

ANÁLISE QUALI-QUANTITATIVA DOS RESÍDUOS SÓLIDOS URBANOS GERADOS EM MARÍLIA-SP

Thiago iwazaki grego¹, Marlise schoenhals²

RESUMO: As características dos resíduos sólidos urbanos (RSU) são influenciadas por vários fatores. Por isso, a caracterização de resíduos sólidos é uma ferramenta de trabalho que permite recolher informação relevante no estudo e aplicação de modelos de gestão adequados e eficientes. Neste contexto, este trabalho objetivou realizar a caracterização dos resíduos sólidos no município de Marília-SP de acordo com a NBR 10007 da ABNT, para gerar informações sobre a composição e a quantidade dos resíduos sólidos gerados, servindo de base para o seu gerenciamento adequado. Os resultados obtidos mostraram que a quantidade diária de resíduos sólidos gerada no município de Marília (175.317,5 Kg) é condizente com sua população, considerando dados estatísticos de outras localidades. Os resultados da caracterização qualitativa forneceram os seguintes percentuais quanto à composição dos resíduos no município: A matéria orgânica (57%), papéis (16%), vidros (4%), metais (4%), rejeitos (6%). O alto percentual de resíduos orgânicos sugere um tratamento por compostagem, em conjunto com a implantação de uma usina de triagem no aterro.

PALAVRAS-CHAVE: Método do quarteamento, aterro sanitário, compostagem.

QUALITATIVE AND QUANTITATIVE ANALYSIS OF THE URBAN SOLID RESIDUES GENERATED IN MARILIA-SP

SUMMARY: Characteristics of the urban solid residues were influenced by many factors. For that, the solid residues characterization is a work tool that allowed to gather relevant information in the study and application of adequate and efficient administration models. In this context, this work aimed to realize the characterization of the solid residues in Marília-SP according to the NBR 10007 of the ABNT, for generate information about the composition and amount of the residues generated, serving of base for their adequate administration. The results obtained showed that the diary amount of solid residues generated in Marília (175.317.5 Kg) is consonant by their population, considering statistical data of others places. The results of the qualitative characterization supplying the follow percentages, about the composition of residues: The organic matter (57%), papers (16%), glasses (4%), metals (4%), refuses (6%). The high percentage of organic matter suggest a composting treatment in collection with the implementation of a separation plant in the landfill.

KEY WORDS: Quarter method Landfill, composting

INTRODUÇÃO

A NBR 10.004 (ABNT, 2004) ainda define resíduos sólidos nos estados sólido e semi-sólido, que resultam de atividades da comunidade de origem industrial, doméstica, hospitalar, comercial, agrícola e de serviços 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 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.

Os resíduos sólidos constituem hoje uma das grandes preocupações ambientais do mundo moderno. As sociedades de consumo avançam de forma a destruir os recursos naturais, e os bens, em geral, têm vida útil limitada, transformando-se cedo ou tarde em lixo, com cujas quantidades crescentes não se sabe o que fazer (CASTRO *et al*, 1995).

Estima-se que a população mundial, hoje de mais de 6 bilhões de habitantes, esteja gerando 30 bilhões de toneladas de lixo por ano (D'ALMEIDA & VILHENA, 1998).

Se o estádio do Morumbi fosse usado como depósito do lixo produzido em uma metrópole como São Paulo, ele ficaria completamente cheio em apenas uma semana. Essa enorme montanha de detritos, composta principalmente por restos de comida misturados com embalagens, vasilhames, jornais, louças e objetos quebrados, provém, inclusive, de nossa própria casa (RODRIGUES & CAVINATTO, 1997).

Segundo a ELETROPAULO (2008), a taxa média de geração dos resíduos sólidos domiciliares em áreas urbanas no Brasil é de, aproximadamente, 0,8 Kg por pessoa por dia e no contexto global, esse número sobe para 1 quilo.

Os resíduos sólidos podem ser classificados tanto pela origem quanto por sua composição, sendo eles: residencial, comercial, público, serviços de saúde; Industrial; especial. (FONSECA, 2001).

Há também a possibilidade de classificar os resíduos sólidos conforme sua potencialidade de risco, conforme a NBR 10.004 (ABNT, 2004) que classifica os resíduos sólidos da seguinte forma:

Classe I – Perigosos: Quando apresentar risco à saúde pública e ao meio ambiente. As características que conferem periculosidade a um resíduo são: inflamabilidade, corrosividade, reatividade, toxicidade e patogenicidade.

Classe II A – Não Inertes: São aqueles que não se enquadram como Classe I ou Classe II B, sendo suas propriedades: combustibilidade, biodegradabilidade e solúveis em água. Os resíduos domésticos são exemplos de resíduos não inertes.

Classe II B – Inertes: São aqueles que submetidos a contato estático ou dinâmico com água destilada ou deionizada à temperatura ambiente e que, de forma representativa não tiverem nenhum de seus constituintes solubilizados a concentrações superiores aos padrões de potabilidade da água.

Quando se realiza a caracterização dos resíduos sólidos domiciliares (RSD) em um município, deve-se definir bem o objetivo desta caracterização. Normalmente, o principal objetivo é definir a forma de disposição final dos resíduos sólidos gerados em uma determinada comunidade; ou avaliar a implantação de algum sistema de tratamento de resíduos, viabilizando o aproveitamento do material orgânico (compostagem) e do inorgânico (coleta seletiva); estas caracterizações são feitas no destino final dos resíduos sólidos (STECH, 1990).

As características dos resíduos sólidos domésticos (RSD) são influenciadas por vários fatores como: número de habitantes, poder aquisitivo, nível educacional, hábitos e costumes da população; condições climáticas e sazonais; as mudanças na política econômica de um país também são causas que influenciam na composição dos resíduos sólidos de uma comunidade (JARDIM et al,1995).

Segundo FIRMEZA (2008), a caracterização de resíduos sólidos é uma ferramenta de trabalho que permite recolher informação relevante no estudo e aplicação de modelos de gestão adequados e eficientes, nomeadamente em matéria de recolha, transporte, valorização e tratamento dos resíduos produzidos. Foram de forma isolada levadas a cabo, em vários países, campanhas de caracterização no século passado, – existindo registos dos anos 70 e 80 no Brasil e EUA, mas só nos finais desse século ocorreram tentativas para a sua uniformização na Europa. É relevante a existência de diferentes origens e tipologias de resíduos, nomeadamente doméstica, industrial, comercial e de serviços, entre outras. Assim, é necessário que as metodologias a serem adotadas em cada campanha de caracterização de resíduos sólidos consigam acompanhar essa diversidade e sejam suficientemente flexíveis para responder a todos os objetivos que se perseguem, sem perda de critério.

GOMES (1989) citado por OLIVEIRA (1999) verificou que os resultados obtidos na caracterização dos RSU de um município, poderão ser comparados com os de outro local, ou até mesmo servirem como base para comunidades onde ainda não se tenha realizado esta caracterização, sendo que a utilização da composição física dos resíduos de outra cidade, só é válida quando as populações, e os próprios municípios, possuírem características muito semelhantes; recomenda que se utilize estes dados, copiados, em uma fase preliminar, partindo posteriormente para a caracterização dos resíduos da cidade e somente depois, de posse destes resultados, é que se deve dar continuidade ao projeto. Verificou também, que a redução de resíduos de um município não varia significadamente em função das estações do ano, mas verificou que onde residem comunidades de baixa renda a produção de material orgânico é maior, e nas de poder aquisitivo elevado as proporções de papel são maiores; concluindo que a quantidade de matéria orgânica contida nos resíduos é inversamente proporcional ao desenvolvimento e evolução das cidades, e que a percentagem de papel, plástico, metal e vidro aumentaram com o passar dos anos, sendo esta a tendência de geração dos RSU pelas comunidades.

Neste sentido, este trabalho objetivou realizar a caracterização dos resíduos sólidos no município de Marília-SP, possibilitando que o município tenha conhecimento dos tipos e da quantidade dos resíduos sólidos gerados, servindo de base para a O gerenciamento de resíduos sólidos.

MATERIAL E MÉTODOS

Descrição da área de estudo

““ Marília situa-se na região Centro Oeste Paulista, na parte mais ocidental da Serra de Agudos a 490 56’ 46” de longitude e 230 13’ 10” de latitude sul; fica distante da Capital do Estado 443 km por rodovia; 529 km por ferrovia e 376 km em linha reta.

Possui uma área total de 1.194 km²; sendo 42 km² de área urbana e 1.152 km² de área rural. Tem uma altitude de 650m e sua topografia descreve uma região montanhosa. Atualmente o município tem população aproximada de 220 mil habitantes (Prefeitura Municipal de Marília, 2009).

Para o serviço de coleta de resíduos, o município é dividido em três setores, (1) Central (abrangendo as zonas central, central norte, central sul, central leste e central oeste, num total de 52.200 habitantes aproximadamente), (2) Norte (que abrange as zonas norte e oeste, totalizando aproximadamente 85.900 habitantes), (3) Sul (abrangendo as zonas sul e leste, somando aproximadamente 79.600 habitantes).

Os dias de coleta de cada setor são os seguintes:

Setor 1 – Central, ocorre coleta todos os dias e é dividido em apenas 5 regiões de coleta;

Setor 2 – Norte e Oeste, ocorrem coletas na segunda, quarta e sexta-feiras e é dividido em 20 regiões de coleta;

Setor 3 – Sul e Leste, ocorrem coletas na terça, quinta e sábado e é dividido em 20 regiões de coleta.

Análise quantitativa

A análise quantitativa dos resíduos sólidos urbanos foi realizada nos meses de julho à outubro de 2009, onde foram feitas pesagens semanais em dias alternados, seguindo a NBR 10007 da ABNT (ABNT, 2004).

As pesagens ocorreram com o veículo ainda carregado, em seguida outra pesagem foi realizada após o descarregamento dos resíduos, onde se subtraiu o valor do peso do veículo vazio com o valor inicial, do veículo carregado, foram realizadas oito pesagens no período de 20 de julho à 25 de outubro em balança do tipo rodoviária localizada no próprio aterro, nos mesmos dias em que eram feitas as análises qualitativas. Os dias das pesagens foram escolhidos de forma alternada de modo que houvesse no mínimo uma amostra em cada dia da semana.

Assim que o caminhão chegava carregado de resíduos no aterro ele era pesado, após seu esvaziamento ele retornava à balança onde era pesado novamente, assim conseguiu-se o valor de resíduos que ele comportava.

Os dias e as horas de coleta foram registrados, assim como as condições climáticas que necessitavam ser favoráveis, por duas vezes foi necessário remarcar o dia de coleta devido à fortes chuvas que inviabilizavam a chegada até o aterro, assim como a coleta do material a ser analisado.

Análise qualitativa

Para o levantamento qualitativo dos resíduos foram realizadas oito coletas nos meses de julho à outubro, sendo duas em cada mês e em dias alternados que não fossem em feriados ou perto deles, de modo que não se repetissem os dias da semana.

A análise qualitativa dos resíduos sólidos urbanos gerados no município de Marília-SP foi realizada segundo o método do quarteamento, conforme cita a NBR 10007/ABNT – Amostragem de Resíduos (ABNT, 2004) sendo separados em papeis e papelão, plásticos, vidros, orgânicos, metais ferrosos e não-ferrosos e rejeitos.

A amostra do material analisado foi feita ao acaso, coletando-se três amostras nas bases da pilha e uma no topo (ABNT, 2004). A separação dos resíduos foi feita manualmente, em um local limpo e separado do aterro.

O procedimento de coleta de amostras para análises da composição física foi dado da seguinte forma:

Descarregou-se o caminhão ou caminhões no local previamente escolhido (pátio pavimentado ou coberto por lona);

Coletou-se quatro amostras de 100 litros cada (utilizar tambores), três na base e laterais e uma no topo da pilha resultante da descarga. Antes da coleta, procedeu-se o

rompimento dos receptáculos (sacos plásticos, em geral), e homogeneizou-se, o máximo possível, os resíduos nas partes a serem amostradas. Ainda, considerou-se os materiais rolados (latas, vidros, etc.).

Pesou-se os resíduos coletados;

Dispôs-se os resíduos coletados sobre uma lona.

Depois de separados, foi feita a pesagem de cada tipo de resíduo para o cálculo de sua porcentagem (base úmida), que em seguida foi depositado no mesmo local de onde foi retirado.

A tabela 1 apresenta as datas de cada coleta para análises quali-quantitativas.

TABELA 1: Data das amostragens quali-quantitativas e seus respectivos dias da semana

NÚMERO DA COLETA	DIA DO MÊS	DIA DA SEMANA
COLETA 1	20 de Julho	segunda-feira
COLETA 2	23 de Julho	quinta-feira
COLETA 3	11 de Agosto	terça-feira
COLETA 4	26 de Agosto	quarta-feira
COLETA 5	11 de Setembro	sexta-feira
COLETA 6	25 de Setembro	sábado
COLETA 7	04 de Outubro	domingo
COLETA 8	19 de Outubro	segunda-feira

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Geração quantitativa dos resíduos

Considerando que diariamente são coletados resíduos de 23 setores (20 nas zonas norte ou sul e 3 na zona central), e que cada caminhão carregado corresponde a um setor, a média de resíduos produzidos diariamente fica em torno de 175.317,5 Kg, e a geração *per capita* é de 0,79 Kg/abadia (Tabela 2).

Segundo RIZZO (2006), estima-se que cada cidadão nova-iorquino gere 3 kg de lixo/dia. Vindo para o Brasil, estima-se que o paulistano gere 1,5 kg/dia. O Brasil concentra 3% da população mundial e é responsável por 6,5% da produção de lixo no mundo. Se comparado a geração diária de cada habitante da cidade de São Paulo com a cidade de Marília, moradores da capital geram em torno de 48% a mais de resíduos do que os moradores de Marília-SP.

Levando em conta os dados de IDEC (2009), o qual diz que no Brasil, a geração per capita de lixo no Brasil varia entre 450 e 700 gramas nos municípios com população inferior a 200 mil habitantes e entre 700 e 1.200 gramas em municípios com população superior a 200 mil habitantes, o município de Marília, com aproximadamente 220 mil habitantes está dentro das estatísticas.

A tabela 2 apresenta os valores quantitativos da geração média de resíduos sólidos no período de 20 de julho á 12 de outubro de 2009, onde foi possível notar um aumento nos meses de maiores temperaturas.

TABELA 2: Análise quantitativa e seus respectivos dias de coleta no município de Marília-SP

DIA DE PESAGEM	SETORES	PESO DO CAMINHÃO	PESO DO CAMINHÃO	PESO DOS RESÍDUOS
----------------	---------	------------------	------------------	-------------------

		CARREGADO (toneladas)	VAZIO (toneladas)	SÓLIDOS (toneladas)
20 de Julho - segunda-feira	1 e 2	18.900	9.300	9.600
23 de Julho - quinta-feira	1 e 3	16.510	9.280	7.230
11 de Agosto - terça-feira	1 e 3	16.360	9.300	7.060
26 de Agosto - quarta-feira	1 e 2	16.750	9.250	7.500
11 de Setembro - sexta-feira	1 e 2	16.320	9.330	6.990
25 de Setembro - sábado	1 e 3	17.190	9.300	7.890
04 de Outubro - domingo	1	15.050	9.320	5.730
19 de Outubro - segunda-feira	1 e 2	18.250	9.270	8980
MÉDIA DIÁRIA POR CAMINHÃO				7622,5
MÉDIA DIÁRIA TOTAL				175.317,5
MÉDIA DIÁRIA <i>per capita</i>				0,79

Geração qualitativa dos resíduos

A Tabela 3 apresenta os valores qualitativos e os dias de coleta, além da média, desvio padrão e a composição das amostras dos resíduos gerados no município.

TABELA 3: Análise qualitativa, médias, desvio padrão e porcentagem da composição gravimétrica dos resíduos sólidos gerados no município de Marília-SP.

COLETAS	SETORES	PAPEL	PLÁSTICO	VIDRO	ORGÂNICO	METAIS	REJEITOS
C1 (kg)	1 e 2	46,800	36,100	12,500	157,600	11,300	16,400
C2 (kg)	1 e 3	43,300	33,500	12,300	149,300	9,600	14,500
C3 (kg)	1 e 3	43,500	31,400	11,100	148,500	10,400	15,000
C4 (kg)	1 e 2	45,300	35,700	10,400	156,100	11,700	16,500
C5 (kg)	1 e 2	46,600	37,500	10,600	155,900	11,300	16,100
C6 (kg)	1 e 3	43,100	32,900	10,200	154,800	10,300	13,600
C7 (kg)	1	46,600	37,300	9,000	148,600	10,500	17,900
C8 (kg)	1 e 2	45,400	35,600	11,400	157,500	11,100	17,200
M (kg)		44,950	34,450	10,750	153,050	10,650	15,750
DP (kg)		1,850	3,050	1,750	4,550	1,050	2,150
(%)		16	13	4	57	4	6

Legenda: C1= Coleta 1, C2= Coleta 2, C3= Coleta 3, C4= Coleta 4, C5= Coleta 5, C6= Coleta 6, C7= Coleta 7, C8= Coleta 8, M= Média, DP= Desvio Padrão, %= Porcentagem

A matéria orgânica (57%) é um componente de fácil degradação e apresentou um valor elevado. Consistia basicamente de restos de alimentos, folhas de vegetais e outros materiais orgânicos. Junto a esses materiais orgânicos foi encontrado materiais inertes, tais como terra, areia, finos, entre outros de difícil separação, provavelmente devido a coleta ser realizada por caminhões do tipo compactadores.

A quantidade de papeis (16%) eram compostos em sua maioria por papel de embalagens de produtos industrializados, papel de embrulho, folhas de jornais e de sulfite. Não foi observado uma quantidade grande de papelão do tipo utilizado em caixas, provavelmente devido à ação dos catadores de materiais recicláveis.

No grupo dos plásticos foi verificado o maior volume, porém por se tratar de um material leve representou apenas 13% do total de RSU. Foram contabilizados desde plásticos como garrafas PET (plástico duro) até sacolas de supermercado (plástico mole), muito utilizado pela população para acondicionar o lixo em suas residências.

Os rejeitos representaram um percentual de 6%. Foram considerados neste grupo pedaços de madeira, couro e de borracha, material cerâmico, isopor, restos de construção, trapos, fraldas, papel higiênico entre outros.

Os vidros (4%) esteve representado em sua maioria por embalagens, garrafas, potes e frascos de produtos alimentícios. Observou-se uma grande quantidade de cacos, provavelmente devido à operação de prensagem do caminhão compactador.

Na classe dos metais (4%) agruparam-se os metais ferrosos provenientes de embalagens, e não-ferrosos, tais como latas de bebidas (alumínio). Foram encontradas grandes quantidades de tampas de garrafa de refrigerante e bebida alcoólica e embalagens de produtos industrializados, verificou-se também uma quantidade muito pequena de latas de alumínio, que por ter um alto valor agregado e ser muito utilizado para reciclagem, sofre ação prévia dos catadores.

Conforme estudos feitos por JUNIOR & TAVARES (2001) na cidade de Maringá-PR, os resultados qualitativos obtidos foram parecidos com os apresentados na cidade de Marília-SP (TABELA 4).

TABELA 4: Comparativo qualitativo dos resíduos gerados na cidade de Marília-SP e Maringá-PR

Material (%)	Marília-SP	Maringá-PR
Matéria Orgânica	57	52,15
Papeis	16	17,65
Plásticos	13	13,48
Rejeitos	6	8,59
Vidros	4	3,12
Metais	4	5,01

Segundo JUNIOR & TAVARES (2001), o percentual de matéria orgânica dos resíduos sólidos gerados em Maringá-PR é de 52,15%, enquanto que no município de Marília-SP esse valor foi de aproximadamente 57%.

A quantidade de papeis encontrado em ambas as cidades foi parecida e ao mesmo tempo bastante alta, com 16% em Marília contra 17,65% em Maringá, esses números podem ser justificados devido à grande quantidade de estabelecimentos comerciais e indústrias que ambas as cidades possuem.

O percentual de plástico nas duas cidades também foram bem parecidos, 13% em Marília contra 13,48% em Maringá. A maioria desse material era de embalagens de produtos industrializados e de garrafas do tipo PET. Esse alto valor deve-se ao fato do plástico ser um produto pouco procurado por catadores de recicláveis.

O percentual de rejeitos foi de 6% em Marília e de 8,59% em Maringá. Foram considerados nessa categoria materiais como pedaços de madeira, couro e de borracha, material cerâmico, isopor, restos de construção, trapos, fraldas, papel higiênico entre outros. O destaque ficou para a grande quantidade de isopor utilizado nas embalagens de frios (material leve, porém de difícil degradação).

A quantidade de vidros também se mostrou parecida em ambas as cidades, num total de 4% em Marília e de 3,12% em Maringá. A maior concentração desses materiais se deu em forma de cacos e de embalagens de produtos industrializados, como copos.

Já o percentual de metais (ferrosos e não ferrosos) foi de 4% em Marília contra 5 % em Maringá, neste grupo se destacou a predominância de latas de produtos alimentícios e de tampas de garrafa de refrigerante e bebidas alcoólicas, enquanto que latas de alumínio foi encontrada em quantidades muito pequenas por serem muito visado por catadores.

A semelhança nos resultados de ambas a cidades, provavelmente se deve ao fato delas possuírem semelhanças a economia local, como indústrias de grande porte e comercio forte.

CONCLUSÕES

A quantidade de resíduos gerada no município está de acordo com a sua população e perfil conforme comparações com outros trabalhos.

O trabalho presente vem a contribuir no gerenciamento dos resíduos sólidos, pois os dados quali-quantitativos da geração diária desses resíduos podem ser utilizados pela prefeitura para a implantação de programas de coleta seletiva ou até a instalação de uma usina de triagem para uma melhor destinação dos resíduos.

Verificou-se que o tipo de resíduo que é mais gerado em Marília é do tipo orgânico (57% do total) o que representa um potencial para tratamento pelo processo de compostagem, transformando-o em adubo, agregando um valor comercial ao produto. Para tanto, é necessário um trabalho de conscientização da população em separar em casa o lixo seco do molhado, e a coleta separada destes dois tipos de resíduos.

Concluiu-se que a implantação de uma usina de triagem no aterro, separando os diferentes tipos de resíduos para uma eventual reciclagem, seria muito importante, pois poderia gerar novos empregos, agredir menos o meio ambiente, como também aumentar a vida útil do aterro que, logo terá que sofrer um processo de ampliação de sua estrutura física.

AGRADECIMENTOS:

Os autores agradecem à Prefeitura Municipal do Município de Marília-SP, em especial ao Sr. José Expedito Carolino, responsável pela Secretaria Municipal de Serviços Urbanos pelas condições fornecidas para realização deste trabalho.

REFERÊNCIAS

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS – ABNT. **Resíduos Sólidos – Classificação; NBR 10004**. São Paulo, 2004.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS –ABNT. **Resíduos Sólidos – Amostragem, NBR 10007**. São Paulo, 2004.

CASTRO, A.A.; COSTA, M.L.M.; CHERNICHARO, C.A.L.; SPERLING, E.V.; MÖLLER, L.M.; HELLER, L.; CASSEB, M.M.S.; SPERLING, M.V.; BARROS, T.V. **Manual de Saneamento e Proteção Ambiental para Municípios**. 3 ed.. Belo Horizonte: Escola de Engenharia da UFMG, 1995.

D'ALMEIDA, M.L.O. e VILHENA, A. **Lixo Municipal; Manual de Gerenciamento Integrado**. 2 ed; São Paulo: IPT/ CEMPRE; 2000.

FIRMEZA, S.M.; MAIA, L.P. Caracterização física dos resíduos Sólidos domiciliares de Fortaleza: Implicações para a determinação do seu potencial reciclável/poluidor. **Arq. Ciên. Mar**, Fortaleza, 41(1): p. 74 – 80, 2008.

FONSECA, E. **Iniciação ao estudo de resíduos sólidos e da limpeza urbana**. 2º edição, João Pessoa: Editora eletrônica. JRC Gráfica e Editora, 2001.

IDEC - Lixo, o Mal do Mundo Civilizado. Disponível em http://www.idec.org.br/files/MMA_lixo.pdf
Acesso em: 30 de outubro de 2009.

JARDIM, N.S. **Lixo Municipal: manual de gerenciamento integrado**. São Paulo: Instituto de Pesquisas Tecnológicas (IPT), e Compromisso Empresarial para Reciclagem. São Paulo: CEMPRE, 1995. 278p.

JUNIOR, C.B.; TAVARES C.R.G. Análise Quali-Quantitativa dos Resíduos Sólidos Urbanos da Cidade de Maringá/PR. In: VI Simpósio Ítalo Brasileiro de Engenharia Sanitária e Ambiental. 2002, Vitória, **Anais**.

PREFEITURA MUNICIPAL DE MARÍLIA Disponível em:
<http://www.marilia.sp.gov.br/prefeitura/index.html> Acesso em: 25 de junho de 2008.

OLIVEIRA, S. Caracterização física dos resíduos sólidos domésticos (RSD) da cidade de Botucatu/ SP. **Engenharia Sanitária e Ambiental**, São Paulo, v.4, n.4, p., 1999.

RIZZO M.R.; SANTOS M. G. Repensar a Geração de Lixo e Dejetos. 2006). Disponível em http://www.ipea.gov.br/acaosocial/article40d8.html?id_article=588 Acesso em 30 de outubro de 2009.

STECH, P. J. **Resíduos sólidos: caracterização**. In: Resíduos sólidos domésticos – tratamento e destinação final, 1, 1990, São Paulo. CETESB. p.1-12.

RODRIGUES, F. L.; CAVINATTO, V. M.. **Lixo: de onde vem? para onde vai?**. São Paulo: Moderna, 1997. 80 p.