



Avaliação da composição gravimétrica dos resíduos sólidos gerados no conjunto Uruapiara do Município de Humaitá-AM

Benone Otávio Souza de Oliveira¹, Levi Ferreira de Oliveira², Dayana Bitencourt de Moura³

Submetido 10/02/2017 – Aceito 20/02/2017 – Publicado on-line 27/03/2017

Resumo

Com o avanço da urbanização somado à crescente demanda por bens de consumo, vem aumentando cada vez mais a geração de resíduos sólidos urbanos (RSU). Atualmente as principais preocupações ambientais estão relacionadas à geração dos resíduos sólidos e sua destinação final, que eventualmente são destinados à lixões. O presente trabalho teve como objetivo caracterizar quali-quantitativamente os resíduos sólidos gerados no conjunto Uruapiara do Município de Humaitá Região Sul do Amazonas. O processo metodológico consistiu inicialmente em visitas in loco com distribuição de sacos plásticos para os moradores do conjunto habitacional. Em seguida realizou-se a coleta, triagem e pesagem de acordo com suas respectivas frações. Foi possível observar que o conjunto Uruapiara apresentou peso específico médio de 120 kg.m⁻³ de geração de resíduos e uma produção per capita equivalente a 0,58 kg/hab/dia. Apresentando os percentuais: matéria orgânica 40%, papel/papelão 5,8%, plástico 12,8%, vidro 2,8%, tecido 11%, alumínio 2%, pet 2,7%, não reciclável 17,2% e outros 7%. Pode-se observar que a matéria orgânica foi o resíduo com destaque entre os outros componentes. Evidenciando a necessidade de implantação de uma central de compostagem.

Palavras-chave: Gerenciamento de resíduos sólidos; Composição gravimétrica; Resíduos sólidos Urbanos.

Abstract

Evaluation of the gravimetric composition of the solid waste generated in the set Source of the municipality of Humaitá-AM. With the advancement of urbanization coupled with the growing demand for consumer goods is growing increasingly generation of municipal solid waste (MSW). Currently the main environmental concerns are related to the generation of solid waste and its disposal, which are eventually destined for landfills. This study aimed to characterize qualitative and quantitatively the solid waste generated in Uruapiara whole municipality of Humaita-AM. The methodological process initially consisted of site visits with the distribution of plastic bags to the residents of the housing estate. Then there was the collection, sorting and weighing according to their respective fractions. It was observed that the Uruapiara set had an average specific weight of 120 kg m⁻³ waste generation and a per capita output equal to 0.58 kg/person/day. Introducing the percentages: organic matter 40%, paper/cardboard 5.8%, 12.8% plastic, glass 2.8%, fabric 11%, 2% aluminum, pet 2.7%, not 17.2% recyclable and others 7%. It can be seen that the organic material residue was prominently among other components. Highlighting the need to implement a composting.

Keywords: Management waste solid; Composition Gravimetric; Waste Solid Urban.

¹ Mestre pela Universidade Federal do Amazonas (UFAM). Professor Auxiliar de Ensino do Instituto de Educação, Agricultura e Ambiente da UFAM – Humaitá (AM), Brasil.

² Graduando em Engenharia Ambiental pela Universidade Federal do Amazonas-UFAM, Instituto de Educação, Agricultura e Ambiente – IEAA.

³ Graduando em Engenharia Ambiental pela Universidade Federal do Amazonas-UFAM, Instituto de Educação, Agricultura e Ambiente – IEAA. Endereço para correspondência: Benone Otávio Souza de Oliveira – Rua 29 de agosto, 786 – Centro – 69800-000 – Humaitá (AM), Brasil – E-mail: engambiental87@hotmail.com

1. Introdução

O aumento da geração de resíduos sólidos proporciona várias problemáticas para as cidades, oriundos dos impactos ambientais provocados (Moura et al, 2012). De acordo com Resende et al. (2013), essas consequências representam um dos maiores problemas ambientais da atualidade no país, ressalta-se ainda que com o desenvolvimento das zonas urbanas, os problemas aumentam, visto que a infraestrutura sanitária na maioria das cidades brasileiras não acompanha o ritmo acelerado do crescimento industrial popularizado pelo uso dos descartáveis. A medida que os produtos se modernizam, tende a aumentar a demanda pela necessidade de consumo por produtos mais complexos, sendo notória a variação da composição dos resíduos sólidos, podendo alguns fatores diferenciar na sua geração, estando diretamente relacionados ao aumento populacional, sobretudo a industrialização (OENNING et al., 2012).

Sendo que os principais problemas encontrados na atualidade é o processo de despejo dos mais variados resíduos em áreas inapropriadas para a sua disposição, assim como mudanças no consumo da população, oriundas de fatores como hábitos, costumes e econômico (Galdino et al., 2016). O aumento demográfico e o aumento da geração de resíduos por cada indivíduo vêm fazendo com que esse processo se intensifique. As principais medidas para solucionar esses fatores são um desafio para os gestores municipais e estaduais para a elaboração de soluções que visa diminuir a produção dos resíduos e destinação adequada (SOUZA et al., 2015).

A partir desses problemas com a descrições detalhadas dos processos de resíduos sólidos nas cidades serão obtidas informações na qual será possível averiguar quais os elementos que compõe no fluxo de resíduos sólidos, fazendo com que haja uma dimensão sobre a questão do custo e benefícios de uma implementação de coleta seletiva (FERNANDO E LIMA, 2012).

Para a implementação de um sistema de resíduos sólidos requer um estudo detalhado dos resíduos que são gerados para que haja um planejamento nas suas análises, e levado em consideração a sua definição (RESENDE et al., 2013). É importante saber as informações sobre os resíduos que são gerados, desde a fabricação até sua disposição, para a implementação de um sistema de

coleta seletiva, para melhor adequação com relação a elaboração de planejamento e sua aplicação (SANTOS et al., 2015)

Azevedo et al. (2016), ressalta que a o sistema de coleta seletiva acarreta em beneficiamento para as cidades tendo em vista as questões de limpeza e a conscientização da população, e ainda evitando a degradação do ambiente. Portanto, este trabalho teve como objetivo avaliar a geração de resíduos sólidos e caracterizar qualitativamente e quantitativamente os resíduos sólidos gerados no Conjunto Uruapiara do município de Humaitá-AM.

2. Material e Método

2.1. Área de Estudo

O Município de Humaitá-AM situa-se na região sul do Estado do Amazonas, o qual possui uma área de 33.072 km², cujas coordenadas geográficas são 07° 30' 22" S e 63° 01' 15" W, admitindo uma população estimada em 51.302 habitantes (IBGE, 2015). A pesquisa foi realizada na área urbana de Humaitá, compreendendo o conjunto Uruapiara, Bairro São Cristóvão as margens da BR 230 (Figura 1), abrangendo uma grande quantidade de atividades que foram desenvolvidas dentro da Universidade Federal do Amazonas.



Figura 1 - Localização da área de estudo.

2.2. Caracterização dos resíduos sólidos e determinação do peso específico

Para amostragem dos resíduos sólidos foi realizada primeiramente visita in loco buscando informar os objetivos do trabalho para os moradores do local supracitado, em seguida foram distribuídas sacolas plásticas para coleta dos resíduos domésticos gerados no prazo de 24 horas. Após a coleta, fez-se uso de um veículo para o

transporte dos resíduos até o depósito/garagem do *Campus Vale do Rio Madeira de Humaitá/AM*.

Após todo o procedimento de amostragem dos resíduos, foi então calculado o peso específico do material com auxílio de tambores graduados com volume de 60 litros. Separou-se os componentes para determinar a composição física dos resíduos adquiridos, para então calcular o percentual com relação ao seu peso total.

Foi utilizada a fórmula descrita por Monteiro et al. (2001) para a obtenção dos valores do peso específico em função do volume ocupado livremente, sem qualquer compactação, expresso em kg/m^3 . De acordo com a equação:

$$\text{Peso específico} = \frac{\text{Peso da amostra (kg)} \times 100}{\text{Volume do Recipiente (m}^3\text{)}}$$

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 NBR10007/2004, porém, como o conjunto não produz resíduos superiores a 1,5 ton, o procedimento metodológico foi adaptado.

Para determinar a composição gravimétrica dos resíduos sólidos, os materiais foram segregados por classe e em seguida pesados, sendo divididos em: tecido, alumínio, vidro, materiais não recicláveis, pet, plástico, papel/papelão, compostos orgânicos e outros. Desprezando resíduos dos banheiros tem-se

- Matéria Orgânica: Restos de comidas, cascas de frutas, etc.
- Papel/papelão: Jornais, revistas, etc.
- Plástico: embalagens, sacolas, etc.
- Pet: Garrafas, frascos, etc.
- Vidro: garrafas, copos, frascos, etc.
- Tecido: trapos de roupas, pano, etc.
- Alumínio: sucatas em geral, etc.
- Isopor: embalagens de alimentos.
- Não-recicláveis: fraldas descartáveis, etc.
- Outros: resíduos hospitalares, pilhas, lâmpadas.

Em seguida, descarregou-se todo o material recolhido para execução do processo de homogeneização realizado com uma lona plástica, ou seja, separou-se de forma manual e seguida de pesagem com uma balança de precisão (UR 10000 LIGHT). Essa segregação ocorreu com auxílio dos equipamentos de Proteção Individual (EPI's), tais como: luvas, máscaras e calçados fechados.

O cálculo das porcentagens individuais foi obtido pela Equação:

$$\text{Material} = \frac{\text{Peso da fração (kg)} \times 100}{\text{Peso total da amostra (kg)}}$$

3. Resultados e Discussão

Os resíduos foram segregados em um local específico dentro da área da Universidade Federal do Amazonas – UFAM. A Figura (2) mostra a determinação da composição gravimétrica, realizada com a segregação dos materiais e pesagem de cada tipo de resíduo.



Figura 2 - Separação dos diferentes materiais.

O conjunto Uruapiara apresentou um valor médio de peso específico $120,14 \text{ kg/m}^3$, e produz um total de 179,74 kg de resíduos por dia, representando uma produção *per capita* de $0,58 \text{ kg/hab/dia}$. Corroborando com os estudos de Prado e Mattos (2014), que em suas pesquisas na cidade de Poxoréu obtiveram peso específico de $271,33 \text{ kg/m}^3$, e geração *per capita* de $0,70 \text{ kg/hab/dia}$. Os resultados qualitativo e quantitativo dos resíduos sólidos gerados no conjunto, são apresentados na Tabela 4.

Foi possível observar que a fração da matéria orgânica encontrada na amostra analisada foi de 40%, a média brasileira apresenta-se uma porcentagem de 60%. O que evidencia um grande desperdício da fração orgânica no Conjunto. Comparado ao trabalho de Prado e Mattos (2014), onde a matéria orgânica em Poxoréu-MT, mostrou um percentual elevado de 63% estando acima da média brasileira. Sendo necessário adoção de atividades educacionais e coleta seletiva que

visse a redução na fração orgânica e nos demais componentes.

Tabela 4 - Composição gravimétrica

Classe	Massa (Kg/dia)	Média	%
Tecido	19,75	9,50	11,00
Metais	2,15	2,15	2,00
Vidro	5,00	5,00	2,80
Não reciclável	31,05	6,37	17,20
Pet	24,85	1,60	2,70
Plástico	21,25	5,31	12,80
Papel/papelão	10,55	2,11	5,80
Mat. Orgânica	72,25	37,28	40,00
Outros	12,90	3,23	7,00
Total	179,74	72,55	100

De acordo com Guadagnin (2014), também obteve em seus dados uma maior geração na fração orgânica em Urussanga, apresentando 36,15 % das amostras na área urbana e 25,07 % na área rural, estando abaixo da média brasileira. A diferença se atribui ao fato das famílias da área rural reaproveitarem a matéria orgânica para alimentar os animais ou fazerem compostagem domiciliar.

A gravimetria do vidro apresentou uma percentagem de 2,8%, dos resíduos regados no conjunto e quanto a sua massa demonstrou um total de 5,00 kg/dia. esse componente é importante para o processo de reciclagens devido seu potencial de reutilização. De acordo com Araújo et al. (2015), em sua pesquisa no município de Barra de São Miguel – Paraíba, encontrou um percentual bem próximo com 1,23%, onde destacou a importância de implantação de um sistema de gestão de RSU.

Os componentes de papel/papelão apresentaram-se uma geração bastante expressiva dispondo de um percentual de 5,80%, pois esses elementos são essenciais para o processo de reciclagens. Concordando com a pesquisa de Resende et al. (2013), em sua pesquisa realizado em agosto e setembro de 2010 encontrou-se um percentual de 4,7%.

A terceira maior percentagem ficou com o resíduo de plástico representando 12,85% gerado no conjunto. Concordando com Guadagnin et al. (2014), que somando os seus subtipos de Plástico (mole e duro), obteve valores de 14% e 9% respectivamente.

A fração do metal apresentou-se em percentual de 2%, na qual constatou-se a menor percentagem em comparação com os demais resíduos gerados pela população do conjunto. Corroborando com Oenning et al. (2012), que em sua pesquisa encontrou o componente do alumínio com menor geração apresentando um percentual de 3,25%, na qual ambos ficaram com a classificação abaixo da média brasileira (4%).

Nota-se através dos dados que não existe uma padronização de acondicionamento adequado dos resíduos sólidos no local. Onde os mesmos são depositados em lixeiras improvisadas pelos próprios moradores, o que acaba atraindo proliferação de vetores transmissores de doenças, prejudicando o meio ambiente e a saúde pública. Portanto, baseado nos valores obtidos, a geração per capita diária é considerada baixa em comparação a outros valores encontrados em estudos.

4. Conclusão

Pelos resultados obtidos foi possível identificar a quantidade de resíduos sólidos gerado no conjunto Uruapiara, sendo constatado que o volume da matéria orgânica produzida não tem uma destinação apropriada, gerando um desperdício significativo. Isso reflete a necessidade de uma estrutura central de compostagem e implantação de coleta seletiva para os demais componentes, sendo que uma eficiente gestão e gerenciamento dos resíduos sólidos no município, com o incentivo de uma coleta seletiva tem como resultado a geração de emprego e uma destinação adequada dos resíduos produzidos. Espera-se que esses valores sejam gradualmente reduzidos através de ações que visem a conscientização da comunidade, incentivando também a compostagem domiciliar.

Agradecimentos

Agradecemos à FAPEAM pelo apoio financeiro e a Universidade Federal do Amazonas por proporcionar o incentivo a pesquisa.



Divulgação

Este artigo é inédito e não está sendo considerado para qualquer outra publicação. Os autores e revisores não relataram qualquer conflito de interesse durante a sua avaliação. Logo, a revista *Scientia Amazonia* detém os direitos autorais, tem a aprovação e a permissão dos autores para divulgação, deste artigo, por meio eletrônico.

5. Referências

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE EMPRESAS DE LIMPEZA PÚBLICA E RESÍDUOS ESPECIAIS. 2009. **PANORAMA dos Resíduos Sólidos no Brasil 2009**. São Paulo. ABRELPE, 210p.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS (ABNT). (2004) NBR 10007: **Amostragem de resíduos**. Rio de Janeiro: ABNT.

GUADAGNIN, M. R.; OENING, A. S.; LIMA, B. B.; PONT, C. B.; VALVASSORI, M. L. Estudo de composição gravimétrica dos resíduos sólidos urbanos em municípios do sul catarinense. In: SIMPÓSIO INTERNACIONAL DE QUALIDADE AMBIENTAL. 9., 2014. Porto Alegre. **Anais...** Porto Alegre: ABES, 2014.

IBGE – INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Estimativas da População**

(2014). Disponível em: <http://www.cidades.ibge.gov.br>. Acesso em: 17 de outubro de 2015.

OENNING, A. S.; CARDOSO, M. A.; PONT, C. B. D.; LIMA, B. B.; VALVASSORI, M. L. Estudo de composição gravimétrica dos resíduos sólidos urbanos do município de Criciúma. **Revista de Iniciação Científica**, v. 10, n. 1, p. 5-18, 2012.

REZENDE, J. H.; CARBONI, M.; MURGEL, M. A. D. T.; CAPPS, A. L. D. A. P.; TEIXEIRA, H. L.; SIMÕES, G. T. C.; OLIVEIRA, C. D. A. Composição gravimétrica e peso específico dos resíduos sólidos urbanos em Jaú (SP). **Eng. sanit. ambient**, v. 18, n. 1, p. 1-8, 2013.

SOUZA, J. A. R.; MOREIRA, D. A.; GUIMARÃES, G, I.; CARVALHO, W. B. Caracterização e influência da sazonalidade na geração de resíduos sólidos em Urutaí-GO. **Multi-Science journal**, Urutaí, p.79-83, 2015.

PRADO, M. R. V.; MATTOS, V. M. Diagnóstico da gestão dos resíduos sólidos gerados na cidade de Poxoréu-MT, Brasil. **Uniciências**, Cuiabá, v.18, n.1, p.5-10, jun. 2014.

FERNANDO, A.; LIMA, S. C. Caracterização dos resíduos sólidos urbanos do município de Maxixe/Moçambique. **Caminhos de Geografia**, Uberlândia, v.13, n.42, p.335-354, jun. 2012.

ARAÚJO, N. C.; QUEIROZ, A. J. R.; GUIMARÃES, P. L. F.; GOMES, A. A. Gravimetria e abordagem econômica dos resíduos sólidos urbanos do município de Barra de São Miguel – Paraíba. **REGET**, Santa Maria, v.19, n.3, p.67-72, 2015.

MONTEIRO, JOSÉ, H. P. et al. **Manual Integrado de Gerenciamento de Resíduos Sólidos**, Rio de Janeiro. IBAM, 2001.

SANTOS, A. A.; PEIXOTO, K. L. G.; PASSOS, A.; NOGUCHI, H. S.; PESSOA, J. O.; SOBRINHO, A. A. M. Caracterização qualitativa e quantitativa dos resíduos sólidos urbanos do município de Apuí – AM. **EDUCamazônia**, Humaitá, v.10, n1, p.4958, 2013.

MOURA, A. A.; LIMA, W. S.; ARCHANJO, C. R. Análise da composição gravimétrica de resíduos sólidos urbanos: estudo de casa – município de Itaúna-MG. **FAPAM**, Pará de Minas, n.3, p.4-16, 2012.

AZEVEDO, D. S.; LOPES, R. L.; MACIEL, A. B. C. Resíduos sólidos: Diagnóstico e proposições para a bairro de Redenção, no município de Vitória de Santo Antão/PE. **InterEspaço**, Grajaú/MA, v.2, n.5, p.424-445, 2016.

GALDINO, S. J.; MARTINS, C. H. Composição gravimétrica dos resíduos sólidos urbanos na coleta convencional de um município de pequeno porte. **TECNO-LÓGICA**, Santa Cruz do Sul, v.20, n.1, p.01-08, 2016.