

Eixo Temático ET-02-005 - Saneamento Ambiental

COMPOSIÇÃO GRAVIMÉTRICA DOS RESÍDUOS SÓLIDOS URBANOS DO MUNICÍPIO DE INGÁ - PB

Nayanna Vidal de Lucena¹; Mariana Moreira de Oliveira²

¹Engenheira Ambiental pela Universidade Federal da Paraíba – UFPB; ² Universidade Federal da Paraíba, Programa de Pós-Graduação de Engenharia Civil e Ambiental

RESUMO

O gerenciamento adequado dos resíduos sólidos é um dos principais problemas ambientais da atualidade, visto que a geração vem aumentando e pequena parte desses resíduos recebe tratamento adequado. O presente estudo tem por objetivo realizar a composição gravimétrica dos resíduos sólidos gerados no município de Ingá, estado da Paraíba através do método de quarteamento e divisão em classes pela metodologia MODECOM™. Os resultados encontrados demonstram que 64,82% dos resíduos sólidos domiciliares do município são orgânicos logo recomenda-se que a gestão vise soluções prioritárias para esse tipo de resíduo. Outros 14,22% são de resíduos recicláveis, representando aproximadamente 1,5 toneladas de resíduos desperdiçados, no qual o material mais abundante encontrado é o plástico, evidenciando a necessidade de implantação de programas de coleta seletiva e reciclagem. O restante dos resíduos (20,96%) é composto por panos/trapos, higiene pessoal, inflamáveis, inertes e especiais.

Palavras-chave: Resíduos orgânicos; resíduos recicláveis; composição gravimétrica; quarteamento.

INTRODUÇÃO

O elevado quantitativo de resíduos sólidos é um dos principais problemas ambientais da atualidade. A quantidade gerada vem crescendo ao longo dos anos, intensificada pelo crescimento populacional, bem como pela mudança no seu perfil de consumo, aumentando consideravelmente o descarte de resíduos com potencial de ser reutilizado ou reciclado.

Segundo o SNIS (2018), em 2016 foi gerado aproximadamente 58,9 milhões de toneladas de resíduos domiciliares e públicos no país. Desse total, apenas 66,8% são dispostos adequadamente, sendo o restante encaminhado para lixões e aterros controlados (SNIS,2018).

Esses resíduos precisam receber um tratamento adequado para que apenas os rejeitos sejam dispostos em aterros sanitários. Contudo, diante do quantitativo gerado, assim como da ausência de gestão dos resíduos, parte deles são dispostos de forma inadequada, ocasionando impactos na saúde humana e poluição do meio ambiente. O acúmulo de resíduos propicia a proliferação de vetores transmissores de doenças, tais como mosquitos e roedores, capazes de transmitir, dengue, leptospirose, dentre outras. A decomposição dos resíduos sólidos produz um líquido tóxico, denominado de chorume, que pode contaminar o solo e os corpos d'água.

A gestão dos resíduos sólidos tem se tornado um grande desafio para os órgãos gestores. Para os pequenos municípios essa situação é intensificada pela escassez de recursos necessários para a manutenção das estruturas, equipamentos e pessoal destinados a gestão dos resíduos.

Diante desse cenário, foi estabelecida a Política Nacional dos Resíduos Sólidos (PNRS), instituída pela Lei nº 12.305/2010, que determina os princípios, objetivos, instrumentos e responsabilidades relacionadas a gestão dos resíduos sólidos. Um dos objetivos apresentados na PNRS é o incentivo a indústria da reciclagem, a fim de promover a utilização desse tipo de material (BRASIL, 2010).

A coleta seletiva é destacada como uma ferramenta essencial para aumentar o potencial dos materiais recicláveis/reutilizáveis, reduzindo consideravelmente a quantidade de resíduos

encaminhados a aterros sanitários. Para que se tenha uma melhor gestão do material segregado é necessário conhecer as características quantitativas e qualitativas dos resíduos. Essas informações são obtidas através da realização composição gravimétrica dos resíduos sólidos, que segundo Monteiro (2001), identifica o percentual de cada componente em relação ao peso total analisado. Tal conhecimento além auxiliar na definição das ações para o gerenciamento dos resíduos sólidos desde a coleta até a destinação final, está previsto em diversos instrumentos da PNRS, a exemplo os planos de resíduos sólidos, nos quais a fase do diagnóstico dos resíduos é obrigatória.

Nesse sentido, diversos estudos têm buscado identificar a composição dos resíduos gerados nos municípios brasileiros. A Tabela 1 apresenta esses dados para algumas cidades do país.

Tabela 1. Composição gravimétrica de resíduos sólidos urbanos em municípios brasileiros (%).

Cidade	Ano de publicação	Plástico	Vidro	Metal	Papel	Matéria Orgânica	Outros
São Carlos (SP)	1989	8,50	1,40	5,40	21,30	56,70	6,70
Juiz de Fora (MG)	1990	10,78	1,36	3,23	14,60	68,12	1,91
Manaus (AM)	1992	8,62	2,18	4,31	18,94	58,69	7,26
Curitiba (PR)	1993	6,00	2,00	2,00	3,00	66,00	21,00
Rio de Janeiro (RJ)	1993	15,00	3,00	4,00	23,00	22,00	33,00
Araraquara (SP)	1996	12,10	0,84	2,80	2,10	82,16	-
Fortaleza (CE)	1999	20,00	5,00	5,00	5,00	45,00	20,00
Botucatu (SP)	2000	8,37	1,90	3,85	7,61	74,17	4,01
Caxias do Sul (RS)	2003	14,62	2,42	2,49	11,82	45,97	22,68

Fonte: Zanin e Macini (2004)

OBJETIVO

O presente trabalho tem por objetivo realizar a composição gravimétrica dos resíduos sólidos gerados no município de Ingá, estado da Paraíba.

METODOLOGIA

O estudo da composição gravimétrica foi realizado com resíduos sólidos urbanos gerados no município de Ingá, Paraíba, e destinados a coleta realizada pela prefeitura. Ingá está localizada na região central norte do Estado da Paraíba, na mesorregião do Agreste Paraibano e na microrregião de Itabaiana. Ao Norte, limita-se com os municípios de Juarez Távora e Serra Redonda; ao Sul com Itatuba e Fagundes; a oeste com Riachão do Bacamarte e Campina Grande; e à leste com Mogeiro. O município possui 18.180 habitantes e uma área de 267,630 km², o que lhe confere uma densidade demográfica de 63,13 hab/km² (IBEG, 2010).

Em Ingá 100% da população urbana é atendida com os serviços de coleta e transporte de Resíduos Sólidos Urbanos. Segundo estimativas de geração do Plano Estadual de Gerenciamento de Resíduos Sólidos da Paraíba, levando-se em conta a população estimada para o ano de 2017, são gerados no município aproximadamente 10,5 toneladas de resíduos domiciliares por dia (PARAIBA, 2014)

Foi utilizado o método do quarteamento, que consiste na técnica de redução da massa da amostra de forma a obter uma amostra final representativa e de adequado manuseio. O procedimento foi realizado em dois dias e em semanas distintas. A seguir são apresentadas as etapas realizadas:

- Inicialmente, foram separadas amostras significativas dos resíduos coletados em todos os bairros do município;
- Em seguida, os resíduos foram dispostos em um galpão para o rompimento dos sacos que os acondicionavam;
- Posteriormente, realizou-se o revolvimento destes resíduos a fim de se obter a máxima homogeneização (Figura 1);
- Na etapa seguinte, os resíduos foram divididos em quatro pilhas de tamanho aparentemente iguais (Figura 2);
- Por fim, foram escolhidas duas pilhas opostas e em diagonal, utilizadas para separação dos resíduos em diferentes classes (Figura 3).

Figura 1. Homogeneização dos resíduos



Fonte: Autora (2018)

Figura 2. Quarteamento dos resíduos



Fonte: Autora (2018)

Figura 1. Pilhas selecionadas



Fonte: Autora (2018)

A classificação dos resíduos foi realizada conforme detalhado na Tabela 2. As classes foram definidas com base na metodologia desenvolvida pela Agência de Proteção Ambiental Francesa, denominada MODECOM™ - *Mode de Caractérisation des Ordures Ménagères* (ADEME, 1993), contudo foi adaptada as características dos resíduos do município, o qual optou-se por separar o Tetra Pack em uma única classe, bem como os resíduos de poda e finos, aqueles menores que 20 mm, foram agrupados a categoria dos orgânicos.

Tabela 1 - Classes de Separação dos Resíduos

Tipo de Material	Exemplos
Orgânico	Restos de alimentos, resíduos de poda
Plástico	Pet, sacola, descartáveis, embalagens
Papel	Folhas, jornais, panfletos, revistas
Papelão	Caixas de papelão
Tetra Pack	Embalagens longa vida
Metal	Latas e outros tipos de metais
Panos/Trapos	Roupas, retalhos
Vidro	Garrafas, copos
Higiene Pessoal	Papel higiênico, faladas descartáveis, absorventes íntimos
Inflamáveis	Madeiras, couros, borrachas
Inertes	Cerâmicas, pedras, osso, porcelana
Especiais	Pilhas, lâmpadas, tintas, hospitalar, aerossol

Os resíduos foram pesados em balança digital, com capacidade máxima de 200 kg e mínima de 2 kg (Figura 4). Anteriormente a pesagem foi obtido o peso do recipiente utilizado no procedimento (Figura 5), de modo a ser descontado no peso dos resíduos.

Figura 2. Balança Digital



Fonte: Autora (2018)

Figura 3. Recipiente



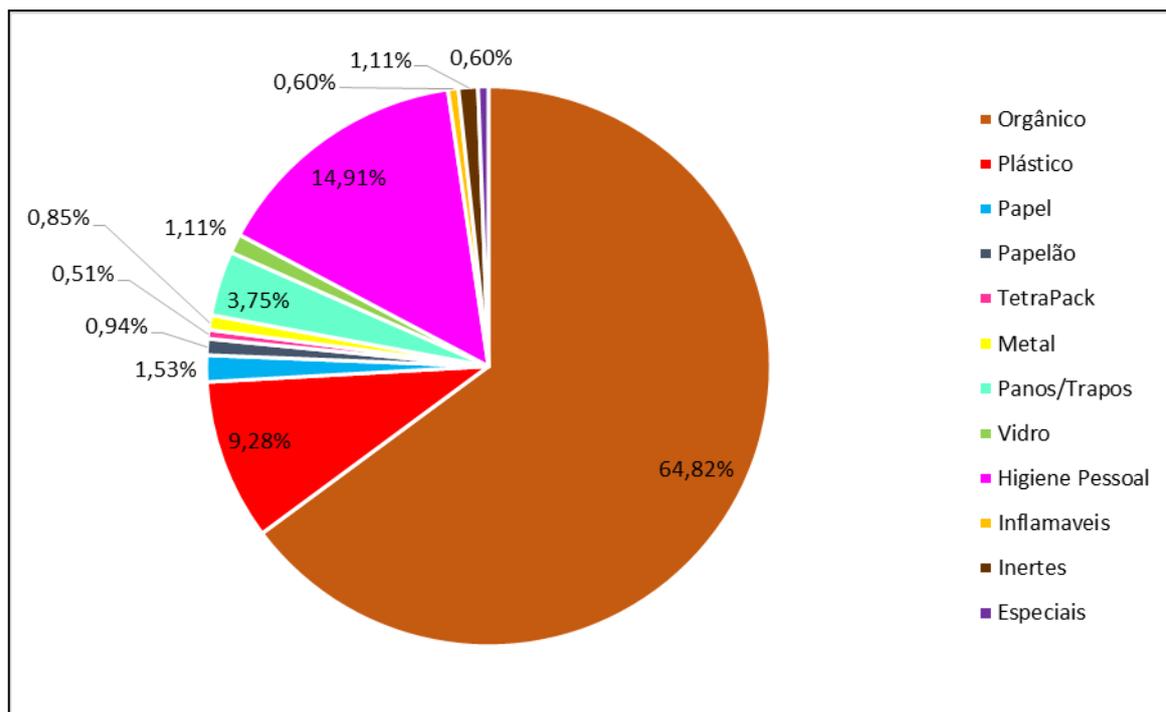
Fonte: Autora (2018)

Posteriormente foi feita a tabulação dos dados a partir da média dos valores encontrados para cada tipo de material e gerado um gráfico para melhor visualização dos resultados a partir da ferramenta Excel.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A partir do estudo da composição gravimétrica chegou-se aos resultados apresentados na Figura 6.

Figura 6. Composição Gravimétrica dos Resíduos no município de Ingá, 2018.



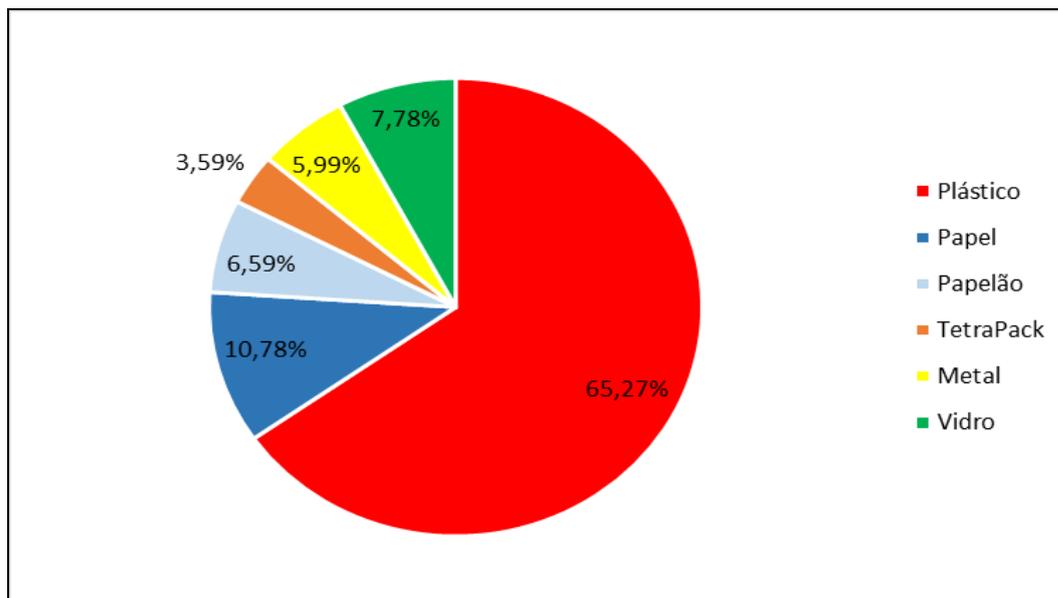
Fonte: Autora (2018)

De acordo com a Figura 6 observa-se que 64,82% dos resíduos sólidos domiciliares do município são orgânicos. Esse percentual elevado pode ser atribuído ao baixo desenvolvimento do município e ao fato da categoria orgânico estarem incluídos os resíduos verdes e material muito fino, difícil de ser separado. O resultado encontrado está próximo ao observado nas cidades de São Carlos, Juiz de Fora, Manaus e Curitiba (Zanin e Macini, 2004).

Quanto aos resíduos recicláveis (plástico, papel, papelão, Tetra Pack, metal e vidro) esses representam 14,22% dos resíduos coletados. Considerando a geração diária de 10,5 toneladas de resíduos, aproximadamente 1,5 toneladas de resíduos que poderiam ser reciclados são desperdiçadas, sendo enviados para o lixão municipal.

Na Figura 7, pode-se observar a participação de todos os resíduos recicláveis. O material mais abundante é o plástico, apresentando 65,27% do total, seguido do papel (10,78%) e vidro (7,78%). De modo geral, o plástico e o papel também são predominantes nos resíduos recicláveis de outras cidades, a exemplo das apresentadas na Tabela 1.

Figura 7. Composição Gravimétrica dos Resíduos Recicláveis no município de Ingá, 2018.



Fonte: Autora (2018)

O restante dos resíduos (panos/trapos, higiene pessoal, inflamáveis, inertes e especiais, que representa 20,96% do total, grande parte (14,91%) é constituída pelos resíduos de higiene pessoal.

CONCLUSÕES

Observou-se a maioria dos resíduos gerados no município são orgânicos, logo recomenda-se que a gestão vise soluções prioritárias para esse tipo de resíduo, a exemplo de sistemas de compostagem. Do restante, cerca de 14% são recicláveis, os quais podem ser aproveitados por meio da implantação de uma coleta seletiva; e 20,96% são compostos por tipos variados, que necessitam tratamentos específicos, podendo ainda ser reutilizado para outros fins, a exceção dos resíduos de higiene pessoal.

Destaca-se que a implantação da coleta seletiva é ponto inicial para o correto gerenciamento dos resíduos, pois a partir da coleta diferenciada cada resíduo poderá receber o tratamento/disposição adequado. É importante também a participação da população em todo esse processo.

REFERÊNCIAS

ADEME. **MODECOM™ - Method for characterizing household waste.** Connaître pour agir, Paris, 1993.

BRASIL. **Lei nº 12.305, de 2 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. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2007-2010/2010/Lei/L12305.htm>. Acesso em: 2 setembro 2018.

IBGE. **Censo Demográfico.** 2010. Disponível em: <<https://sidra.ibge.gov.br/acervo#/S/CD/A/Q>>. Acesso em: 5 set. 2018.

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

SNIS - Sistema Nacional de Informações Sobre Saneamento. **Diagnóstico do manejo de Resíduos Sólidos Urbanos - 2016**. Brasília: Secretaria Nacional de Saneamento Ambiental (SNSA)/Ministério das Cidades, 2018.

PARAIBA. Governo do Estado. **Plano de regionalização da Gestão integrada de resíduos sólidos do Estado da Paraíba**. 2014. Disponível em: <http://www.mma.gov.br/images/arquivo/80058/Regionalizacao/Est_Regionalizacao%20PB.pdf>. Acesso em: 2 set. 2018.

ZANIN, M; MANCINI, S.D. **Resíduos plásticos e reciclagem: aspectos gerais e tecnologia**. EdUSFCar. São Carlos/SP, 2004.