

Caracterização e influência da sazonalidade na geração de resíduos sólidos em Urutaí-GO

José Antonio Rodrigues de Souza¹, Débora Astoni Moreira¹, Gilsoney Inácio Guimarães¹, Wanderbeth Belchior de Carvalho¹

RESUMO

A inexistência de um modelo apropriado de gestão para os resíduos sólidos urbanos nas prefeituras tem criado sérios problemas, os quais comprometem o meio ambiente e, conseqüentemente, a qualidade de vida da população. Uma gestão adequada se inicia com a determinação das características dos resíduos gerados "in loco" para que se possa realizar um planejamento eficaz, uma vez que dados de literatura podem não corresponder à realidade local. Assim, neste trabalho, objetivou-se determinar as características quantitativas e qualitativas dos resíduos sólidos produzidos no município de Urutaí-GO, bem como estudar o efeito da sazonalidade populacional e valoração destes resíduos. De acordo com os resultados, verificou-se que os resíduos gerados apresentam características diferenciadas em relação aos valores recomendados em literaturas, bem como sofre grande efeito de sazonalidade em virtude da sua população flutuante e, a coleta seletiva seria autossustentável, aumentando a vida útil do lixão municipal.

Palavras-chave: Reciclagem, lixo, gestão ambiental..

Characterization and seasonality effect on the solid waste generated in the city Urutaí-GO

ABSTRACT

The inexistence of an appropriate municipal management model for the solid waste has created serious problems, which endanger the environment and consequently the quality of life of the population. Adequate management begins with determining the characteristics of the waste generated "in loco" so that we can carry out effective planning, since literature data may not correspond to local reality. Thus, this work aimed to determine the quantitative and qualitative characteristics of solid waste produced in the city Urutaí-GO, as well as studying the effect of population seasonality and valuation of these wastes. According to the results, it was found that the waste generated have you characterize different from the values recommended in literature and is greatly effect of seasonality on account of their floating population and the selective collection would be self sustainable, increasing the life of the municipal deposit garbage.

Keywords: Recycling, waste, environmental management.

Autor para correspondência: José Antonio Rodrigues de Souza
Rodovia Geraldo Silva Nascimento, km 2,5 – Zona Rural, Urutaí, GO, Brasil.

E-mail: jose.antonio@ifgoiano.edu.br

Recebido em: 28 fev. 2015

Aceito em: 10 mar. 2015

¹Instituto Federal Goiano – Câmpus Urutaí, GO, Brasil

INTRODUÇÃO

Um dos grandes problemas atuais enfrentados pela sociedade tem sido a destinação final inadequada dos resíduos sólidos gerados, que vem se agravando pelo crescimento da população e o conseqüente incremento da geração per capita. Buscar soluções para esta problemática é um dos principais desafios encontrados pelos gestores públicos, que devem encontrar alternativas de minimização de resíduos e eliminação ambientalmente compatível, conservando os solos, as águas e o ar.

Considerada um dos setores do saneamento básico, a gestão dos resíduos sólidos não tem merecido a atenção necessária por parte do poder público. Com isso, compromete-se cada vez mais a já comalida saúde da população, bem como degradam-se os recursos naturais, especialmente o solo e os recursos hídricos. A interdependência dos conceitos de meio ambiente, saúde e saneamento é hoje bastante evidente, o que reforça a necessidade de integração das ações desses setores em prol da melhoria da qualidade de vida da população brasileira (IBAM 2001).

A inexistência de um modelo adequado de gestão para os resíduos sólidos urbanos nas prefeituras tem criado sérios problemas, os quais comprometem o meio ambiente e, conseqüentemente, a qualidade de vida da população. A coleta de resíduos sólidos e sua correta disposição são consideradas como integrante do saneamento básico e sua falta ou deficiência pode ser causadora de doenças e mortes. De acordo com Azevedo (1995), as pessoas com doenças causadas, direta ou indiretamente, pela água de má qualidade e por falta de saneamento ocupam 80% dos leitos hospitalares, nos países em desenvolvimento. Dependendo de sua origem, os resíduos sólidos podem apresentar volumes e periculosidade bastante distintos, com implicações sempre complexas para sua disposição final.

Diante da problemática, é evidente a necessidade de se promover uma gestão adequada, a fim de prevenir ou reduzir os possíveis efeitos negativos sobre o meio ambiente e os riscos para a saúde humana. Levando em consideração esta necessidade, as medidas devem ser adotadas de modo a evitar o abandono ou a eliminação descontrolada dos resíduos (Dias 2004). Assim, neste trabalho, objetivou-se caracterizar quantitativamente e qualitativamente os resíduos sólidos gerados no município de Urutaí – GO, pois estes pontos são considerados de grande importância para a implementação de um modelo eficaz de coleta e acondicionamento de resíduos,

bem como estudar o efeito da sazonalidade populacional e valoração destes resíduos.

MATERIAL E MÉTODOS

O trabalho foi conduzido em um lixão localizado no município de Urutaí-GO, com coordenadas geográficas de 17° 43' S, 48° 19' W e altitude de 855 m, durante o período maio a agosto de 2012. Segundo a classificação de Köppen, o clima é do tipo Cwa, caracterizado como úmido tropical com inverno seco e verão chuvoso.

Nos dias 07/05; 16/05; 15/06; 16/07; 27/07 e 08/08 de 2012, do total de resíduos sólidos urbanos conduzidos ao lixão diariamente, um carreta (correspondente a 3 m³) foi separada e utilizada para amostragem. Estes resíduos foram quarteados, misturados e separados em volume de aproximadamente 10 tambores de 100 litros (equivalente a 1 m³).

Para a caracterização dos resíduos foram analisadas as seguintes características: geração per capita, composição gravimétrica, peso específico aparente, teor de umidade, compressividade e valoração dos resíduos.

Inicialmente, foram separadas amostras com cerca de três metros cúbicos de volume, os quais foram coletados a partir do resíduo não compactado, provindo de tratores coletores municipais. Estas amostras foram distribuídas sobre lona plástica, em área plana, onde, após serem desaquecidos, foram misturadas com o auxílio de pás e enxadas até obtenção de lote único homogêneo. Posteriormente, foram submetidas ao quarteamento até obtenção do volume, em cada quarto, de cerca de um metro cúbico, de onde foram separados os materiais aptos para comercialização, são eles: papel, plástico, metais, vidros e o material de descarte, que é o rejeito das amostras.

A determinação do peso específico aparente foi obtido com o auxílio de uma balança, por meio da diferença média entre o peso determinado antes e após enchimento de cinco latões, com volumes de 100 litros, previamente aferidos. A partir do peso específico aparente e, conhecendo-se o volume de cada carreta e a quantidade de carretas descarregadas

A umidade foi determinada a partir de amostras retalhadas com auxílio de facões, sendo determinado seu peso antes e após secagem em estufa a 105 °C até obtenção de peso constante. No total, foram coletadas cinco amostras com peso aproximado de 200 gramas.

Na composição gravimétrica, foram determinados os percentuais dos componentes recicláveis, de acordo com os interesses da

administração municipal (plásticos, metais, vidros, papéis e descarte), espalhando-se todo o material contido nos latões sobre lona plástica, em área plana, determinando-se a porcentagem de cada componente em relação ao peso total da amostra.

A geração per capita foi obtida medindo-se o volume de resíduos encaminhado ao lixão, ao longo de um dia inteiro de trabalho, multiplicado pelo peso específico determinado e, dividindo-se pela população atendida.

A compressividade foi determinada por meio da compactação dos resíduos em latões com volumes previamente aferidos com 100 litros e altura de 43 cm, os quais foram cheios até o nível superior. A compressão foi aplicada com auxílio de um compactador de solo com peso equivalente e 15 kg.

Para analisar a influência da sazonalidade na geração de resíduos, foi determinada geração per capita, composição gravimétrica, peso específico aparente, teor de umidade e compressividade, durante o período de aulas e o de férias escolares do Instituto Federal Goiano – Campus Urutaí, visto

que grande parte da população do município de Urutaí é composta por estudantes do referido Instituto. Assim, confrontando os valores obtidos durante os diferentes períodos foram determinados os impactos ocasionados pela população flutuante na geração de resíduos, fornecendo subsídios para uma gestão integrada e eficiente.

A fim de fornecer subsídios para implementação de coletas seletivas, além da composição gravimétrica, determinou-se os prejuízos econômicos decorrentes da atual deposição final dos resíduos, levantando-se o valor de comercialização dos resíduos com potencial reciclável por meio de pesquisas de mercado, bem como a geração de emprego e renda, além da maximização da vida útil do lixão.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na Tabela 1 estão apresentados os resultados da caracterização dos resíduos sólidos gerados pela população de Urutaí, GO, por classe de materiais recicláveis, obtidas ao longo do período experimental.

Tabela 1 - Composição gravimétrica (%) dos resíduos sólidos urbanos de Urutaí-GO, obtidos em 1 m³ de amostra

Material	Período de aulas				Período de férias			
	07/mai	16/mai	15/jun	Média	16/jul	27/jul	08/ago	Média
Plástico	10,71	8,57	12,12	10,47	6,20	7,26	6,95	6,81
Metais	4,29	2,86	6,06	4,29	2,33	1,28	2,14	1,92
Vidros	2,86	4,90	4,55	4,13	0,78	2,99	3,74	2,50
Papel	14,29	9,80	16,16	13,17	7,36	8,55	9,09	8,33
Descarte	67,86	73,88	61,11	68,07	83,33	79,91	78,07	80,44

Segundo o IBAM (2001), a composição gravimétrica brasileira média é composta por 3% de plástico, 4% de metal, 3% de vidro e 25 % de papel. Assim, analisando a Tabela 1, verifica-se que apenas os valores de metal, para o período de aulas e, metal e vidro, no período de férias, estão próximos daqueles valores considerados como médios das cidades brasileiras.

Fica evidente a importância do levantamento gravimétrico “in loco”, visto que em relação aos valores médios da literatura, foram determinados valores 248,97%; 7,25%; 3,25% e - 47,32%, para o período de aulas e, 126,87%; - 52,11%; -37,42% e, -66,66%, para o período de férias, para os componentes, plástico, metal, vidro e papel, respectivamente. Dessa forma, ao considerarmos os valores de literatura para o dimensionamento de aterro e sua estimativa de vida útil, bem como para a implantação de um sistema de coleta seletiva, poderíamos incorrer em erros de superestimava ou subestimativa.

De acordo com Gomes et al. (2007), os valores da composição gravimétrica encontrada em Ouro Preto-MG é de 2,15% de metais, 10,60% de

plásticos, 20,72% de papeis. Logo verifica-se que o quantitativo de plástico, obtido durante o período letivo, e o de metal, obtido no período de férias, estão bastante próximos aos encontrados no município de Ouro Preto-MG, sendo os demais materiais apresentaram valores bastante diferenciados, evidenciando que mesmo se tratando de duas cidades com população flutuante, a composição gravimétrica é específica para cada tipo de população, sendo necessária a determinação de tais quantitativos para cada localidade.

Também, de acordo com a Tabela 1, verifica-se o efeito da sazonalidade provocado pela ausência dos estudantes, determinando redução de 34,99%; 55,35%; 39,39%; 36,72% para os componentes, plástico, metal, vidro e papel, respectivamente e, acréscimo de 18,17%, para o material descarte. Dessa forma, torna-se imprescindível, para um bom planejamento da estrutura disponível ao sistema de coleta de resíduos do município, o conhecimento destes dados para que não ocorra sobrecarga num período e ociosidade em outro.

Verificou-se que o município adota sistema de coleta de resíduos em dias alternados, qual seja, segundas, quartas e sextas-feiras. Assim, durante o período de aulas e de férias foram feitas as seguintes observações quanto ao sistema de coleta:

Período de aula: 2 viagens por dia de coleta, sendo cada viagem com duas carretas com capacidade volumétrica de 3 m³ cada. Assim durante o período de aulas foram coletados, diariamente, 12 m³ de resíduos gerados.

Período de férias: duas viagens por dia de coleta, sendo a primeira com duas carretas e a segunda com uma carreta. Assim, durante o período de férias foram coletados, diariamente, 9 m³ de resíduos gerados.

Dessa forma, como o sistema de coleta é realizado três vezes por semana e, considerado os

volumes coletados diariamente, verifica-se que para o período das aulas são produzidos, mensalmente, 144 m³ e, para o período das férias, este volume cai para 108 m³, o que representa uma redução de 25% no volume de resíduos gerados e conduzido ao lixão municipal. Pode-se, então, afirmar que a contribuição da população flutuante é bastante notável na geração de resíduos domiciliares, sendo, portanto, imprescindível considerar o impacto da presença ou ausências dos estudantes para um adequado planejamento do sistema de coleta dos resíduos sólidos urbano.

Uma vez conhecido o volume gerado nos diferentes períodos, foi determinada a quantidade de cada material a ser conduzida ao lixão municipal. Na Tabela 2, estão apresentadas as quantidades esperadas para cada material no lixão municipal.

Tabela 2. Quantidade de resíduos gerados esperados, por classe, para os diferentes períodos avaliados

Material	Período de aulas			Período de férias		
	Média em 1 m ³ (kg)	Quantidade diária (kg)	Quantidade mensal (kg)	Média em 1 m ³ (kg)	Quantidade diária (kg)	Quantidade mensal (kg)
Plástico	22,50	270,00	3240,00	15,30	137,70	1652,40
Metais	9,30	111,60	1339,20	4,30	38,70	464,40
Vidros	9,00	108,00	1296,00	5,30	47,70	572,40
Papel	28,60	343,20	4118,40	18,60	167,40	2008,80
Descarte	148,00	1776,00	21312,00	182,60	1643,40	19720,80
Total	217,60	2608,80	31305,60	226,30	2034,90	24418,80

Com base na Tabela 2, espera-se, em relação ao período de aula, uma redução mensal na geração de resíduos de 22%, o que corresponde a 1,8% diariamente. Estes resultados corroboram com aqueles apresentados anteriormente e, deixa evidente a importância do efeito da sazonalidade na geração de resíduo no município de Urutaí o que, até o presente momento, tem sido relegado ao segundo plano.

Ainda de acordo com a Tabela 2, foram determinados o peso específico aparente do resíduo gerado em Urutaí, sendo que durante período escolar foi obtido, em média, 217,60 kg de resíduo para cada 1 m³ e, 226,30 kg de resíduo para cada 1 m³ de resíduo, para o período de férias. Dessa forma, considerando-se o efeito da sazonalidade, houve um aumento de 4% no peso.

Segundo o IBGE (2007), a população fixa de Urutaí é de 3.070 habitantes, sendo 70,8% residentes na zona urbana e, destes, 80% são atendidos pelo sistema de coleta de resíduos. Todavia, em virtude do período escolar, a população tem um acréscimo de aproximadamente 13%.

A partir da quantidade diária de resíduo gerado (Tabela 2) e da população existente, foram determinados a geração per capita. Assim, para o

período de aulas, foram gerados 0,75 kg hab⁻¹ dia⁻¹, enquanto para o período de férias, considerando uma população flutuante em torno de 13%, esta geração passou para 0,66 kg hab⁻¹ dia⁻¹, o que representa uma redução de mais de 12%.

Em relação ao teor de umidade, verificou-se que, em média, os resíduos conduzidos ao lixão municipal apresentam teor de umidade de 35,00% ± 5%. Já a compressividade média foi de 29,30% ± 7,8%. A partir dos dados de volume de resíduos gerados para cada classe de recicláveis de interesse, estimaram-se os valores que cada reciclável poderiam gerar de retorno financeiro, caso fossem comercializados no mercado. Nas Tabela 3 e 4, estão apresentados os valores unitários e totais para os diferentes materiais recicláveis, para os diferentes períodos avaliados.

Tabela 3 – Valor mensal dos resíduos- período de aulas

Material	Preço por kg	Peso (kg) por mês	Total por mês
Plástico	R\$ 0,50	3240	R\$ 1620
Metais	R\$ 0,25	1339,2	R\$ 334,8
Vidros	R\$ 0,05	1296	R\$ 64,8
Papel	R\$ 0,10	4118,4	R\$ 411,84
Total			R\$ 2.431,44

Tabela 4 – Valor mensal dos resíduos – período de férias

Material	Preço por kg	Peso (kg) por mês	Total por mês
Plástico	R\$ 0,50	1652,4	R\$ 826,2
Metais	R\$ 0,25	464,4	R\$ 116,1
Vidros	R\$ 0,05	572,4	R\$ 28,62
Papel	R\$ 0,10	2.008,8	R\$ 200,88
Total			R\$ 1.171,80

Conforme tabelas de preços dos compradores credenciados na ASCICLO (Associação das Empresas de Reciclagem do Estado de Goiás) verificou-se que, mensalmente, são desperdiçados R\$ 2.431,44 no período de aulas (ou 3,4 salários mínimos) e R\$ 1.171,80 (ou 1,6 salários mínimos) no período de férias escolares, chegamos aos seguintes valores: Dessa forma, considerando o papel social das cooperativas de reciclagem, bem como o aumento da vida útil do lixão e a limpeza urbana, o investimento em cooperativas de reciclagem ou de catadores torna-se indispensável e, quase, autossustentável.

Dentre todas as características encontradas durante a pesquisa, não podemos deixar de comentar sobre os resíduos descartados inadequadamente no lixão a céu aberto ou o que deveria ser um aterro controlado. Foram encontrados diversos materiais como lixo eletrônico, restos de animais advindos de açougues, e até mesmo vacinas para animais e seringas, o que mostra a realidade atual.

CONCLUSÕES

Por meio das questões levantadas durante a pesquisa, foi possível verificar a situação atual em que se encontra o sistema de coleta de resíduos sólidos de Urutaí. Os resultados apontam para a necessidade de uma gestão integrada de resíduos, a fim de melhorar a qualidade dos recicláveis e otimizar a vida útil do terreno onde é feito o descarte dos resíduos (lixão), caso este venha e ser transformado em aterro controlado.

O estudo aponta, também, para o afeito da sazonalidade, que fica evidente nos diferentes períodos do ano, conforme demonstrados neste estudo. Os dados levantados poderão servir para implantação de projetos para a atual e futuras gestões municipais, caso estes queiram implementar políticas adequadas e ambientalmente sustentável para a gestão integrada de resíduos sólidos.

Foi constatada a necessidade de um sistema de coleta seletiva, uma vez que o potencial de reciclagem poderá ser otimizado, aumentando o valor adquirido com a venda dos recicláveis. Todavia, para atingir este objetivo é necessária a

participação de toda comunidade, uma vez que não se faz coleta seletiva somente de catadores e, sim, por meio da colaboração de todos.

Em se tratando da cidade em questão, a adequação dos problemas relacionados ao acondicionamento de resíduos não poderá ser feito em curto prazo, já que é necessário a elaboração de um plano de manejo bem estruturado e, de um grande investimento, porém, os ganhos relacionados ao meio ambiente e a qualidade de vida dos moradores, torna qualquer projeto viável, uma vez que este já provou ser necessário.

REFERÊNCIAS

- Azevedo NJM. Manual de saneamento de cidades e edificações. São Paulo: Editora Pini, 1995. 229p.
- Dias GFD. Educação Ambiental: Princípios e Práticas. São Paulo. 9 ed. Editora GAIA, 2004.552p
- Gomes FPA, Maia BJ, Rezende A, Barbosa SL. Plano de gerenciamento integrado de resíduos sólidos urbanos. Ouro Preto, 2007. 267 p.
- IBAM. Manual de Gerenciamento Integrado de resíduos sólidos. Coordenação técnica Víctor Zular Zveibil. Rio de Janeiro: IBAM, 2001. 204p.
- Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística – IBGE. IBGE cidades 2007. Disponível em: <<http://www.ibge.gov.br/cidadesat/topwindow.htm1>> Acesso em 04/02/2015.