

## ANÁLISE DE GERAÇÃO PER CAPITA DE RESÍDUOS SÓLIDOS EM RESIDÊNCIAS LOCALIZADAS NO OESTE DO PARANÁ

Suelen Ruiz Lisboa<sup>1</sup> (suelenruizlisboa@yahoo.com.br), Jhenifer Aline Bastos<sup>1</sup>  
(jbastos@alunos.utfpr.edu.br), Matheus de Oliveira Prestes<sup>1</sup> (matheus\_tfatf@hotmail.com), Thiago  
Edwiges<sup>1</sup> (thiago.edwiges@gmail.com)

1 UNIVERSIDADE TECNOLÓGICA FEDERAL DO PARANÁ – CAMPUS MEDIANEIRA

### RESUMO

A utilização intensa de recursos naturais motivados pelo consumo excessivo, correlacionados com a gestão inadequada dos resíduos sólidos aumentam de maneira considerável os impactos ambientais. Com o objetivo de determinar a geração per capita e a composição gravimétrica de três residências localizadas no oeste do Paraná, foi realizada a pesagem e classificação dos resíduos durante 30 dias. O estudo apresentou resultados distintos de geração de resíduos sólidos nas residências A, B e C, sendo que as residências B e C apresentaram similaridade entre os valores obtidos para resíduos recicláveis e orgânicos devido ao estilo de vida dos moradores, tipo de moradia e renda per capita aproximada, diferente da residência A que possui cinco moradores, maior renda per capita e todos realizam as refeições na própria casa, gerando assim, mais resíduos orgânicos. O estudo possibilitou propostas para melhorar o gerenciamento dos resíduos visando a coleta seletiva, compostagem e vermicompostagem.

**Palavras-chave:** Quantificação, Composição, Orgânico.

## ANALYSIS PER CAPITA OF SOLID WASTE GENERATION IN INHABITANCIES LOCATED IN WEST OF PARANA

### ABSTRACT

The intensive use of natural resources motivated by excessive consumption, correlated with the inadequate management of solid waste, significantly increases the environmental impacts. In order to determine the per capita generation and gravimetric composition of three residences located in the western part of Paraná, the waste was weighed and classified for 30 days. The study presented different results for the generation of solid residues in residences A, B and C, and residences B and C presented similarity between the values obtained for recyclable and organic residues due to the residents' lifestyle, type of housing and per capita income. Approximate capita, different from residence A that has five residents, higher income per capita and all meals at home, thus generating more organic waste. The study made possible proposals to improve waste management for selective collection, composting and vermicomposting.

**Key words:** Quantification, Composition, Organic.

### 1. INTRODUÇÃO

Nos últimos anos, a utilização intensa de recursos naturais motivados pelo consumo excessivo, correlacionados com a gestão inadequada dos resíduos sólidos aumentam de maneira considerável os impactos ambientais (CUNHA et al., 2016). Outros fatores que também contribuem para tais impactos e estão relacionados com a falta dessa gestão, é a redução da biodiversidade, poluição dos corpos hídricos, deterioração da qualidade do ar e o aumento de doenças.

Segundo Landim et al (2016) o descarte indevido dos resíduos sólidos gera grandes problemas como mau odor, a proliferação de vetores como ratos, baratas, *Aedes aegypti* (mosquito da dengue), assim como o desenvolvimento de microrganismos, alguns destes possíveis causadores de doenças e infecções. Além disso, em aterros não controlados, sem a seleção e cuidado com o resíduo sólido, possibilita a contaminação do solo e de águas subterrâneas, comprometendo os recursos hídricos, que são essenciais para vida.

Para Rezende et al (2013), em um município, organização, empresa e outros, deve existir um planejamento que se inicia pela classificação e quantificação dos resíduos gerados, ou seja, para isso é utilizado uma análise da composição gravimétrica ou composição física. Essa análise permite estimar o percentual de cada componente em relação ao peso total dos resíduos e calcular o peso específico (peso dos resíduos em função do volume por eles ocupado, expresso em  $\text{kg.m}^{-3}$ ).

O embasamento desse tipo de classificação deve ser legislativamente, ou seja, é necessário conhecer a Lei Nº 12.305 de 02 de agosto de 2010, que estabelece a Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS), no qual tem como objetivo dispor informações quanto ao correto gerenciamento de resíduos sólidos.

De acordo com a Lei 12.305/10, é definido em seu Art. 9º, inciso 1º, o significado do PNRS, sendo: “A Política Nacional de Resíduos Sólidos reúne o conjunto de princípios, objetivos, instrumentos, diretrizes, metas e ações adotados pelo Governo Federal, isoladamente ou em regime de cooperação com Estados, Distrito Federal, Municípios ou particulares, com vistas à gestão integrada e ao gerenciamento ambientalmente adequado dos resíduos sólidos”.

O conhecimento sobre a evolução da geração dos resíduos é relevante não somente para o cumprimento da legislação brasileira como também para o planejamento das atividades de manejo dos resíduos sólidos, coleta, tratamento e disposição final (CAMPOS, 2012).

## 2. OBJETIVO

O estudo realizado determinou a geração *per capita* de resíduos sólidos e a composição gravimétrica de três residências localizadas no oeste do Paraná, sendo posteriormente comparado com os dados de geração *per capita* no âmbito nacional.

## 3. METODOLOGIA

Durante o mês de abril do ano de 2016, foram pesados resíduos provenientes das residências (A, B e C) e realizado a caracterização, como por exemplo, a quantidade de habitantes, tipo de imóvel (república, casa da família e moradia individual) e renda (Tabela 1).

Tabela 1. Dados sobre a residência dos alunos

Residência	Tipo de moradia	Cidade	Renda per capita	Quantidade de moradores
A	Casa	Foz do Iguaçu	R\$ 1.415,00	5
B	Apartamento/República	Medianeira	R\$ 900,00	4
C	Apartamento/República	Medianeira	R\$ 935,00	3

Fonte: Autoria própria.

Além das características, os estilos de vida dos moradores também foram comparados:

- **Residência A:** quatro moradores fazem suas refeições na própria residência, porém uma moradora prepara suas refeições em casa e as faz na universidade. O local onde a residência está situada possui árvores frutíferas e uma horta, das quais os cinco moradores retiram alguns alimentos para consumo.
- **Residência B:** as refeições semanais são intercaladas, sendo o almoço realizado no restaurante universitário e a janta na própria residência. Já nos finais de semana, apenas duas moradoras fazem suas refeições na residência, sendo que a janta, em sua maior parte, são alimentos industrializados ou *fast food*.
- **Residência C:** a refeição principal de todos os moradores é feita no restaurante universitário, sendo que o café da manhã e as refeições dos finais de semana são feitos na residência. Já os alimentos consumidos nos finais de semana são industrializados.

As pesagens variaram de acordo com o tipo de imóvel, quantidade de pessoas residentes e o fluxo de retirada de resíduos do interior das residências. Sendo que a pesagem na residência A

era realizada diariamente, já as residências B e C foram realizadas apenas uma vez na semana, totalizando quatro pesagens no mês.

Para a separação dos resíduos foram utilizados recipientes (lixeiras) e sacolas plásticas, sendo que para cada recipiente foi designado o tipo de resíduo: orgânico, reciclável ou rejeito (Figura 1 e 2).

Figura 1. Recipientes da residência A



Figura 2. Recipientes da residência C com resíduos recicláveis (I), rejeitos (II) e orgânicos (III)



Após a pesagem, os dados foram compilados e realizou-se a estimativa da geração *per capita* para cada residência (Equação 1).

$$GP = \frac{Qr}{N \cdot De} \quad \text{Equação (1)}$$

Onde:

GP = Geração per capita de resíduos sólidos (Kg.hab<sup>-1</sup>.dia<sup>-1</sup>).

Qr = Quantidade de resíduos sólidos (Kg.dia<sup>-1</sup>).

N= Número de moradores da residência (hab.).

De = dias de experimento (dias).

#### 4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Analisando a quantidade total de resíduos gerados para cada residência, observou-se que apenas duas apresentaram valores parecidos (B e C), sendo estes inferiores a residência A (Tabela 2). Tal fator pode ser explicado pela localidade da residência e o estilo de vida dos moradores.

Tabela 2. Geração total de resíduos (kg.mês<sup>-1</sup>)

Residência	Recicláveis	Orgânicos	Rejeitos	Total (Kg)
A	11,32	39,49	7,20	58,06
B	5,30	8,91	1,40	15,61
C	6,85	7,05	1,13	15,03

O aumento de resíduos orgânicos na residência A está relacionado a folhas e frutos que são recolhidos semanalmente no terreno. Como as residências B e C não possuem áreas verdes, os resíduos orgânicos são apenas restos de alimentos que são consumidos aos finais de semana, o que mostra similaridade entre seus valores.

Com relação aos resíduos recicláveis, nota-se que a residência A gera, aproximadamente, 50% a mais que as outras, o que pode ser explicado pelo consumo de caixas de leite, de ovos, embalagens de café, potes de maionese e margarina, latas de milho e ervilha, sacos de arroz, feijão, macarrão, sal e açúcar, garrafas PET, vidros de conserva, etc. No período de pesagem dos resíduos para realização do presente artigo, papéis usados provenientes de faxinas contribuíram para a maior geração de resíduos recicláveis. É importante ressaltar que grande parte dos alimentos consumidos na residência A são produzidos na própria residência, justificando assim a geração de 58,06kg destes resíduos em um mês. Comparando os valores obtidos entre as residências B e C, observa-se que a primeira apresenta o menor valor devido à ausência de refeições de duas moradores aos finais de semana.

Os resíduos classificados como rejeito, apresentaram proximidade entre as residências B e C, mas divergem do resultado obtido pela residência A. Tal fator pode ser explicado pela quantidade de moradores.

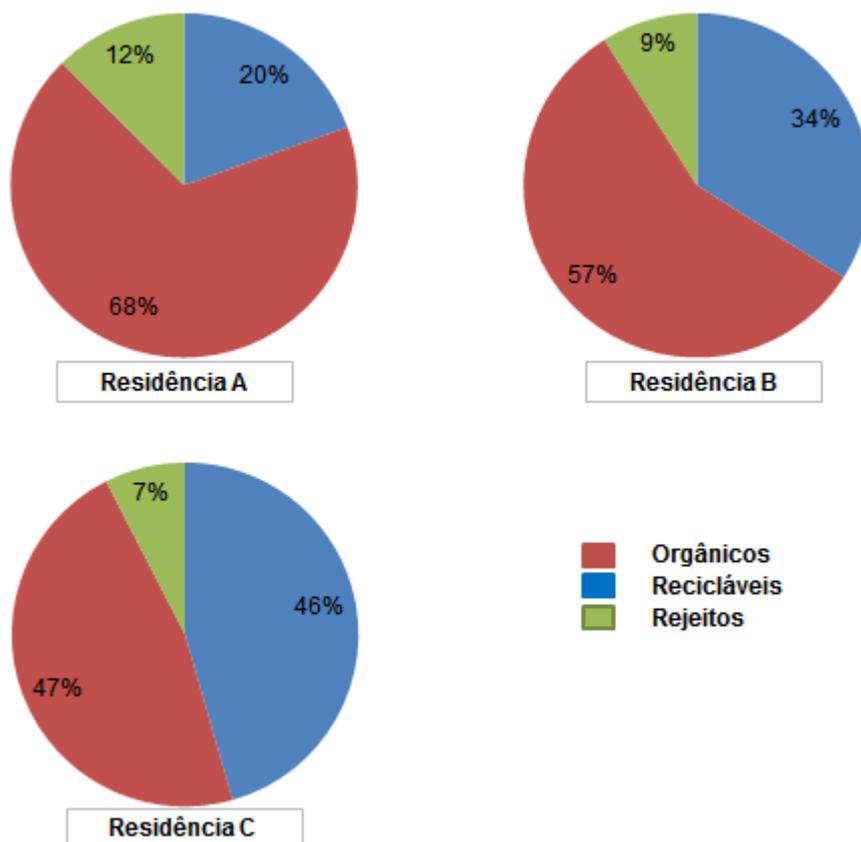
A geração *per capita* de resíduos sólidos apresentada pelo Panorama de Resíduos Sólidos no Brasil (2014), descreve que um habitante pode gerar em média, 387,63 Kg.hab<sup>-1</sup>.ano<sup>-1</sup>, o que seria equivalente à 1.062 Kg.hab<sup>-1</sup>.dia<sup>-1</sup>. Comparando com os valores obtidos neste estudo, nota-se que todas as residências estão abaixo desta média, o que pode ser explicado pelo estilo de vida dos moradores de cada residência (Tabela 3).

Tabela 3. Estimativa de geração per capita.

Residência	Qr (kg dia <sup>-1</sup> )	N	GP (Kg hab <sup>-1</sup> dia <sup>-1</sup> )
A	1,93	5	0,39
B	0,5	4	0,13
C	0,52	3	0,17

O Diagnóstico dos Resíduos Sólidos Urbanos (IPEA, 2008) realizado com 93 municípios, entre os anos de 1995 e 2008, apresentou valor médio de 51,4% de resíduos orgânicos. Comparando com os resultados obtidos neste estudo, observa-se que apenas as residências B e C variaram 5% do valor comparado (Figura 4).

Figura 4. Composição gravimétrica das residências



De acordo com os gráficos (Figura 4), observou-se que houve variações nas três classes de resíduos, já que todas as residências apresentam características distintas quanto ao número de moradores. Um exemplo é a residência A, que possui cinco moradores e apenas um realiza a refeição principal na universidade. Com relação a residência B, a geração de resíduos recicláveis é menor que a residência C, devido à ausência de duas moradores nos finais de semana.

Na residência C, a fração correspondente a resíduos recicláveis atingiram valores próximos à de resíduos orgânicos, contrariando a relação de proporcionalidade entre o tipo de resíduo predominante e renda *per capita*.

Para o tratamento de resíduos sólidos domésticos, a coleta seletiva se torna uma medida viável para destinação dos resíduos além de contribuir para a economia gerando empregos diretos e indiretos (Ribeiro & Besen, 2007). Conforme o tipo de resíduo e a localidade das residências, todas se encontram passíveis de serem incorporadas no programa de coleta seletiva, devido a existência deste tipo de programa nos municípios de Medianeira-PR e Foz do Iguaçu-PR.

Com relação ao tratamento dos resíduos orgânicos, a tradicional compostagem ou vermicompostagem podem ser viáveis para a residência A por conta do grande volume de resíduo orgânico gerado, o que proporciona a diminuição do volume de resíduos a serem destinados ao aterro sanitário. Tais tratamentos também produzem um composto orgânico rico em nutrientes que pode ser utilizado como biofertilizante, favorecendo a ciclagem de nutrientes no solo.

## 5. CONCLUSÃO

A análise da quantidade e do tipo de resíduo gerado trata-se de uma função de diversos fatores, como por exemplo: renda, hábitos, tipo de imóvel, condição de moradia, entre outros. O estudo possibilitou propostas para melhorar o gerenciamento desses resíduos, como entrega de materiais para coleta seletiva e compostagem, reduzindo substancialmente resíduos a serem depositados em aterros ou ainda na pior das hipóteses, lixões.

Diante da grande geração de matéria orgânica na residência A, presumisse que a vermicompostagem pode ser considerada tecnicamente viável, reduzindo matéria orgânica e produzindo um composto rico em nutrientes, que pode ser utilizado para a adubação da pequena horta existente na casa.

## REFERÊNCIAS

CAMPOS, H.K.T. Renda e evolução da geração per capita de resíduos sólidos no Brasil. Engenharia Ambiental Sanitária, Distrito Federal, v. 17, nº 2, p. 171-180, abr/jun. 2012.

CUNHA, T.C.; CAVALER, J.P.; MATTOS, R.F.T.; ALINO, J.H.; EDWIGES, T. Características físicas de geração de resíduos domiciliares e viabilidade técnica do tratamento da fração orgânica por vermicompostagem caseira. Congresso Internacional de Tecnologias para o Meio Ambiente, 5., 2016, Bento Gonçalves – RS.

Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada (IPEA). Diagnóstico dos Resíduos Sólidos Urbanos. Disponível em: < [http://www.ipea.gov.br/agencia/images/stories/PDFs/relatoriospesquisa/121009\\_relatorio\\_residuos\\_solidos\\_urbanos.pdf](http://www.ipea.gov.br/agencia/images/stories/PDFs/relatoriospesquisa/121009_relatorio_residuos_solidos_urbanos.pdf)>. Acesso em 08 de Maio de 2016.

LANDIM, A.N.M.; BERNARDO, C.O.; MARTINS, I.B.A.; FRANCISCO, M.R.; SANTOS, M.B.; MELO, N.R. Sustentabilidade quanto às embalagens de alimentos no Brasil. Polímeros. V.26, p. 82-92, jan., 2016.

Panorama de Resíduos Sólidos no Brasil. Manual. São Paulo. p.120. 2014.

Política Nacional de Resíduos Sólidos PNRS Lei nº 12.305, de 2 de agosto de 2010.

REZENDE, J.H., CARBONI, M., MURGEL, M.A.T., CAPPS, A.L.A.P., TEIXEIRA, H.L., SIMÕES, G.T.C., RUSSI, R.R., LOURENÇO, B.L.R., OLIVEIRA, C.A. Composição gravimétrica e peso específico dos resíduos sólidos urbanos em Jaú (SP). Engenharia Sanitária Ambiental, Jaú, v. 18, nº1, pag. 1-8, jan./mar., 2013.

RIBEIRO, H.; BESEN, G.R. Panorama da coleta seletiva no Brasil: desafios e perspectivas a partir de três estudos de caso. InterfacEHS, v. 2, p. 1-6, 2007.