

DESCARTE INADEQUADO DE RSU NA LINHA FÉRREA DO JAPERI, ENTRE AS ESTAÇÕES DE AUSTIN E NOVA IGUAÇU-RJ

Lilian Gama (*), Felipe Sombra, Yasmin Rodrigues Gomes e Gabriela Dantas da Silva.

Universidade Gama Filho, Faculdade do Rio de Janeiro e gamalilian@gmail.com.

RESUMO

A geração de lixo (RSU) é um dos indicadores que tende a avaliar a interação entre as atividades humanas e o meio ambiente. As características do lixo podem variar em função de aspectos sociais, econômicos, culturais, geográficos e climáticos. Tendo em vista a heterogeneidade dos RSU, o presente trabalho realizou uma caracterização física dos principais parâmetros físicos, como, a composição gravimétrica, peso específico aparente, quantitativo de lixo úmido e o teor de umidade em dois pontos de trechos de via férrea compreendido entre as estações de trem de Austin e Nova Iguaçu. O município de Nova Iguaçu produz, em média, 1.000 t.dia^{-1} de RSU; com uma produção per capita equivalente a $1,1 \text{ kg.(hab.dia)}^{-1}$ de resíduos. A composição gravimétrica dos resíduos sólidos apresentou uma composição média de 70% de lixo úmido (material orgânico), 10% de materiais potencialmente recicláveis, como papel, papelão, plásticos, metais e vidros, e 20% de rejeitos (fraldas descartáveis, absorventes, papel higiênico, trapos, couro, etc). Os valores obtidos para o teor de umidade encontrados para os pontos A e B, estão dentro do esperado e apresenta uma média de 47 e 43,5 %, respectivamente para RSU que é entre 40% a 60% do valor médio. Com relação ao peso específico aparente a média é 230 kg.m^{-3} , pode-se dizer que os valores obtidos para este parâmetro, estão afastados em 11,4% e 4,2% para os pontos A e B. Os resultados obtidos foram usados para melhorar o planejamento e o gerenciamento de RSU, nas margens de linha férrea dentro do município em questão, bem como para o dimensionamento do sistema de coleta, tratamento e destino final dos resíduos coletados nesses locais.

PALAVRAS-CHAVE: Composição gravimétrica, linha férrea, lixo úmido, matéria orgânica.

ABSTRACT

The generation of waste (MSW) is one of the indicators that tends to evaluate the interaction between human activities and the environment. The characteristics of the waste can vary according to social, economic, cultural, geographic and climatic aspects. Considering the heterogeneity of MSW, the present work carried out a physical characterization of the main physical parameters, such as gravimetric composition, apparent specific gravity, wet litter quantitative and moisture content in two points of railroad tracks between the train stations of Austin and Nova Iguaçu. The municipality of Nova Iguaçu produces, on average, $1,000 \text{ t.day}^{-1}$ of MSW; with a per capita production equivalent to $1,1 \text{ kg.(hab.day)}^{-1}$ of waste. The gravimetric composition of the solid wastes had a mean composition of 70% of organic waste, 10% of potentially recyclable materials such as paper, cardboard, plastics, metals and glasses, and 20% of waste materials (disposable diapers, absorbents, toilet paper, rags, leather, etc). The values obtained for the moisture content obtained for points A and B, are within the expected range and present an average of 47 and 43.5%, respectively for MSW which is between 40% and 60% of the mean value. With respect to the apparent specific gravity to the mean is 230 kg.m^{-3} , it can be said that the values obtained for this parameter are 11.4% and 4.2% for points A and B. The results obtained were used to improve the planning and management of MSW at the railroad margins within the municipality in question, as well as for the design of the collection system, treatment and final destination of the collected residues in those places.

KEYWORDS: Gravimetric composition, railway line, wet waste, organic matter.

INTRODUÇÃO

O crescimento econômico, vinculado a fatores como, o aumento populacional, a urbanização descontrolada e a inovação tecnológica estão ligadas diretamente com algumas das mudanças no estilo de vida e no consumo de vida. Associado a esses fatores a produção de resíduos sólidos, aumenta com o passar dos anos nas grandes cidades de forma diversificada, com a inclusão de diferentes tipos de materiais descartados diariamente pela população (Gouveia, 2012).

Qualquer variedade de resíduo descartado nas vias públicas, nos corpos d'água ou em locais que sejam patrimônios públicos é considerado um descarte inadequado (Schueler, 2005; Tavares, 2008). No Brasil as linhas férreas são patrimônios nacionais que pertencem aos moradores daquela região. Ela contribui para ligação entre diferentes pontos das cidades. Todavia, com o avanço tecnológico e uso de transportes particulares, o trem e toda a estrutura da linha férrea vêm sendo sucateado com o passar dos anos, facilitando aos residentes próximos à linha férrea utilizarem o terreno pertencente a rede férrea para promover o descarte inadequado de diversos tipos de resíduos transformando o local em um verdadeiro lixão a céu aberto, e dificultando ao município a realização da limpeza do local. (Rodriguez, 2004).

Os dados de crescimento populacional do IBGE (2015), apontaram um crescimento no Brasil um aumento de 0,8% entre os anos de 2015 e 2016, e com relação a geração per capita de resíduos sólidos urbanos (RSU) pelas cidades brasileiras, esse percentual também vem sendo observado (SNIS, 2016), chegando a valores de 49,5 milhões de toneladas (quando isso foi gerado?). Esse valor quando comparado à população urbana resulta em uma contribuição per capita de resíduos coletados entre 0,85 a 0,90 kg.(hab.dia)-1, apenas para as cidades com até 250 mil habitantes e 0,93 a 1,03 kg.(hab.dia)-1, para os municípios com uma população acima de 250 mil. Os dados quando são extrapolados para o Brasil resultam em um montante de aproximadamente 58,9 milhões de toneladas de resíduos urbanos coletados anualmente..

A caracterização gravimétrica é a principal ferramenta usada para diagnosticar os diferentes tipos de resíduos que são produzidos pelas atividades diárias da população, contribuindo para uma gestão eficiente de resíduos sólidos urbanos nos municípios brasileiros. As Companhias de Limpeza Urbana das grandes cidades realizam a caracterização dos rejeitos a fim de tentar destinar os materiais de maneira ambientalmente correta e viável economicamente, e quantifica os RSU produzidos em cada região. Com o material diagnosticado há a possibilidade de elaborar modelos de gestão que englobem as áreas de serviço de coleta, permitindo uma redução nos impactos gerados por este tipo de atividade (COMLURB, 2009).

Partindo desta premissa, este trabalho está voltado para o levantamento da composição gravimétrica, o peso específico aparente e o teor de umidade dos resíduos coletados em dois (2) pontos localizados nos trechos de linha férrea específicos do ramal Japeri, entre as estações de Austin e Nova Iguaçu que abrangem o estado do Rio de Janeiro.

OBJETIVOS

Realizar um diagnóstico dos resíduos descartados através da determinação da composição gravimétrica, peso específico aparente e o teor de umidade dos resíduos coletados em pontos de amostragem.

METODOLOGIA

O levantamento das propriedades dos resíduos abrangeu um trecho da ferrovia que perpassa a estação de Austin até a de Nova Iguaçu, pertencentes ao ramal Japeri, cuja distância entre as estações é de 8,8 km, conforme pode ser constatado pela Figura 1. Entre essas estações foram contabilizados vinte e três pontos de descarte irregular de resíduos ao longo do trecho informado. Dois dos maiores pontos observados foram escolhidos para realização do estudo, e esta escolha foi baseada na facilidade de acesso ao local pertencente à iniciativa privada, no quantitativo visual de material disposto nestes trechos de linha férrea e na não interrupção no tráfego de veículos, devido aos caminhões e maquinários empregados.

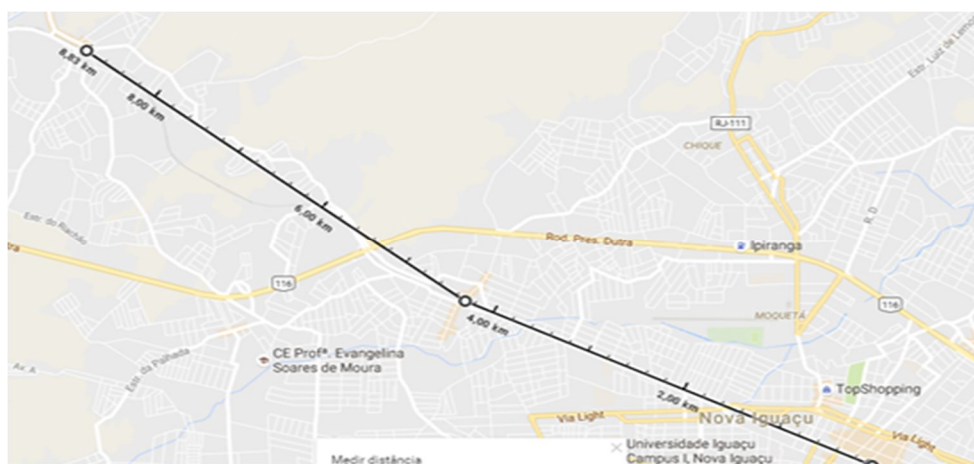


Fig.1: Distância entre as estações de Austin até Nova Iguaçu. Fonte: GoogleMaps, 2016.

O percurso foi dividido em dois pontos de amostragem, sendo eles A e B. O ponto A está localizado entre as estações de Austin e Comendador Soares, mais exatamente na Avenida dos Inconfidentes, em direção ao Ponto A. Neste trecho foram levantados treze pontos de descarte irregular de resíduos, e o local da coleta está identificado como Ponto A, conforme pode ser visto pela Figura 2.

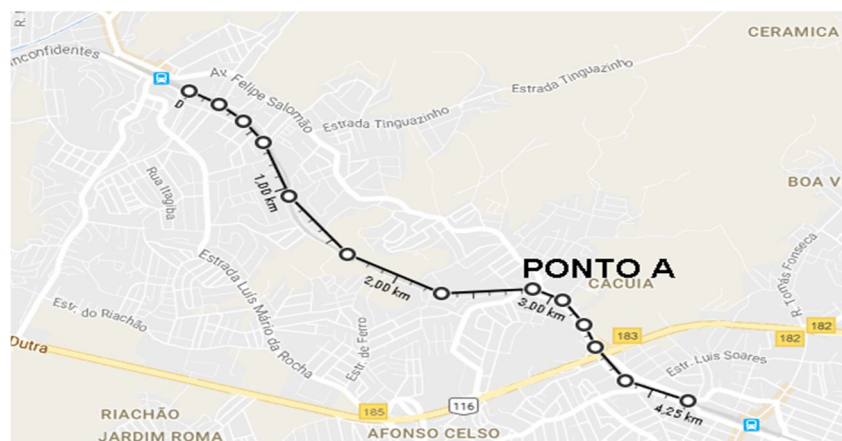


Figura 2: Ponto A de amostragem. GoogleMaps, 2016.

Com relação ao outro trecho analisado, foi possível constatar que foram mais nove pontos de descarte irregular de resíduos pela população. O local de coleta está simbolizado pelo Ponto B, conforme apresentado na Figura 3. Observando as Figuras 2 e 3 foi possível contabilizar um total de vinte e três pontos de descarte de material na via férrea deste ramal estudado.

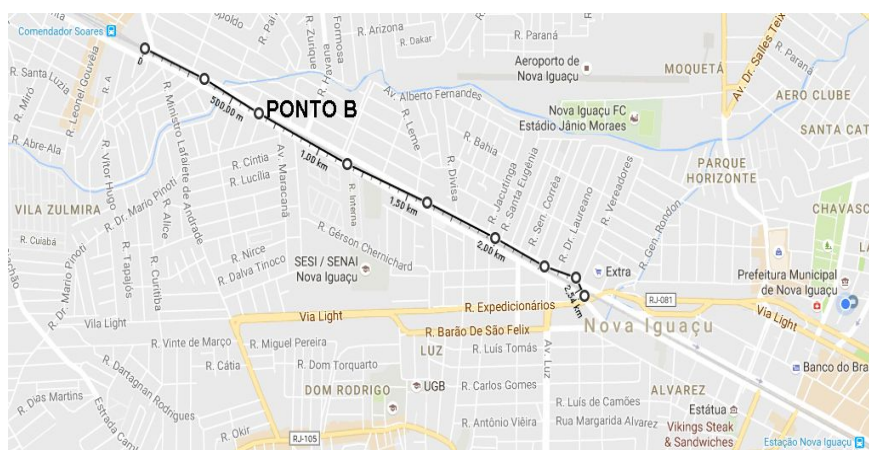


Figura 3: Ponto B de amostragem. Fonte: GoogleMaps, 2016.

RESULTADOS

A coleta das amostras dos materiais localizados nos pontos determinados ocorreu em dois dias de amostragem. Através do material coletado foi possível observar diferentes tipos de materiais que foram descartados em cada ponto de coleta. Estas constatações podem ser verificadas pelas Tabelas 1 e 2.

Dia da coleta	01/11/2016		11/11/2016	
Tipo de resíduo	Massa (kg)	Massa (%)	Massa (kg)	Massa (%)
Alumínio	0,30	0,5	0,1	0,2
Borracha	0,50	0,8	0,4	0,7
Couro	0,10	0,2	0,0	0,0
Eletrônicos	2,00	3,2	0,5	0,8
Madeira	5,00	8,0	3,0	5,0
Matéria Orgânica	32,00	51,4	31,0	51,9

Papel / Papelão	0,90	1,4	0,8	1,3
Pet	1,80	2,9	1,0	1,7
Plástico duro	0,80	1,3	0,6	1,0
Trapos	0,18	0,3	0,1	0,2
Vidros	0,65	1,0	0,2	0,3
Outros	18,0	28,9	22,0	36,9
Total	62,23	100,0	59,7	100.0

Tabela 1. Composição gravimétrica dos resíduos coletados no Ponto A

Tabela 2: Composição gravimétrica dos resíduos coletados no Ponto B

Dia da coleta	01/11/2016		11/11/2016	
Tipo de resíduo	Massa (kg)	Massa (%)	Massa (kg)	Massa (%)
Alumínio	0,10	0,2%	0,00	0,0%
Borracha	0,20	0,3%	0,10	0,2%
Couro	0,00	0,0%	0,00	0,0%
Eletrônicos	0,00	0,0%	0,00	0,0%
Madeira	2,00	3,3%	1,00	1,8%
Matéria Orgânica	41,00	67,4%	37,00	68,3%
Papel / Papelão	0,30	0,5%	0,40	0,7%
Pet	0,60	1,0%	1,00	1,8%
Plástico duro	0,00	0,0%	0,60	1,1%
Trapos	0,20	0,3%	0,00	0,0%
Vidros	0,40	0,7%	0,10	0,2%
Outros	16,00	26,3%	14,00	25,8%
Total	60,80	100,0%	54,20	100,0%

A composição gravimétrica, que retratou em termos percentuais a composição do RSU às margens da via férrea no trecho estudado, mostrou que para os dois dias de coleta, que houve uma percentagem elevada de matéria orgânica (uma média de 51,7% para o ponto A e 67,9% para o ponto B), que se encontra dentro dos limites padrões. O valor associado ao metal, neste caso, o alumínio, e determinado para o ponto A foi de 0,5 e 0,2%, para os dias 01 e 11 de novembro, respectivamente. No ponto B, os valores obtidos para o mesmo parâmetro foram de 0,2 e 0%, respectivamente para os diferentes dias citados. Deve-se levar em consideração que foram feitos em apenas dois pontos para um determinado trecho de linha férrea, e não o município inteiro.

Com as amostras dos materiais coletados nos pontos A e B, foi possível quantificar os diferentes tipos de lixo, úmido e seco, que foram encontrados nos trechos identificados (A e B). Os resultados estão apresentados na Tabela 3.

Tabela 3. Quantitativo de lixo úmido e seco, em kg

Tipo de lixo	01/11/2016		11/11/2016	
	Ponto A	Ponto B	Ponto A	Ponto B
Lixo seco	11,5	3,4	6,2	3,1
Lixo úmido	32,0	41,0	31,0	37,0
Total	43,5	44,4	37,2	40,1

O teor de umidade apresenta uma influência direta sobre a velocidade de decomposição da matéria orgânica durante o processo de compostagem. A umidade também tem uma parcela de interferência significativa no poder calorífico, no peso específico aparente, e na produção de chorume, que contribui de forma indireta para o dimensionamento de usinas de compostagem e nos sistemas de coleta e tratamento de chorume (Soares, 2011).

Nos pontos A e B foram realizados ensaios para a determinação do teor de umidade das amostras coletadas, e os resultados encontrados podem ser constatados através da Tabela 4. Estes valores obtidos se encontram dentro do padrão de 40% a 60% para RSU, conforme a média apresentada por Monteiro et al. (2001).

Tabela 4. Teor de umidade dos Pontos A e B, em %.

<i>Data</i>	<i>01/11/2016</i>	<i>11/11/2016</i>	<i>Média</i>
Ponto A	46	48	47
Ponto B	39	48	43,5

O peso específico aparente é essencial para o dimensionamento de frotas de coleta, assim como caçambas e contêineres estacionárias. Os valores obtidos estão apresentados na Tabela 05, e estão próximos ao apresentado por Monteiro et. al. (2011), que é de 230 kg.m^{-3} .

Tabela 05. Peso específico aparente dos pontos A e B, em kg.m^{-3}

<i>Data</i>	<i>01/11/2016</i>	<i>11/11/2016</i>	<i>Média</i>
Ponto A	262,5	250,0	256,3
Ponto B	254,2	225,0	239,6

Com relação à média de 230 kg.m^{-3} , pode-se dizer que os valores obtidos para o peso específico aparente, estão afastados em 11,4% e 4,2% para os pontos A e B, respectivamente.

Observa-se que a maior parte dos resíduos descartados, e que foram apresentados na Tabela 1, possuem um grande potencial para serem reintegradas na sociedade, através de metodologias de tratamento de resíduos disponíveis, como a catação, a separação e a reciclagem desses materiais, contribuindo desta forma, para um prolongamento da vida útil dos aterros sanitários municipais.

CONCLUSÕES

Durante o período de amostragem foram coletados um total de 1.675kg de resíduos urbanos na linha férrea, sendo que, no primeiro ponto foram coletados 963 kg e no segundo momento da coleta 712 kg, correspondendo a 23,2% e 20,8% de todo os resíduos coletados pela empresa responsável pela coleta.

O município de Nova Iguaçu produz, em média, 1.000 t/dia-1 de RSU; produção per capita equivalente a 1,1 kg.(hab.dia)-1 de resíduos. A composição física quantitativa dos resíduos sólidos apresentou uma composição média de 70% de lixo úmido (material orgânico), 10% de materiais potencialmente recicláveis (papel, papelão, plásticos, metais e vidros) e 20% de rejeitos (fraldas descartáveis, absorventes, papel higiênico, trapos, couro, etc.).

Foi constatado que 70% dos resíduos coletados poderiam ser reintegrados, mediante a elaboração de um programa de coleta seletiva e pontos de entrega voluntária de material para o município, além da promoção de atividades de educação ambiental que visem melhorias na qualidade de vida da população e a geração de renda, a fim de tornar uma ferramenta essencial para a gestão dos resíduos sólidos urbanos, que vêm sendo descartados nas linhas férreas da concessionária.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. COMLURB. **Caracterização gravimétrica e microbiológica dos resíduos sólidos do município do Rio de Janeiro**. Centro de Informações Técnicas, Rio de Janeiro, 2009. Disponível em: <http://www.rio.rj.gov.br/web/comlurb>. Acesso: 01 de fevereiro de 2018.
2. Gouveia, N.. **Resíduos sólidos urbanos: impactos socioambientais e perspectiva de manejo sustentável com inclusão social**. Disponível em: https://www.scielo.org/scielo.php?pid=S141381232012000600014&script=sci_arttext&tlng. Acesso: 22 de fevereiro de 2018.
3. IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **IBGE divulga as estimativas populacionais dos municípios em 2016**. Rio de Janeiro, 2015.
4. Monteiro, J.H.P.; et al. **Manual de gerenciamento integrado de resíduos sólidos**. IBAM. Rio de Janeiro, 2001.
5. Rodriguez, H. S.. **A formação das estradas de ferro no Rio de Janeiro. O resgate de sua memória**. Rio de Janeiro: memória do trem, 2004.
6. Schueler, A. S. **Estudo de Caso e Proposta para Classificação de Áreas Degradadas por Disposição de Resíduos Sólidos Urbanos** – Tese de Doutorado COPPE/UFRJ, D.Sc., Engenharia Civil. Rio de Janeiro, 2005.



1º Congresso Sul-Americano de Resíduos Sólidos e Sustentabilidade

GRAMADO-RS

12 a 14 de junho de 2018

7. SNIS. Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento. **Diagnóstico do Manejo de Resíduos Sólidos Urbano**. Brasília, 2016.
8. Soares, E. de S. F. - Estudo **da Caracterização Gravimétrica e Poder Calorífico dos Resíduos Sólidos Urbanos**, **UFRJ/COPPE**. Rio de Janeiro, 2011.
9. Tavares, J. C. L. **Caracterização dos Resíduos Sólidos Urbanos da cidade de Maceió**. Dissertação (Mestrado em Engenharia: Recursos Hídricos e Saneamento) - Universidade Federal de Alagoas. Centro de Tecnologia, Maceió. 2008.