

COMPOSIÇÃO GRAVIMÉTRICA DOS RESÍDUOS SÓLIDOS DE ESCOLAS PÚBLICAS DA ZONA URBANA E RURAL DO MUNICÍPIO DE URUARÁ, PA

GRAVIMETRIC COMPOSITION OF SOLID WASTE FROM PUBLIC SCHOOLS IN URBAN AND RURAL AREAS OF THE MUNICIPALITY OF URUARÁ, PA

Reinaldo Lucas Cajaiba ⁽¹⁾

¹ *Instituição/Afiliação: Centro Universitário Univates, Lajeado, RS (reinaldocajaiba@hotmail.com).*

Wully Barreto da Silva Correio ⁽²⁾

² *Instituição/Afiliação: Universidade Federal do Pará-Ufpa (Altamira-PA) (wully_bio@hotmail.com).*

RESUMO

A análise da composição gravimétrica dos resíduos sólidos permite avaliar a origem e a geração desses resíduos, fornecendo subsídios para avaliação da eficiência do sistema de gerenciamento de resíduos em vigor. Para tanto, o objetivo do presente estudo foi avaliar a composição gravimétrica dos resíduos sólidos produzidos nas escolas da zona urbana e rural do Município de Uruará, PA. Avaliou-se os resíduos sólidos de oito escolas públicas sendo quatro da zona urbana e quatro da zona rural. Para a amostragem utilizou-se o método de quarteamento estabelecido pela NBR 10007/2004, com adaptações. Ao compararmos os resultados dos resíduos das escolas de ambas as localidades, verificou-se maior produção de papel/papelão e plásticos nas escolas da zona urbana enquanto as escolas da zona rural apresentam maior produção de resíduo orgânico.

Palavras-Chave: geração de resíduos; composição gravimétrica; quarteamento.

ABSTRACT

The analysis of the gravimetric composition of solid waste allows for the evaluation of the origin and generation of this waste, providing subsidies to assess the efficiency of the waste management system in place. The objective of this work was to evaluate the gravimetric composition of solid waste produced in schools in urban and rural areas of the municipality of Uruará, PA. The solid waste from eight public schools, four from the urban area and four from the rural area, was evaluated. For the sampling we used the quartering method established by the NBR 10007/2004 norm, with adjustments. When comparing the results of the waste of the schools of both localities, we found a higher production of paper/cardboard and plastics in schools in urban areas while the schools in a rural area have a higher production of organic residue.

Keywords: waste generation; gravimetric composition; quartering method.

INTRODUÇÃO

O desenvolvimento industrial juntamente com o crescimento populacional e a procura cada vez maior por bens de consumo descartável tem provocado grandes problemas ambientais, como por exemplo, a geração desenfreada de resíduos sólidos, consumo dos recursos naturais, contaminação de rios, lagos e córregos. Tais problemas vêm causando desequilíbrios ao

meio ambiente e comprometendo a qualidade de vida humana (1).

De acordo com a ABNT NBR 10.004 (2) os resíduos sólidos são classificados como "Resíduos nos estados sólido e semissólido, que resultam de atividades humanas de origem industrial, doméstica, hospitalar, comercial, agrícola, de serviços e de varrição, incluindo alguns líquidos cujas particularidades tornem inviável o seu lançamento na rede pública de esgotos ou

corpos de água, ou exijam para isso soluções técnicas de tratamento”.

Segundo o IBGE (3) mais da metade dos municípios brasileiros fazem a destinação final dos seus resíduos sólidos de forma inadequadas, em lixões a céu aberto sem nem um tipo de tratamento, elevando o grau de poluição e risco à saúde da população. Desta forma, há uma necessidade urgente de modificação do modo como os resíduos são tratados e também a forma como a população em geral se relaciona e se posiciona diante desta situação (4).

Considerando que os resíduos sólidos quando destinado inadequadamente causam severos impactos ao meio ambiente e que ainda possui valor comercial, se manejado de maneira correta, deve-se adotar uma nova postura e começar a ver o lixo como uma matéria-prima potencial. Sendo assim, considerando a complexidade das atividades humanas, pode-se verificar que resíduos de uma atividade podem ser utilizados para outra, e assim sucessivamente (5,7,8).

A identificação ou caracterização dos resíduos sólidos é relevante para o município, uma vez que com isso o setor de limpeza possa analisar as modificações que acontece na região em relação aos produtos descartados, como por exemplo, a qualidade dos materiais e volume dos rejeitos, e assim planejar e adotar medidas adequadas para o gerenciamento e/ou descarte adequado do mesmo (9,10).

Na zona urbana já é crescente o planejamento para um manejo correto dos resíduos sólidos, porém, essa questão ainda é pouco trabalhada na zona rural (11), devido às grandes distâncias e má qualidade das estradas que ligam as comunidades rurais às cidades. Com isso a população acaba ficando responsável pela destinação final desses resíduos e como resultado, a destinação mais provável para esses resíduos é a queima, o descarte próximo as suas casas, margens de rios, entre outros.

Diante do exposto, o presente trabalho teve como objetivo avaliar a composição gravimétrica dos resíduos sólidos das escolas da zona urbana e rural do Município de Uruará – Pará.

MATERIAL E MÉTODOS

Local de estudo

O presente estudo foi realizado em oito escolas públicas do Município de Uruará/PA, sendo quatro localizadas na zona rural e quatro na zona urbana.

Ao escolher as escolas para a pesquisa, procurou-se na zona rural aquelas cuja localização era mais distante da zona urbana ou agrovilas, onde acredita-se que são utilizados mais produtos orgânicos e menos enlatados e/ou conservas, gerando assim menos resíduos.

Coleta de dados

A coleta foi realizada durante os meses de abril e maio de 2014, sendo efetuada em dois dias diferentes em cada escola, sempre em dia “comum”, ou seja, verificando se não havia alguma festividade na escola que pudesse influenciar nas características dos resíduos produzidos.

O trabalho de análise gravimétrica dos resíduos sólidos escolares do município de Uruará foi obtido pela determinação da composição percentual em peso de cada tipo de material encontrado no RS segundo o método de quarteamento adaptado e descrito por Agra (12).

Foram coletados os resíduos de todas as lixeiras do pátio das escolas e colocados em local previamente preparado, com infraestrutura e equipamentos necessários à análise.

As lixeiras foram esvaziadas sobre a lona estendida no pavimento, onde ocorreu a homogeneização, em seguida houve a separação do lixo em quatro montes (quarteamento). Na sequência foram selecionados dois montes para extração da amostra com peso de 100 kg para determinação gravimétrica do lixo.

Após a pesagem total, os resíduos eram separados manualmente, e selecionados os subtipos para compor a amostra, que foram: plásticos, papéis, vidro, metais e matéria orgânica, após estes eram pesados novamente. Posteriormente,

calculou-se o percentual de cada material em relação ao peso total da amostra (13).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

As escolas da zona urbana apresentaram maiores percentuais de

resíduos nas categorias papel/papelão (40%), plásticos (30%) e metal (10%), enquanto que as escolas da zona rural apresentaram maiores percentuais de matéria orgânica (65%) e papel/papelão (18%) (Tabela 1).

Tabela 1. Características dos resíduos sólidos produzidos nas escolas da zona urbana e rural no Município de Uruará, Pará.

Especificação	Escolas*	
	Zona Urbana	Zona Rural
Papel/ Papelão (%)	40	18
Plásticos (%)	30	10
Metal (%)	10	3
Orgânico (%)	18	65
Vidro (%)	1	1
Outros (%)	1	3

* Valores expressos na tabela são a média das duas amostragens.

Para a área urbana no Brasil, a composição dos resíduos sólidos domiciliares recicláveis segundo Consoni et al. (14) indica o papel e papelão (39%), plástico (22%), vidros (19%), metais (10%) como principais componentes, corroborando com os nossos resultados das escolas da área urbana, em que os valores são similares para os itens: papel/papelão, plásticos e metais, enquanto que nas escolas da zona rural, observa-se diferença na composição gravimétrica, que pode ser justificada em função dos hábitos de consumo e que devido a distância de comércios/supermercados ficam impossibilitados de consumirem diariamente produtos industrializados.

Apesar de os plásticos, papel/papelão das escolas da zona rural apresentarem uma quantidade inferior ao das escolas da zona urbana, os dados apresentados apontam para uma utilização significativa de produtos industrializados, provavelmente associados à mudança de hábitos alimentares na área rural. Possivelmente, com a compra de novos produtos que anteriormente eram produzidos para a subsistência familiar, provoca-se uma grande geração de resíduos recicláveis nas propriedades rurais (11).

De todos os papéis encontrados nas lixeiras das escolas da zona urbana, 53% são de fotocópias de livros, 25% avaliações/provas, 2% revistas/jornais e 15% são guardanapos da cantina terceirizada localizada no interior das escolas. Enquanto que os papéis encontrados nas escolas da zona rural, 95% são originados de folhas de cadernos e/ou oriundos de avaliações (Figura 1).

A grande quantidade de papel/papelão descartados diariamente só aumenta, agravando ainda mais o problema. Boa parte desse lixo é constituída de materiais que podem ser reciclados, entretanto, no Município de Uruará e na maioria dos municípios brasileiros esse material ainda é jogado em lixões. Grande parte da população não é capaz de visualizar e entender as reais dimensões do gerenciamento de lixo e seus problemas decorrentes, não se atentando para o processo de coleta, tratamento e destinação final (11).

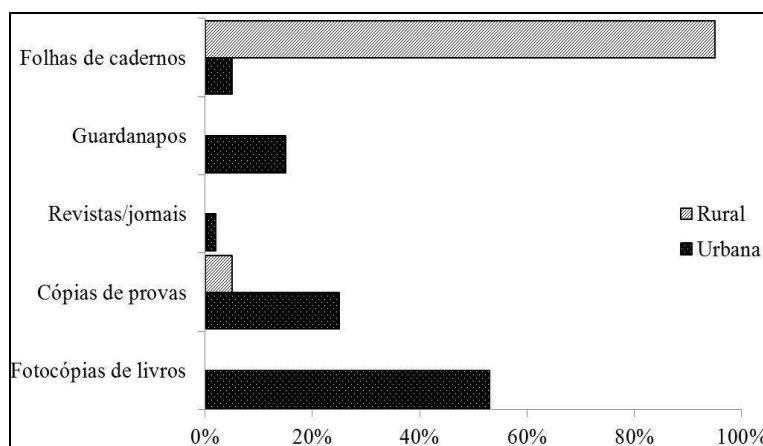


Figura 1. Características dos papéis produzidos em escolas da zona urbana e rural do Município de Uruará-Pa.

Analisando os plásticos produzidos nas escolas da zona urbana, a maioria (35%) são copos descartáveis; (19%) são garrafas pets e 31% são embalagens de bombons, picolés, chicletes, salgadinhos, biscoitos, entre outros (Figura 2). Dos plásticos encontrados na zona rural, 94% são embalagens de biscoitos que são distribuídos aos alunos pela própria escola como merenda escolar (Figura 2).

No que se referem ao meio rural, as alterações nos padrões de consumo decorrentes da modernização da agricultura fazem com que cada vez mais se produza resíduos domésticos, além do descarte das embalagens de produtos utilizados nas atividades agrícolas. De acordo com Barbosa (15), o meio rural não é mais um espaço onde são desenvolvidas atividades

exclusivamente agrícolas. Esse meio tem passado por intensas mudanças, que induzem a pluralidade, fazendo com que o espaço seja tido como uma continuação da zona urbana (16). Por meio da Figura 2, nota-se que a maior parte dos plásticos encontrados nas escolas da zona rural é produzida pelas próprias escolas através da distribuição da merenda escolar. É interessante ressaltar que essas escolas por atender exclusivamente filhos de agricultores que em geral moram próximas dessas escolas, poderiam estar utilizando como merenda escolar, os alimentos produzidos pelos próprios alunos e seus familiares, pois a produção orgânica, além de ser uma alimentação mais saudável poderá reduzir significativamente a quantidade de resíduos industrializados (17).

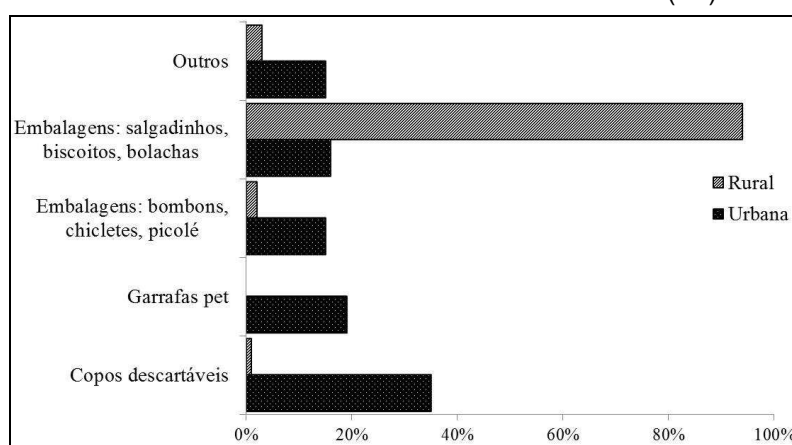


Figura 2. Características dos plásticos produzidos em escolas da zona urbana e rural do Município de Uruará-Pa.

Analisando a categoria dos resíduos orgânicos, observa-se que esse tipo de resíduo apresenta uma maior produção em

escolas da zona rural (Tabela 1). Por meio de uma análise mais detalhada das características dos resíduos orgânicos

verificamos que nas escolas da zona urbana as maiores frações de orgânico (39%) eram de sobras de salgadinhos (pastéis, enrolados, pão de queijo, entre outros) e uma pequena parte de sobras de outras merendas (arroz, sopas, legumes, frutas)

17% (Figura 3), enquanto que nas escolas na zona rural 81% eram de arroz/feijão/sopas (Figura 3).

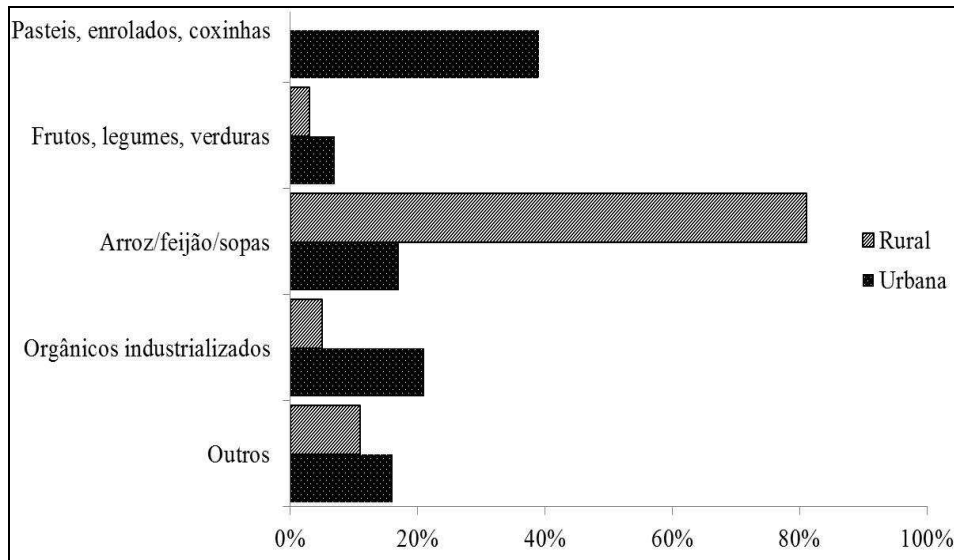


Figura 3. Características dos orgânicos produzidos em escolas da zona urbana e rural do Município de Uruará-Pa.

As questões relacionadas ao lixo, gerado nas cidades e no campo, tornaram-se problemas na maioria dos municípios brasileiros e no mundo todo, devido ao alto custo de implantação e manutenção dos sistemas de gerenciamento integrado dos resíduos sólidos (11). Do ponto de vista sanitário e ambiental, quando adotadas soluções inadequadas para os resíduos, agravam-se os riscos de contaminação do solo, da água e do ar e aumenta-se a proliferação de vetores e de doenças (18, 19).

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os dados apresentados mostram a necessidade de elaboração de programas de educação ambiental efetivo e de caráter permanente, com propostas que visem à

mudança nos padrões de consumo dos alunos das escolas do município, buscando a redução dos resíduos produzidos pelos mesmos, objetivando formar cidadãos comprometidos com a qualidade do meio ambiente e com o gerenciamento dos resíduos. Há também a necessidade de criar programas de educação ambiental que sensibilize toda população quanto aos impactos causados pelo mau gerenciamento dos resíduos sólidos, além da urgência de desenvolvimento de ações solucionadoras do Lixão como: implantação de um aterro sanitário; construção de um centro de reciclagem e compostagem, pois, sem essas infraestruturas, podemos ter sérios problemas sanitários ligados a destinação inadequada do lixo.

REFERÊNCIAS

- (1) ALCÂNTARA, A.J.O. **Composição gravimétrica dos resíduos sólidos urbanos e caracterização química do solo da área de disposição final do município de Cáceres-MT.** 2010. 88 p. Dissertação (Mestrado em Ciências Ambientais). Universidade do Estado do Mato Grosso, 2010.
- (2) ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS E TÉCNICA-ABNT NBR 10004. **Resíduos Sólidos – Classificação**, 2004.
- (3) INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA-IBGE. **Pesquisa Nacional de Saneamento Básico**, 2008.
- (4) SOARES, L.G.C.; SALGUEIRO, A.A.; GAZINEU, M.H.P. Educação ambiental aplicada aos resíduos sólidos na cidade de Olinda, Pernambuco – um estudo de caso. **Revista Ciências & Tecnologia**, v. 1, n. 1, p. 1-9, 2007.
- (5) D'ALMEIDA, M.L.O.; VILHENA, A. **Lixo municipal: manual de gerenciamento integrado.** São Paulo: IPT/CEMPRE, 2000.
- (6) MOURA, A.A.; LIMA, W.S.; ARCHANJO, C.R. Análise da composição gravimétrica de resíduos sólidos urbanos: estudo de caso - Município de Itaúna- Mg. **SynThesis Revista Digital FAPAM**, v. 3, p. 4-16, 2012.
- (10) COSTA, L.E.B., *et al.*, Gravimétrica dos resíduos sólidos urbanos domiciliares e perfil socioeconômico no município de Salinas, Minas Gerais. **Revista Ibero-Americana de Ciências Ambientais**, v. 3, n. 2, p.73-90, 2012.
- (11) PASQUALI, L. **COMPOSIÇÃO GRAVIMÉTRICA DE RESÍDUOS SÓLIDOS RECICLÁVEIS DOMICILIARES NO MEIO RURAL DE CHOPINZINHO-PR.** 2012, 66f. Dissertação (Mestrado em Desenvolvimento Regional) Universidade Tecnológica Federal do Paraná, 2012.
- (12) AGRA, L.G.S. **Caracterização gravimétrica e físico-química dos resíduos sólidos domiciliares–RSD do município de Aracaju–SE.** Prefeitura Municipal de Aracaju, 2008.
- (13) TABALIPA, N. L.; FIORI, A. P. Caracterização e classificação dos resíduos sólidos urbanos do Município de Pato Branco, PR. **Revista Brasileira de Ciências Ambientais**, n. 4, p. 1-23, 2005.
- (14) CONSONI, A. J.; PEREZ, C. S.; CASTRA A. P. Origem e composição do lixo. In: VILHENA, A. (Ed.). **Lixo municipal, manual de gerenciamento.** São Paulo: CEMPRE, 2010, p. 29-41.
- (15) BARBOSA, G.L.M. **Gerenciamento de resíduo sólido: Assentamento Sumaré II, Sumaré-SP.** 2005. 147 f. Dissertação (Mestrado em Saneamento e Ambiente)– Faculdade de Engenharia Civil, Arquitetura e Urbanismo, UNICAMP, 2005.
- (16) FRATA, A.M., *et al.*, Gestão dos resíduos sólidos no meio rural: estudo de caso da fazenda Piana, Sidrolândia/MS. In: SOBER, 48, Campo Grande. **Anais....** Campo Grande, MS. 2010.
- (17) CAJAIBA, R.L. Horta orgânica escolar como contributo para desenvolvimento da educação ambiental em uma escola pública rural no município de Uruará, Pa. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE GESTÃO AMBIENTAL, IV, Salvador. **Anais... Ibeas**, 2013, p. 1-7.
- (18) BARROS, R.T.V; MÖLLER, L.M. Limpeza Pública. In: BARROS, R.T.V.; CHERNICHARO, C.A.L; VON SPERLING, M. (Ed.). **Manual de Saneamento e Proteção Ambiental para os municípios.** Belo Horizonte, 1995, p.181-208.
- (19) CAJAIBA, R.L.; SANTOS, E.M. Conhecimento dos alunos do ensino fundamental sobre coleta seletiva: Um estudo de caso no município de Uruará, PA. **Enciclopedia Biosfera**, v. 10, n. 18, p. 3559-3568.

Enviado: 16/07/2014

Revisões requeridas: 17/03/2016

Aceito: 30/03/2016