

COMPOSIÇÃO GRAVIMÉTRICA E DENSIDADE ESPECÍFICA DOS RESÍDUOS SÓLIDOS URBANOS DE SANTA MARIA DA VITÓRIA – BAHIA.

Pâmela Andressa dos Santos Sabini ⁽¹⁾

Graduanda em Engenharia Sanitária e Ambiental pela Universidade Federal do Oeste da Bahia e-mail: **pamela-adress@hotmail.com**

Fernanda Sobreira Silva ⁽²⁾

Graduanda em Engenharia Sanitária e Ambiental pela Universidade Federal do Oeste da Bahia. e-mail: **fernanda_sobreira@hotmail.com**

José Leonardo Vanderlei de Carvalho ⁽³⁾

Mestre em Engenharia Urbana pela Universidade Federal da Bahia. Docente na Universidade Federal do Oeste da Bahia. e-mail: **leonardo.carvalho@ufob.edu.br**

RESUMO

A caracterização dos resíduos sólidos urbanos é de fundamental importância, pois permite subsidiar o planejamento das atividades do setor de limpeza urbana, bem como avaliar o potencial de reutilização, reciclagem e recuperação dos resíduos por processo de compostagem e reciclagem.

A metodologia do trabalho buscou a determinação da composição gravimétrica e da densidade específica dos resíduos sólidos do município, sendo os resíduos coletados e realizados o quarteamento e a segregação. Os resultados obtidos demonstraram que a composição gravimétrica dos resíduos sólidos é composta por 61,1% de matéria orgânica, 15,93% de plásticos, 14,13% de papel, 1,54 % de vidro, 2,05% de metais além de madeira e pedra cerâmica (solo). Conclui-se que dos resíduos produzidos em SAMAVI 33,65% são passíveis de processo de reciclagem e 61,1% através de compostagem da matéria orgânica que podem ser aproveitados e conseqüentemente irá diminuir a quantidade de resíduos que devem ser encaminhados até um local de disposição final adequado.

PALAVRAS-CHAVE: Resíduos, Composição Gravimétrica, Densidade Específica.

INTRODUÇÃO

Inúmeras atividades antrópicas no mundo moderno, tais como a mineração, a disposição inadequada de resíduos sólidos urbanos e industriais, o uso indiscriminado de defensivos agrícolas, vazamentos em dutos e tanques, falhas em processos industriais, problemas no tratamento de efluentes e acidentes no transporte de substâncias químicas dentre outras, representam algum tipo de risco de se tornarem fontes de degradação do meio ambiente.

Para Gouveia, 2012, boa parte dos resíduos produzidos atualmente não possui destinação sanitária e ambientalmente adequada, mesmo tendo havido progresso nos últimos vinte anos, os resíduos ainda são depositados em vazadouros a céu aberto, os chamados lixões, em mais da metade dos municípios brasileiros. 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 (MOURA et al., 2012 *apud* QUISSINI, 2007).

O manejo adequado dos resíduos é uma importante estratégia de preservação do meio ambiente, assim como de promoção e proteção da saúde. Uma vez acondicionados em aterros, os resíduos sólidos podem comprometer a qualidade do solo, da água e do ar, por serem fontes de compostos orgânicos voláteis, pesticidas, solventes e metais pesados, entre outros (GOUVEIA, 2012 *apud* GIUSTI, 2009).

Assim, a caracterização dos resíduos sólidos urbanos vem trazer benefícios uma vez que permite subsidiar o planejamento das atividades do setor de limpeza urbana, bem como avaliar o potencial de reutilização, reciclagem e recuperação dos resíduos gerados. É a partir da caracterização, ou seja, do levantamento das características que não só qualquer medida relacionada à limpeza pública é tomada, mas também melhorias nas ações de gerenciamento já adotadas são realizadas (MOURA et al., 2012). Na tabela abaixo mostra a composição gravimétrica de algumas cidades brasileiras.

Tabela 1: Composição gravimétrica de algumas cidades brasileiras

COMPOSIÇÃO	RECIFE ¹	SALVADOR ²	BARREIRAS (BA) ³
MATERIAIS PUTRÍVEIS	52,9	44,4	42,71
PAPEL/PAPELÃO	19,0	14,2	16,47
PLÁSTICO	18,8	20,1	18,6
METAL	3,8	1,7	2,75
VIDRO	1,9	0,6	3,5
MADEIRA	-	1,8	6,22
TÊXTIL	3,6	4,4	3,13
BORRACHA	-	1,6	1,62
PEDRA/CERÂMICA	-	4,7	4,97
OUTROS	-	6,5	-
ANO DA ANÁLISE	2009	2012	2013

Fonte: ¹ MACIEL(2009); ² MACHADO et al. (2012); ³ CARVALHO (2013)

A disposição final dos resíduos sólidos urbanos em aterros sanitários tem aumentado ao longo dos últimos anos no país (IBGE, 2010). Enquanto no ano 2000, 17,3% dos municípios utilizavam aterros sanitários para a destinação final, em 2008, passaram para 27,7%. No entanto, cerca de metade dos 5.564 municípios brasileiros ainda dispõem em lixões, e o percentual de cidades que dispõem em aterros controlados permaneceu praticamente estagnado nos oito anos, 22,3% (2000) e 22,5% (2008) (JACOBI & BESEN, 2011).

Neste sentido, esse estudo foi desenvolvido com o intuito de determinar a composição gravimétrica e densidade específica dos resíduos sólidos urbanos da cidade de Santa Maria da Vitória – Bahia, visando conhecer o material gerado e propor medidas, para um manejo adequado dos resíduos sólidos do município, com a implantação de um sistema eficiente de coleta seletiva, como também do futuro aterro sanitário, pois todo resíduo produzido no município ainda é depositado em lixão.

OBJETIVO

Determinar a composição gravimétrica e densidade específica dos resíduos sólidos urbanos da cidade de Santa Maria da Vitória – Bahia.

METODOLOGIA

Local de Estudo

A área de estudo é o município de Santa Maria da Vitória (SAMAVI) que está localizada no Oeste Baiano, à aproximadamente 870 km da Capital da Bahia, Salvador. Em 2010, segundo o censo populacional, sua população era de 40.309 habitantes, tendo uma área de unidade territorial de 1.984,1 km² (IBGE, 2010)

A metodologia aplicada para a realização desse trabalho ocorreu em duas etapas:

1º etapa: Seleção da área específica para o Estudo.

Para o desenvolvimento desse trabalho, foi realizado inicialmente o levantamento referente ao gerenciamento dos resíduos sólidos na cidade de SAMAVI. A coleta, o transporte e a destinação final foram realizados sobre o encargo da Secretaria de Infraestrutura - Coordenação de Limpeza Pública (CLP). A CLP dividiu a cidade de SAMAVI em setores e desenvolveu uma programação semanal específica, que distingue os dias da semana com que a coleta deve ser realizada. Os setores são compreendidos por um conjunto de bairros/locais e na sua estruturação, não são considerados fatores sociais, culturais ou econômicos, e sim, apenas características importantes para a logística de coleta. O recolhimento dos resíduos sólidos nestes setores consiste na coleta porta-a-porta, por caminhão compactador, sem discriminação de resíduos úmidos e resíduos secos. A frequência foi estabelecida em função da geração de resíduos.

2º Etapa: Aplicação da Composição Gravimétrica

A escolha do dia para realização da coleta e análise dos resíduos ocorreu em um dia normal de coleta no setor, pela disponibilidade de dois coletores cedidos por parte da CLP para colaboração desenvolvimento a execução da caracterização.

Os resíduos foram recolhidos no local de disposição final de SAMAVI, buscando retirar amostras representativas de cada setor de coleta da cidade e em pontos aleatórios do caminhão. Coletou-se aproximadamente 300Kg de resíduos, sendo os mesmos acondicionados em sacos plásticos, com capacidade de 100L, e encaminhados para uma área disponibilizada pela prefeitura para realização da triagem.

No local determinado, os resíduos coletados foram espalhados sobre uma área cimentada para o rompimento dos sacos plásticos. Realizou-se o quarteamento primário da amostra inicial descartando duas das amostras vis-à-vis, posteriormente nova homogeneização e o segundo quarteamento escolhendo-se a amostra a ser ensaiada (Figura 1). Iniciou-se a triagem manual dos diversos constituintes. A composição gravimétrica foi realizada com a segregação dos resíduos sólidos em 7 categorias: matéria orgânica, plástico, papel, metal, vidro, madeira e pedra cerâmica. (Figura 2)

Figura 1: Quarteamento dos Resíduos de SAMAVI



Figura 2: Segregação dos resíduos





Usou-se a equação 1 para determinação dos percentuais de cada componente.

$$CG(\%) = \frac{M_c}{M_t} * 100$$

equação (1)

Quantificou-se a Densidade específica dos resíduos gerados, utilizando uma balança de plataforma, um tambor metálico de 200 litros e com capacidade de 0,2m³, conforme apresentado na (Figura 3). Usou-se a (equação 2) para determinação da densidade específica.

$$D_e = \frac{\text{massa (kg)}}{\text{volume (m}^3\text{)}}$$

equação (2)

Figura 3: Pesagem dos materiais



RESULTADOS

Os resultados da composição gravimétrica, apresentados na Tabela 2, mostram que o componente com maior percentual encontrado nas amostras de resíduos analisadas foi o da matéria orgânica, com um valor de 61,10%. A quantidade de materiais putrescíveis em SAMAVI estar diretamente relacionada com os hábitos da população que acabam descartando restos de alimentos, frutas e vegetais associados a altos índices de desperdício que pode ser observado na segregação dos componentes. Muitas pesquisas já mostraram que o percentual de matéria orgânica é realmente maior em países em desenvolvimento. A matéria orgânica presente em um local de disposição final de resíduos é a principal responsável pela geração de chorume e gás, substâncias com alto poder de contaminação das águas superficiais e subterrâneas, do

solo e do ar. Observa-se também que os componentes madeira e pedra cerâmica (solo) tiveram baixos percentuais, porém próximos dos determinados em outros estudos.

Tabela 2: Diagnostico da composição gravimétrica.

TIPO DE RESÍDUOS	% DA OCORRÊNCIA
Matéria orgânica	61,10
Plástico	15,93
Papel	14,13
Metal	2,05
Vidro	1,54
Madeira	1,95
Pedra Cerâmica	3,30

Em relação aos materiais que podem ser reciclados ou reutilizados, como plástico, papel, vidro e metais, também foram encontrados nas amostras. O plástico apresentou uma porcentagem de 15,93%, seguido de papel, com 14,13%, metal com 2,05% e vidro com 1,54%. Esses valores bem próximos dos determinados em outros estudos em cidades próximas a exemplo do município de Barreiras/BA (conforme apresentados na tabela 1).

O processo de separação de materiais presentes nos RSU passíveis de reciclagem propicia algumas vantagens, tais como: preservação de recursos naturais, economia de energia, redução dos custos no seu gerenciamento (coleta, transporte e disposição final), diminuição da quantidade de resíduos a ser aterrado, aumento da vida útil do local de disposição final, diminuição da poluição do solo e das águas e geração de emprego nas empresas recicladoras. Alumínio, papel, plástico e vidro, são os quatro setores industriais que abrigam as principais atividades de reciclagem pós-consumo no país (ABRELPE, 2015).

A estimativa de coleta em SAMAVI é em torno de quase 20930,8 kg/dia, aproximadamente 523 toneladas por mês. Levando em consideração os percentuais encontrados de 33,65% de materiais recicláveis, por dia são aproximadamente sete toneladas por dia, demonstrando valores compatíveis a instalação de unidades de triagem e reciclagem na cidade. Vale salientar que os valores estão sendo estabelecidos para coleta regular na zona urbana.

Em relação a densidade especifica, na tabela 3 estão apresentados os valores que foram pesados para as amostras coletadas e após homogeneização e quarteamento e calculados conforme a equação 2.

Tabela 3: Densidade especifica dos Resíduos

PESAGEM	Kg
Pesagem 1	38,0
Pesagem 2	34,2
Pesagem 3	37,3
Pesagem 4	36,5
Pesagem média	36,5

CONCLUSÃO

Observa-se que a composição gravimétrica dos resíduos sólidos de SAMAVI indicou que a matéria orgânica como o principal componente presente, com um percentual de 66,32%, demonstrando o alto índice de descarte e desperdício de alimentos e que tem potencialidade para implantação de um sistema de compostagem, haja visto a geração e a principal atividade econômica do município ser a agricultura.

Os materiais que podem ser reciclados ou reutilizados, como plástico, papel, vidro e metais também foram encontrados na amostra valores que apresentam potencialidade a implantação de um programa de coleta seletiva. O plástico foi o que apresentou o maior percentual (15,93%), com predominância de plásticos flexíveis, utilizados frequentemente no acondicionamento de resíduos (sacolas plásticas e garrafas PET). Um destaca-se importante é a parcela de pedra cerâmica (solo), com valor correspondente a (3,3%), valor esse considerado baixo e tendo em vista uma cidade que não tem 100% de vias pavimentadas.

Por fim, verificasse que os resíduos sólidos coletados na cidade de SAMAVI ainda são destinados ao lixão da cidade de forma inadequada, entretanto vale salientar que a Prefeitura Municipal vem buscando mudar essa situação e este presente trabalho tem o propósito de avaliar a gravimetria e a densidade específica dos resíduos sólidos do município para uma melhor fundamentação dos projetos que venham a ter no Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos Urbanos.

REFERÊNCIAS

- ABRELPE - ASSOCIACAO BRASILEIRA DE EMPRESAS DE LIMPEZA PUBLICA E RESIDUOS ESPECIAIS – *Panorama dos Resíduos Sólidos no Brasil de 2014*. São Paulo, 2015.
- GOUVEIA, N. Resíduos sólidos urbanos: impactos socioambientais e perspectiva de manejo sustentável com inclusão social. *Ciência & Saúde Coletiva*, 17(6):1503-1510, 2012.
- IBGE - INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATISTICA. Censo Demográfico, 2010. <http://www.ibge.gov.br> acesso em 25 de março de 2016.
- JACOBI, P.R.; BESEN, G.R. Gestão de resíduos sólidos em São Paulo: desafios da sustentabilidade. *Estudos Avançados* 25 (71), 2011.
- MOURA, A.A.; LIMA, W.S.; ARCHANJO, C.R. Análise da Composição Gravimétrica de Resíduos Sólidos Urbanos: Estudo de Caso - Município de Itaúna- MG. *Revista Digital FAPAM*, Pará de Minas, n.3, 4 - 16, abr. 2012. ISSN 2177-823X.