

III-119 - COMPARAÇÃO DOS RESÍDUOS SÓLIDOS URBANOS GERADOS PELA POPULAÇÃO FIXA E FLUTUANTE NO BAIRRO CENTRO, JUAZEIRO DO NORTE - CE

Jôze Vieira Campos ⁽¹⁾

Graduada em Tecnologia em Saneamento Ambiental pela Faculdade de Tecnologia CENTEC Cariri.

Cícera Josislane Crispim da Silva

Graduada em Tecnologia em Recursos Hídricos / Saneamento Ambiental e Especialista em Saúde e Meio Ambiente pelo Instituto Centro de Ensino Tecnológico CENTEC Unidade Cariri, Mestranda em Desenvolvimento Regional Sustentável pela Universidade Federal do Ceará – UFC, Campus Cariri. Professora da Faculdade de Tecnologia CENTEC Cariri e Faculdade Leão Sampaio.

Maria Janice Pereira

Graduada em Tecnologia em Saneamento Ambiental pela Faculdade de Tecnologia CENTEC Cariri.

Maria Gorethe de Sousa Lima

Engenheira Química pela Universidade Federal da Paraíba (1998). Mestre em Engenharia Civil (área de concentração: Engenharia Sanitária) pela Universidade Federal de Campina Grande (2001). Doutora em Engenharia de Processos pela Universidade Federal de Campina Grande (2008). Professora da Universidade Federal do Ceará – Campus Cariri.

Endereço ⁽¹⁾: Rua Senhora Santana, 298 A. - Bairro Salesianos- Juazeiro do Norte - Ceará - CEP: 63050-250 - Brasil - Tel: +55 (88) 3511-3294 - Fax: +55 (88) 3566-4051 - e-mail: joze_jvc@hotmail.com

RESUMO

O Município de Juazeiro do Norte, estado do Ceará, detém características peculiares, tendo sua economia baseada em comércio e turismo religioso e, por essa razão, os consumidores apresentam hábitos diferenciados e produzem elevada quantidade de resíduos sólidos. Grande parte dos resíduos gerados é regularmente coletada, mas não é submetida a nenhum tipo de tratamento antes de ser disposto no ambiente. Nesse sentido, apesar do intenso turismo religioso movimentar a economia da região, também gera impactos ambientais, principalmente no bairro centro, onde a geração de resíduos sólidos é mais intensa. Sendo assim este trabalho teve por finalidade caracterizar fisicamente os resíduos sólidos urbanos do bairro centro, município de Juazeiro do Norte - Ceará, utilizando o método de quarteamento de resíduos. Para isso, foram realizadas coletas em distintos períodos do ano: um correspondente a população fixa (1ª coleta) e o outro correspondente a população fixa acrescida da população flutuante (2ª coleta). Além da caracterização física, também foi realizada a caracterização química, notadamente com relação ao teor de matéria orgânica. Os resultados obtidos na primeira coleta foram: 44,20% de matéria orgânica, 18,62% de papel/papelão e embalagens longa vida, 1,70% de vidros, 1,05% de metais e 18,48% para os demais resíduos. Na segunda coleta o teor de matéria orgânica foi de 21,25% e de papel/papelão e embalagens de longa vida foi de 28,54%. Os percentuais de vidros e metais foram iguais a 0,98% e a porcentagem dos demais resíduos foi de 31,49%. Analisando os resultados obtidos, observou-se que, apesar do aumento populacional no período de romaria, a matéria orgânica foi reduzida, o que resultou na redução nos desperdícios de materiais orgânicos. Além disso, o teor de umidade nos resíduos analisados na segunda coleta também foi reduzido de 50% para 22,27%. Os teores de papel/papelão e embalagens longa vida aumentaram 9,92% em comparação com a primeira coleta, deixando notório que o consumo desse tipo de material é preferível pela população flutuante, em função de sua praticidade. Os materiais diversos também elevaram o seu percentual em 13,01%, devido à presença de muito material têxtil, areia e pedras. Ante o exposto, concluiu-se que a grande produção de lixo não depende apenas do aumento do fluxo de visitantes, mas evidencia que a população fixa do município é responsável por uma parcela considerável dessa massa de resíduos disposta nos logradouros.

PALAVRAS-CHAVE: Resíduos sólidos urbanos, caracterização física, composição gravimétrica.

INTRODUÇÃO

A geração de resíduos sólidos faz parte do ser humano. Porém, atualmente, com a explosão demográfica, os transtornos causados pela geração destes resíduos tornou-se mais visível. O Ceará vem enfrentando graves problemas no que se refere à destinação final do lixo. Dos 23 municípios da região metropolitana do Cariri, nenhum possui sistema de tratamento e disposição final adequados para os resíduos sólidos, ou seja, não dispõem de aterro sanitário.

O Município de Juazeiro do Norte, Estado do Ceará, detém características peculiares, tendo sua economia baseada em comércio e turismo religioso, onde os consumidores apresentam hábitos diferenciados e a produção de material sólido é elevada. Apesar de grande parte desse resíduo sólido ser regularmente coletado, não é submetido a nenhuma forma de tratamento antes de ser disposto no meio ambiente.

O turismo religioso, realizado de forma intensiva ao longo do ano, no referido município, gera impactos ambientais, principalmente no bairro centro, onde a geração de resíduos sólidos é mais intensa. Por essa razão, é essencial que sejam conhecidas as quantidades de resíduos sólidos gerados, bem como suas disposições, para que possam ser adotadas medidas para a minimização de seus efeitos nocivos ao meio ambiente. Assim, o monitoramento das quantidades e das características dos resíduos manipulados é fundamental para avaliar as temeridades envolvidas em seu transporte, armazenamento e disposição, como também para propor alternativas viáveis para uma destinação adequada desses resíduos (BRASIL, 2006).

Ante o exposto, este trabalho objetiva a caracterização dos resíduos sólidos gerados no bairro centro do município de Juazeiro do Norte - CE, em dois períodos distintos: um sem romaria, caracterizado por apresentar um baixo número de visitantes, e outro na romaria de finados, já que, neste período, a presença de visitantes, somada a população residente, praticamente duplica.

MATERIAIS E MÉTODOS

O município de Juazeiro do Norte está localizado na região Sul do Estado do Ceará, Nordeste do Brasil, onde suas coordenadas geográficas são: Latitude: 7° 12' 47'' S e Longitude: 39° 18' 55'' L, possui uma população de 242.139 habitantes, segundo o censo do IBGE (2007). Tem como destinação final dos seus resíduos sólidos o lixão da Palmeirinha que fica próximo a Vila Padre Cícero, as margens da rodovia estadual - CE - 060, que liga os municípios de Juazeiro do Norte e Caririaguá, ao Sul do Estado do Ceará. A área situa-se fora do aglomerado urbano, estando a uma distância de 5 km do centro da cidade.

Para realizar este trabalho foram feitos, inicialmente, levantamentos de dados sobre os períodos de maior fluxo de visitantes, os quais serviram de subsídios para consolidar a caracterização dos resíduos. Após o levantamento de dados, foi dado início a etapa de coletas dos resíduos para serem caracterizados.

O método utilizado para caracterizar os resíduos sólidos produzidos no município de Juazeiro do Norte - CE foi o de quarteamento, citado por IBAM (2001), com adaptações ao ambiente da pesquisa. O quarteamento foi realizado para a determinação do peso específico, composição gravimétrica e teor de umidade do lixo urbano.

Para a realização das coletas, escolheu-se uma data cuja população encontrada seria principalmente a população fixa e outra data com fluxo populacional elevado contemplando além da população local a presença de visitantes, para a comparação dos resíduos gerados nos dois períodos. As amostras de resíduos foram coletadas na fonte geradora (Figura 1), que consistiu em recolher os resíduos nas residências e casas comerciais do bairro, em virtude da imprescindível obtenção de resíduos característicos do bairro em estudo e da inviabilidade do recolhimento do mesmo no destino final, em virtude da mistura ocorrida nos caminhões no ato das coletas realizadas em outros bairros.

Foi coletada uma quantidade de lixo suficiente para, após o quarteamento, obter-se 1m³ de volume a partir do lixo não compactado (lixo solto). A coleta foi realizada no turno da noite, já que o lixo do bairro centro era disposto para coleta neste período. As amostras foram recolhidas em quarteirões escolhidos aleatoriamente, com o objetivo de obter-se uma amostra representativa dos resíduos produzidos no bairro. As coletas foram realizadas nos dias 29 de setembro de 2009 (1ª coleta) e 30 de outubro de 2009 (2ª coleta), priorizando os dias de terça a sexta-feira tendo em vista a representatividade dos resíduos gerados.

Os resíduos coletados foram encaminhados para as dependências da Faculdade de Tecnologia CENTEC Cariri, (Figura 2) para ser realizada a pesagem de todo o lixo, sem perdas de umidade, para obter o peso total (expresso em kg/m³). Depositou-se a amostra sobre uma lona, em área plana. Espalhou-se o material e foi realizada a separação do lixo (Figura 3) para obtenção dos seguintes materiais:

- Papel/papelão/longa vida;
- Vidro (branco e colorido);
- Material orgânico (restos de comida, folhas de árvores);
- Plástico (PET, PP, PEAD, PVC, PEBD, filme, etc.);
- Metal (alumínio, aço, e outros materiais ferrosos);
- Outros materiais (tecidos, areia, pedras e etc.).



Figura 1: Realização da coleta na fonte geradora.



Figura 2: Armazenamento do material coletado.

Posteriormente, cada material foi pesado separadamente (Figura 4). O peso obtido foi dividido pelo peso total da amostra, para determinação da composição gravimétrica em termos percentuais. Para esse procedimento foi utilizada uma balança com capacidade entre 10g a 100 kg.



Figura 3: Separação dos resíduos coletados.



Figura 4: Pesagem da mostra quarteada

Logo após a separação e pesagem das amostras fracionadas, estas foram homogeneizadas com o auxílio de pás e enxadas (Figura 5) até se obter um único lote; rasgaram-se os sacos plásticos, caixas de papelão, caixotes e outros materiais utilizados no acondicionamento dos resíduos. Em seguida, encheu-se um recipiente de dois litros com o material fragmentado (Figura 6).



Figura 5: Mistura da massa de lixo.



Figura 6: Material sendo fragmentado.

Com o auxílio de uma balança semi analítica, estufa e dessecador foi determinado o teor de umidade da amostra. Os dois litros de amostra, retirados da massa total de lixo, foram pesados inicialmente (Figura 7), secos em uma estufa a 105°C por 24h (Figura 8), esfriados em um dessecador e novamente pesados como material seco. O peso da amostra úmida foi subtraído do peso do material seco para determinação do teor de umidade.



Figura 7: Pesagem do material em balança semi analítica.



Figura 8: Material seco em estufa.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os dados obtidos nesta pesquisa, referentes à composição gravimétrica, para os períodos concernentes à população fixa (1ª coleta), e população fixa acrescida da população flutuante (2ª coleta), estão ilustrados nas Figuras 9 e 10 respectivamente.

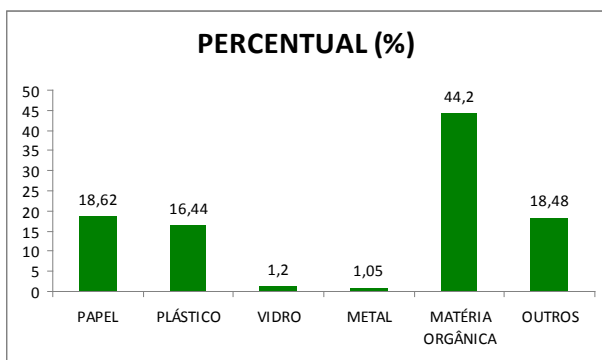


Figura 9: Composição gravimétrica da população fixa

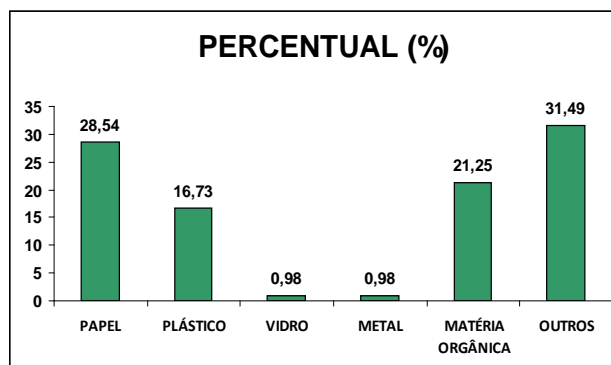


Figura 10: Composição gravimétrica do lixo gerado pela população fixa, acrescida da população flutuante.

A análise das Figuras 9 e 10 mostra que o teor de matéria orgânica encontrado na primeira coleta foi de 44,20%, o que corresponde a 51,92% a mais do obtido na segunda coleta, que foi de 21,25%; ou seja, apesar do aumento populacional no segundo período, nota-se um baixo desperdício de materiais orgânicos. Essa informação pode ser argumentada pelo fato de que, no período de romaria, o trânsito no bairro Centro fica intrafegável pela quantidade de veículos que chegam constantemente e se concentram no local. Em função disso, a população local, acostumada a se alimentar em restaurantes *self service* do bairro, passa a evitá-los, reduzindo, assim, a quantidade de alimentos produzidos diariamente.

A porcentagem de papel/papelão e embalagens longa vida encontrada nas primeira e segunda coletas foi de respectivamente 18,62% e 28,54%, o que correspondeu a um aumento de 34,75% no período da romaria, sendo notório que o consumo desses tipos de materiais era preferível pela população flutuante, em função de sua praticidade.

Para os materiais de vidro e metais, foram encontrados respectivamente 1,70% e 1,05% na primeira coleta. Na segunda coleta, os percentuais foram iguais a 0,98%. Esses resultados indicam uma redução de 42,35% no consumo de materiais de vidro pelos visitantes, destacando a preferência por materiais inquebráveis. Quanto ao metal, houve uma redução de 66,66%; o que pode ser justificado pelo valor agregado as latas de alumínio para a reciclagem, que fazem com que haja um aumento de sua procura diretamente nos locais de consumo, impedindo que as mesmas tenham como destino final as latas de lixo.

Os percentuais de produção de plásticos da primeira e segunda coleta foram, respectivamente, 16,44% e 16,73%. Ressalta-se que mesmo com baixo fluxo de visitantes no município, a população fixa é produtora de uma parcela considerável desse tipo de material.

A porcentagem de outros materiais, encontrada na primeira coleta, foi de 18,48%. Na segunda coleta foi de 31,49%. Esse resultado pode ser atribuído a presença de material têxtil, areia e pedras. O aumento destes materiais se deve ao fato do acréscimo da produção de confecções para a comercialização, tendo em vista que a produção comercial do município é realizada com maior intensidade nos períodos de romarias, já que os visitantes realizam compras em grande escala.

CONCLUSÃO

A produção de lixo não depende apenas do aumento do fluxo de visitantes (romeiros), mas evidencia que a população fixa do município é responsável por uma parcela considerável dessa massa de resíduos disposta nos logradouros.

Os visitantes contribuem para a alteração da composição dos resíduos sólidos produzidos, porém, essa alteração pode não representar problema ambiental, desde que esteja relacionada à produção de material reciclável.

Para a caracterização de resíduos sólidos urbanos é necessário um maior envolvimento por parte do poder público municipal, principalmente no que se refere ao fornecimento de dados relativos à produção de lixo no município e ao acréscimo da população em períodos de romaria.

Ante o exposto, deixa-se a sugestão de realização de trabalhos posteriores que ampliem as informações aqui encontradas, para formação de um banco de dados consistente e que este possa ser utilizado pelos órgãos competentes para uma eficiente gestão integrada dos resíduos sólidos.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. BRAGA, Benedito et al. **Introdução à engenharia ambiental: o desafio do desenvolvimento sustentável**. 2. ed. São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2005.
2. BRASIL. Fundação Nacional de Saúde. **Manual de saneamento**. 3. ed.rev. - Brasília: Fundação Nacional de Saúde, 2006.
3. BRASIL. Instituto Brasileiro de Administração Municipal. **Gestão integrada de resíduos sólidos: manual de gerenciamento integrado de resíduos sólidos**. Rio de Janeiro: IBAM, 2001.

4. BRITO, Diana. **Toma que o lixo é seu**. Revista Brasileira de Saneamento e Meio Ambiente, São Paulo, v.16, n. 45, p.37-42, out/dez. 2007.
5. KANAYAMA, Paulo Hélio. **Minimização de resíduos sólidos urbanos e conservação de energia**. 130f. Dissertação (mestrado em engenharia) – Politécnica da Universidade de São Paulo, 1999.
6. LIMA, José Dantas. **Gestão de resíduos sólidos urbanos no Brasil**. João Pessoa: [s.n. 200-].
7. OLIVEIRA, Selene. **Características físicas dos resíduos domésticos (RSD) da cidade de Botucatu/SP**. Revista Engenharia Sanitária e Ambiental da ABES, São Paulo, v. 4, n. 4, set. 1999.
8. PASQUALETTO, Antônio et al. **Caracterização Física dos resíduos sólidos domésticos do município de Caldas Novas – GO**. CEFET Goiás, Caldas Novas, 2004.
9. PEREIRA, Cieusa Maria Calou. **Análise da problemática do lixo nas romarias em Juazeiro do Norte – CE**. 164f. Dissertação (mestrado). Ecologia e Organização do Espaço. Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, 2005.