesmos, fornecendo a quantidade de cada item em kg e em porcentagem no total de cada amostra de 60 kg. Nessa pesquisa, não foi utilizado o método de quarteamento, que reduz a amostra para pesagem e obtenção do peso específico.

A seguir são demonstradas as categorias e subcategorias constituintes do resíduo sólido urbano coletado no município de Mundo Novo.

- ✓ **Derivados de Celulose:** papel ofício, papel higiênico, jornais, folders, revistas etc;
- ✓ **Termoplásticos:** copos plásticos, sacolas e saquinhos, embalagens de iogurtes e salgados;
- ✓ **Elastômeros:** pedaços de borrachas, luvas e mangueiras;
- ✓ **Vidros:** garrafas e vasilhames;
- ✓ **Metais:** alumínio e aço inoxidável;
- ✓ **Madeira:** tábuas e tacos;
- ✓ **Tecidos:** tecidos, algodão e sintéticos;
- ✓ **Orgânicos:** restos vegetais, carnes, grãos;

De acordo com a metodologia proposta por Gonçalves (2006), os termoplásticos foram quantificados segundo cinco categorias: Polietileno de Alta Densidade (PEAD); Polietileno de Baixa Densidade (PEBD); Polietileno Tereftalato (PET); Poliestireno (PS) e Polipropileno (PP). Abaixo está demonstrado como foi realizada a classificação dos termoplásticos existentes em cada amostra de 60 kg:

- ✓ **PEAD - Polietileno de Alta Densidade:** material leve, inquebrável e rígido. Muito usado em embalagens domiciliares como detergentes, amaciantes, sacos e sacolas de supermercado.
- ✓ **PEBD - Polietileno de Baixa Densidade:** material leve, flexível, transparente e impermeável. Pelas suas qualidades é muito usado em embalagens flexíveis como sacolas e saquinhos de supermercados, leites e iogurtes;
- ✓ **PET - Polietileno Tereftalato:** transparente e inquebrável. É usado principalmente na fabricação de embalagens de bebidas carbonatadas, como refrigerantes e óleos vegetais.

- ✓ **PS - Poliestireno:** material impermeável, leve, transparente, rígido e brilhante. Usado em potes para iogurtes, sorvetes, doces, pratos e tampas.
- ✓ **PP - Polipropileno:** normalmente é encontrado em peças técnicas, caixarias em geral, utilidades domésticas, fios e cabos, potes e embalagens mais resistentes.

Com o levantamento e registro de todos dados pertinentes a este trabalho, foram realizadas as médias e verificado o desvio padrão dos resíduos coletados entre as cinco amostras de 60 kg.

Para a escolha dos dias a serem realizadas as coletas, foi realizada uma análise da escala dos caminhões de lixo do município, onde foram escolhidas as segundas-feiras e as terças-feiras para a realização das mesmas. Dias esses que oportunizaram abranger todos os bairros do município de Mundo Novo – MS (ver anexos A e B).

Para realização das coletas, foram utilizados os seguintes materiais: luvas, máscaras, balança digital de 25 kg, tabela para catalogação dos resíduos sólidos urbanos e sacos plásticos de 100 litros, para o acondicionamento dos resíduos após a sua triagem.

Para adquirir um maior conhecimento sobre a área trabalhada, foram coletadas as informações presentes na Tabela 1:

**Tabela 1 – Informações referentes ao município e ao aterro controlado**

<b>Classificação</b>	<b>Quantidade</b>
Nº de habitantes do município	17.251
Nº de bairros	9
Quantidade total de resíduos coletados diariamente (toneladas/dia)	16
Compostos orgânicos (toneladas/dia)	9
Nº de caminhões de coleta	2
Funcionários públicos na coleta tradicional	12
Funcionários cooperados a coleta solidária	9

#### 4. RESULTADOS E DISCUSSÕES

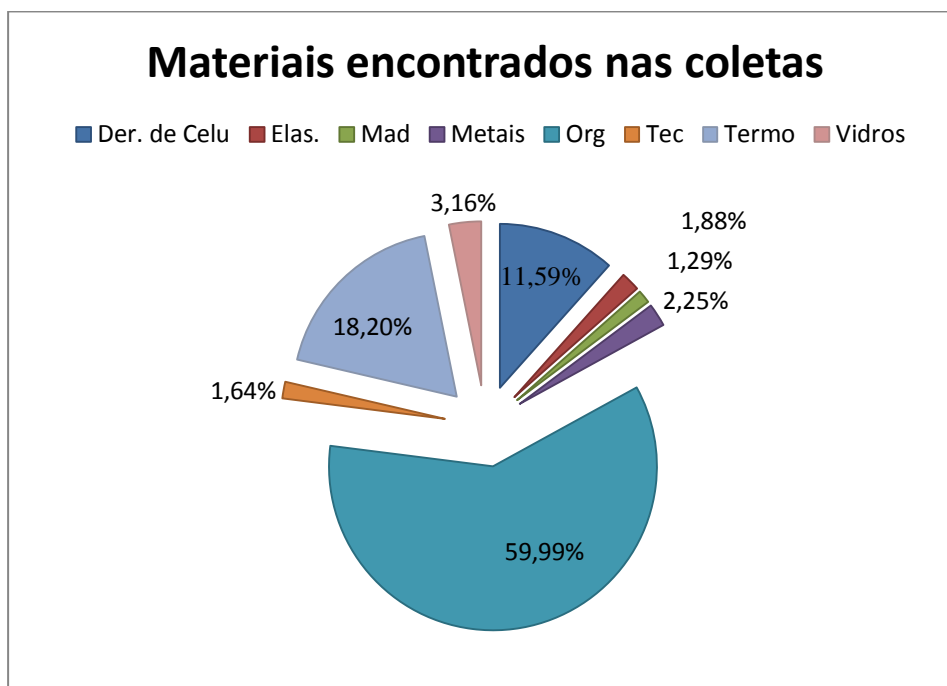
Foi utilizada uma quantidade de 300 kg de resíduos sólidos urbanos da UPL. Após a coleta, foi possível verificar que a sua composição era de diversos materiais em diferentes proporções, conforme apresentado na Tabela 2, em percentual a partir da massa.

**Tabela 2 – Média e desvio padrão dos resíduos encontrados**

<b>Compo- nentes</b>	<b>Coleta 1 (kg)</b>	<b>Coleta 2 (kg)</b>	<b>Coleta 3 (kg)</b>	<b>Coleta 4 (kg)</b>	<b>Coleta 5 (kg)</b>	<b>Total (kg)</b>	<b>%</b>	<b>Média ±DP</b>
<b>Derivados de Celulose</b>	9,19	8,41	4,95	4,79	7,44	34,78	11,59	6,95± 2,00
<b>Elastôme- ros</b>	0,21	0,26	2,69	0,55	1,92	5,63	1,88	1,12± 1,11
<b>Madeira</b>	1,39	0,32	1,07	0,25	0,83	3,86	1,29	0,77± 0,48
<b>Metais</b>	2,48	0,73	0,90	0,62	2,01	6,74	2,25	1,34± 0,84
<b>Orgânicos</b>	31,38	38,28	37,24	38,81	34,28	179,99	59,99	35,99 ±3,11
<b>Tecidos</b>	1,39	1,38	0,18	0,69	1,27	4,91	1,64	0,98± 0,53
<b>Termo- plásticos</b>	12,97	8,46	12,57	10,71	9,89	54,60	18,20	10,92 ±1,87
<b>Vidros</b>	0,99	2,16	0,40	3,58	2,36	9,49	3,16	1,89± 1,24

Os resultados foram agrupados conforme a categoria a que pertencem os resíduos, de acordo com os critérios apresentados na metodologia proposta por Gonçalves (2006).

Representando 59,99% do total, os materiais orgânicos são os mais abundantes na amostra, seguidos dos termoplásticos com 18,20 % e dos derivados de celulose com 11,59 % do total (Figura 1).



**Figura 1 – Quantidade de cada resíduo encontrado dentro da amostra de 300 kg, sendo eles: der. de celu (derivados de celulose), elas. (elastômeros), mad. (madeira), metais, org. (orgânicos), tec. (tecidos), termo. (termoplásticos) e vidros.**

Costa et al (*apud* Neto & Lima, 1993) diz que os resíduos domésticos brasileiros apresentam uma composição média de 50% de matéria orgânica. Com base nessa informação, foi possível verificar que o município de Mundo Novo, gera aproximadamente 10% a mais de matéria orgânica, comparado à média dos outros municípios brasileiros.

Alcantra (2010) verificou que no município de Cáceres – MT, a geração de matéria orgânica possui uma média de 60,45% do resíduo coletado, enquanto Mercedes (1995) constatou a presença de aproximadamente 66% no município de Belo Horizonte - MG. Comparado a Mundo Novo, o município de Cáceres, apresentou maior semelhança nos resultados obtidos.

O fato de aproximadamente dois terços da amostra serem constituído por material orgânico, proveniente de restos de alimentos, deve-se a falta de políticas públicas de

planejamento, pois ele poderia ser destinado à compostagem – como acontece em Goianá – MG, município de pequeno porte que ainda não possui aterro sanitário – desde que houvesse adequado tratamento do composto de forma que o mesmo estivesse livre de metais pesados ou qualquer tipo de substância tóxica.

Uma das razões da existência da grande quantidade de papel na amostra deve-se à propriedade absorvente desse material, que retém a umidade da água e outros fluídos presentes no lixo, dificultando a reciclagem. O fato é que grande parte dos papéis presente nos resíduos sólidos urbanos é do tipo papel-toalha, utilizado na cozinha para absorver gorduras, e papéis higiênicos. Estes, devido às impurezas aderidas, não podem ser destinados à reciclagem.

O município de Cáceres – MT, segundo Alcantra (2010), possui uma média de 9,27% na geração de derivados de celulose, 3,23% na geração de vidros e 13,16% na geração de termoplásticos. Em relação ao primeiro componente, o município de Mundo Novo apresenta resultado maior em sua geração, com 11,59%. Em relação ao segundo componente, apresenta resultado menor, com 3,16%, enquanto em relação ao terceiro componente, o município apresenta 5,04% em seus resultados obtidos.

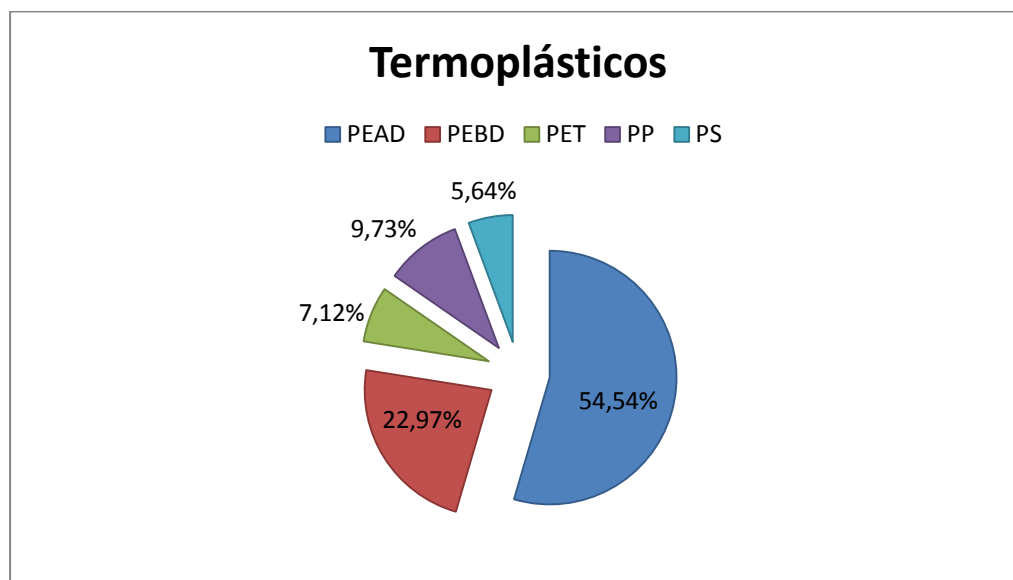
Além desses dados obtidos, ainda foi possível a realização de uma nova triagem dentro dos itens caracterizados como termoplásticos classificados conforme a sua natureza química (Tabela 3).

**Tabela 3 – Média e desvio padrão dos termoplásticos encontrados, sendo eles: PEAD (Polietileno de Alta Densidade), PEBD (Polietileno de Baixa Densidade), PET (Polietileno Tereftalato), PP (PP – Polipropileno) e PS (Poliestireno).**

<b>Itens</b>	<b>Coleta 1 (kg)</b>	<b>Coleta 2 (kg)</b>	<b>Coleta 3 (kg)</b>	<b>Coleta 4 (kg)</b>	<b>Coleta 5 (kg)</b>	<b>Total (kg)</b>	<b>%</b>	<b>Média ±DP</b>
<b>PEAD</b>	5,87	5,04	7,60	5,95	5,32	29,78	54,54	5,96± 0,99
<b>PEBD</b>	3,29	1,87	1,92	3,32	2,14	12,54	22,97	2,51± 0,73
<b>PET</b>	1,30	0,63	0,42	0,56	0,98	3,89	7,12	0,78± 0,36
<b>PP</b>	1,35	0,52	1,58	0,70	1,16	5,31	9,73	1,06± 0,44
<b>PS</b>	1,16	0,40	1,05	0,18	0,29	3,08	5,64	0,61± 0,45



Nesta tabela destacou-se o Polietileno de Alta Densidade (PEAD) com 54,54 % do total (Figura 2), sendo a maior parte desse material encontrado na forma de embalagens de detergente e amaciantes, saquinhos e sacolas plásticas. Em seguida veio o Polietileno de Baixa Densidade (PEBD) com 22,97 % do total, representado em abundância por saquinhos e sacolas plásticas transparentes e embalagens de iogurtes.



**Figura 2 – Quantidade de cada termoplástico encontrado dentro da amostra de 300 kg, sendo eles: PEAD (Polietileno de Alta Densidade), PEBD (Polietileno de Baixa Densidade), PET (Polietileno Tereftalato), PS (Poliestireno) e PP (PP – Polipropileno).**

Segundo Matos e Schalch (*apud* Zanin & Mancini, 2004), em Botucatu (SP), a geração de PEAD nos resíduos municipais enviados ao aterro é de 20,40% e de PEBD é de 4,6%, apresentando menor percentual de massa em relação ao município de Mundo Novo, devido à presença de coleta seletiva.

Outro item com uma significativa porcentagem de 7% do montante de termoplásticos encontrados em Mundo Novo – MS, foi o polietileno tereftalato – PET. Esse resíduo não deveria fazer parte dessa avaliação com uma porcentagem tão elevada, por se tratar de um material 100% reciclável. Justifica-se essa quantidade pela falha no processo de triagem de resíduos sólido urbano realizado pela cooperativa de catadores de lixo municipal.

Segundo Mercedes (1995), Belo Horizonte – MG possui em sua composição residual, 0,44% de PET. Comparado a Mundo Novo – MS, Belo Horizonte, apresenta melhor eficácia nos resultados obtidos em relação a PET, por possuir coleta seletiva.

## 5. CONCLUSÃO

Este trabalho possibilitou a geração informações referente aos resíduos sólidos urbanos, mais especificamente quanto às suas características e composições percentuais presentes no município de Mundo Novo - MS, as quais são importantes para os aspectos sanitário e social.

Para o Poder Público, essas informações poderão ser utilizadas como ponto de referência no planejamento sanitário e adequado ao futuro aterro sanitário municipal, pois são importantes para o estabelecimento e aprimoramento de políticas públicas e a gestão integrada dos resíduos sólidos, de modo que envolva aspectos referentes a redução, reutilização e reciclagem dos materiais.

Existe um problema preocupante por trás do que é depositado na UPL, pois nem tudo que é aterrado, necessariamente poderia ser descartado. Um exemplo é a matéria orgânica, que se destaca na porcentagem de aproximadamente 60% dos resíduos enviados para o aterro controlado existente no município, perdendo-se assim, a oportunidade da estabilização da matéria orgânica na forma de composto curado através do processo de compostagem. Essa impossibilitação do retorno desse composto como benefício para o próprio município, torna-se algo negativo a gestão ambiental do município.

Uma solução cabível ao município seria a implantação da Educação Ambiental como alternativa de sensibilização da população em realizar a compostagem domiciliar, diminuindo os recursos que o município teria que aplicar para desenvolver esta atividade no aterro, pois foi possível verificar que a área não possui estrutura para desenvolvimento da compostagem, por ser pequena e estar com resíduos em grande parte.

É necessária a continuação de estudos relacionados à composição dos RSUs gerados no município de Mundo Novo, a fim de auxiliar a implantação de uma gestão adequada - aterro sanitário, coleta seletiva, reutilização, reciclagem e compostagem.

Os objetivos propostos por esta pesquisa foram atingidos: fornecer dados dos resíduos sólidos urbanos gerados no município de Mundo Novo, através da caracterização e quantificação dos mesmos com intuito de fornecer dados sobre a sua composição.

## REFERÊNCIAS

- ALCANTRA, A. J. O. **Composição gravimétrica dos resíduos sólidos urbanos e Caracterização química do solo da área de disposição final do município de Cáceres – MT.** 87 p. Dissertação (Mestrado em Ciências Ambientais) – Universidade Estadual de Mato Grosso, 2010.
- ALENCAR, M. **Percepção dos trabalhadores da Cooperativa Solidária dos catadores de Mundo Novo – MS.** Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Ciências Biológicas) – Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul, 2012.
- BRASIL. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE). Disponível em: <[www.ibge.gov.br](http://www.ibge.gov.br)>. Acesso em 15 ago. 2013.
- CARDOSO, O. **Gestão dos resíduos sólidos urbanos do município de Campo Mourão – PR.** 143 p. Dissertação (Mestrado em Geografia) – Universidade Estadual de Maringá, 2004.
- CEMPRE, **Compromisso Empresarial para Reciclagem,** 2005.<<http://www.cempre.org.br/>>. Acesso em 27 set. 2005.
- COSTA, F. X. et al. **Estudo qualitativo e quantitativo dos resíduos sólidos do Campus I da Universidade Estadual da Paraíba.** Revista de Biologia e Ciências da Terra, v. 4, nº. 2 - 2º semestre, 2004.
- CUSSIOL, N. A. M. et al. **Quantificação dos resíduos potencialmente infectantes presentes nos resíduos sólidos urbanos da regional sul de Belo Horizonte, Minas Gerais, Brasil.** Cad. Saúde Pública, Rio de Janeiro, 22(6):1183-1191, jun, 2006.
- ELK, A. G. H. P. V. **Mecanismo de Desenvolvimento Limpo Aplicado a Resíduos Sólidos: Redução de emissões na disposição final.** 1ª. ed. Rio de Janeiro: 2007, 39 p.
- GONÇALVES, J. E. **Caracterização química e energética de briquetes produzidos com rejeitos de resíduos sólidos urbanos e madeira de *Eucalyptus grandis*.** 2006. 75 f. Dissertação (Mestrado em Energia na Agricultura) – Faculdade de ciências agrônômicas, Universidade Estadual Paulista, Botucatu, 2006.
- GRIPP, W. G., **Aspectos Técnicos e Ambientais da Incineração de Resíduos Sólidos Urbanos: Considerações Sobre a Proposta Para São Paulo.** Escola de Engenharia de São Carlos / USP, 1998.
- IBAMA. Instituto brasileiro do meio ambiente e dos recursos naturais renováveis. São Paulo, disponível em: <[www.ibama.gov.br](http://www.ibama.gov.br)>. Acesso em 26 de setembro de 2012.
- IBGE. **Censo 2012.** Disponível em <[www.ibge.gov.br](http://www.ibge.gov.br)>. Acesso em 21 set. 2012.
- IBGE. **Pesquisa Nacional do Saneamento Básico (PNSB, 2008).** Disponível em <[www.ibge.gov.br](http://www.ibge.gov.br)>. Acesso em 21 set. 2012.

JARDIM, N. S. WELLS C. **Lixo Municipal - Manual de Gerenciamento Integrado**. IPT - Instituto de Pesquisas Tecnológicas; CEMPRE - Compromisso Empresarial para Reciclagem. São Paulo, 1a ed., 1995

KGATHI, D.L., BOLAANE, B. (2001). Instruments for sustainable solid waste management in Botswana. *Waste Management & Research* 19: 342-353.

Lei 12.305 de 02 de agosto de 2010 institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos; altera a Lei nº 9.605, de 12 de fevereiro de 1998; e dá outras providências.

MATOS, T. F. L.; SCHALCH, V. **Resíduos poliméricos, pós-consumo, gerados no Município de São Carlos/SP**. *Polímeros: Ciência e Tecnologia*, vol. 17, nº 4, p. 346-351, 2007.

MELLANBY, K. **Biologia da Poluição**. São Paulo-SP, EPU: Editora da Universidade de São Paulo, 1982.

MERCEDES, S. S. P. **Perfil de geração de resíduos sólidos domiciliares no município de Belo Horizonte no ano de 1995**. 19º Congresso Brasileiro de Engenharia Sanitária e Ambiental, p. 1863 – 1873, 1997.

OLIVEIRA, W. E. **Introdução ao problema do lixo**. *Revista DAE*, v.74, p. 58-69, 1969.

RECICLÁVEIS. Classificação dos termoplásticos e termofixos. São Paulo, disponível em: <[www.reciclaveis.com.br](http://www.reciclaveis.com.br)>. Acesso em 26 ago. 2012.

## ANEXOS

ANEXO A – Rota do primeiro caminhão de lixo.

<b>Dias</b>	<b>Bairros</b>
Segunda-feira	Fleck e São Jorge
Terça-feira	Copagril, Universitário, Berneck e Itaipu
Quarta-feira	Vila Nova e São Jorge
Quinta-feira	Copagril, Fleck, Berneck e Itaipu
Sexta-feira	Não há coleta nesse dia

ANEXO B – Rota do segundo caminhão de lixo.

<b>Dias</b>	<b>Bairros</b>
Segunda-feira	Centro
Terça-feira	Itaipu e Tapajós
Quarta-feira	Extensão da BR 163: desde a Receita Federal até o Auto Posto Tio San
Quinta-feira	Itaipu e Tapajós
Sexta-feira	Centro