

### III-016 – ESTUDO DOS RESÍDUOS SÓLIDOS URBANOS NO MUNICÍPIO DO CRATO: CASO DO BAIRRO CENTRO

**Valquiria Melo Souza Correia<sup>(1)</sup>**

Administradora de Empresas pela Unice – Superior (UNICE), Assistente Social, Licenciada em Matemática pela Universidade Estadual do Ceará (UECE) e Tecnóloga em Gestão Ambiental pela Estácio de Sá. Mestre em Logística e Pesquisa Operacional (UFC). Doutoranda em Engenharia Civil – Saneamento Ambiental pela Universidade Federal do Ceará (UFC).

**Marisete Dantas de Aquino<sup>(2)</sup>**

Doutora em Meio Ambiente e Recursos Hídricos pela *École des Hautes Études em Sciences Sociales*, Paris, França. Professora Titular do Departamento de Engenharia Hidráulica e Ambiental da Universidade Federal do Ceará (UFC).

**Marcílio Luís Viana Correia<sup>(3)</sup>**

Engenheiro Civil pela Universidade de Fortaleza (UNIFOR) e Licenciatura em Matemática pela Universidade Estadual do Ceará (UECE). Mestre em Logística e Pesquisa Operacional pela Universidade Federal do Ceará (UFC). Professor Assistente I do Departamento Engenharia da Universidade Federal Rural do Semi-Árido (UFERSA).

**Endereço<sup>(1)</sup>:** Rua Oito de Setembro, 205 – Bairro Varjota – Fortaleza - CE - CEP: 60.175-210 - Brasil - Tel: (84) 99855-4382 - e-mail: valquiria@ufersa.edu.br

#### RESUMO

O artigo tem como objetivo de realizar um estudo da logística dos resíduos sólidos urbanos (RSU) no município do Crato/CE. A partir dos dados referentes aos serviços de limpeza urbana, como também o de manejo dos resíduos sólidos que foram obtidos na secretaria de infraestrutura municipal através de análises de documentos, entrevistas a especialistas e observações *in locu*. Como resultado verificou-se ausência dos critérios técnico e administrativo, a deficiência de políticas públicas direcionadas aos RSU. O município não possui um aterro sanitário, assim os resíduos sólidos urbanos são destinados ao lixão. A condição da área de disposição final de resíduos sólidos do município é como na maioria dos municípios brasileiros precária sem avanço quanto à mitigação dos impactos.

**PALAVRAS-CHAVE:** Resíduos Sólidos Urbanos, Gestão, Logística.

#### INTRODUÇÃO

Com uma realidade cada vez mais acirrada em termos de consumo e sustentabilidade, o destino adequado dos RSU ganha a cada dia maior relevância. Tendo em vista o desenvolvimento econômico, a urbanização e a melhoria dos padrões de vida nas cidades levaram ao aumento da quantidade e complexidade dos resíduos gerados (RATHI, 2006).

Devido ao progresso econômico e ao aumento do consumo da população a consequência é a crescente geração de resíduos de diferentes natureza e característica que, juntamente com a rápida urbanização e industrialização afeta diretamente a quantidade de RSU gerados (SINGH e SHARMA 2002; MINGHUA et al. 2009).

O Brasil é o quinto maior gerador de RSU do mundo, atingindo um valor de 76 milhões de toneladas por ano (ABRELPE, 2016). Esta geração descontrolada começa a assumir proporções inimagináveis com consequências e impactos na sociedade brasileira. O encerramento dos lixões, a redução de consumo, o aproveitamento energético e seletivo dos materiais, sua reciclagem em escalas significativas, parecem ser desafios inatingíveis.

A existência de lixões, ambientes inadequados de destinação final dos resíduos sólidos onde são descartados sem qualquer cuidado, proporciona um grave problema para a saúde pública e para o meio ambiente. Isto repercute no setor econômico, pois com uma produção mais acelerada de resíduos e sua disposição final sem

planejamento desencadeia no desperdício de materiais e de energia. No entanto, países como Alemanha, Dinamarca, Holanda, Japão e Suécia têm buscado soluções que desencadeiam em exemplos diversificados de gestão inteligente dos resíduos sólidos (DEMAJOROVIC, 1996; MOTTA, 2006; MILANEZ, 2010).

Dessa maneira, no Brasil existe a necessidade de se fazer pesquisas com respostas claras e diretas relacionadas à sustentabilidade de aterros de RSU aliados ao Plano Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS). Dos 5.570 municípios brasileiros, 73% têm população inferior a 20.000 habitantes. Nesses municípios aproximadamente 56% são destinados a vazadouros a céu aberto (IBGE, 2015).

Em termos de resíduos sólidos, a PNRS estabelecida pela Lei nº 12.305/2010 e regulamentada pelo Decreto nº 7.404/2010 define e classifica a origem e periculosidade dos resíduos sólidos e em seu Art. 13 considera que os resíduos sólidos como aqueles pertencentes aos resíduos domiciliares e de limpeza urbana; alvos do manejo exigido pela Lei nº 11.445/2007. Nessa perspectiva, ambas as Leis Federais nº 11.445/2007 e 12.305/2010 e seus respectivos Decretos representam um marco regulatório de avanço ao meio ambiente, o que torna uma das mais relevantes da área nos últimos anos.

Devido à ausência de planejamento, logística, infraestrutura, insuficiência dos recursos financeiros e mesmo técnicos na coleta, no transporte, no tratamento e no descarte dos resíduos sólidos, os problemas tem aumentado. Dentre as principais razões está a disposição dos resíduos de maneira desorganizada e desestruturada que proporcionam consequências muitas vezes irreparáveis no solo, no ar, nas águas superficiais e subterrâneas, assim como um impacto direto na transmissão de doenças.

De acordo com pesquisas realizadas pela Associação Brasileira de Empresas de Limpeza Pública e Resíduos Especiais (ABRELPE, 2013), a geração de RSU no Brasil obteve um aumento de 4,1% de 2012 para 2013. Esse índice é superior à taxa de crescimento populacional urbano no país, que no mesmo período foi de 3,7%. O índice de 58,3% correspondente à destinação final adequada no ano de 2013 foi constante, no entanto, a quantidade de RSU destinada inadequadamente cresceu em relação ao ano anterior, totalizando 28,8 milhões de toneladas que foram destinadas para lixões ou aterros controlados (ABRELPE, 2013, p.28).

O gerenciamento inadequado dos resíduos em locais como lixões, sendo utilizados como parâmetro a disposição final, a disponibilidade de áreas, assim como a distância em relação a outros centros urbanos (Schalch et al., 2002, p.1) geram grandes preocupações ambientais.

Embora haja algum esforço em busca da melhoria no tratamento dos RSU, particularmente em questões relacionadas às tecnologias de tratamento ainda não se apresenta uma consciência diferenciada nos municípios brasileiros.

O município do Crato/CE não se diferencia da maioria dos municípios de pequeno porte do Brasil, ou seja, o crescimento da população nos últimos anos teve como consequência o aumento da geração de resíduos, assim a preocupação cada vez maior com a preservação do meio ambiente, com a saúde pública e a qualidade de vida da população.

Dessa forma, um gerenciamento mais eficiente com algumas etapas constitui fator essencial para auxiliar na melhoria e estabelecimento da gestão dos RSU. Todavia o objetivo da pesquisa é estudar a logística dos resíduos sólidos urbanos no bairro Centro no município do Crato/CE.

## **MATERIAIS E MÉTODOS**

Crato é um dos municípios da Região Metropolitana do Cariri – RMC (Lei Complementar Estadual 78/2009), situado no sul do Estado do Ceará pertence à macrorregião do Cariri (42 municípios). A RMC é constituída pelos municípios de Juazeiro do Norte, Barbalha, Jardim, Missão Velha, Caririáçu, Farias Brito, Nova Olinda e Santana do Cariri, além do Crato.

O município tem uma distância rodoviária de aproximadamente 402,4 quilômetros da capital cearense (IBGE, 2016). Com uma população de 121.428 habitantes, distribuídos em uma área total de 1.176,467 km<sup>2</sup> e densidade demográfica de 94,05 hab./km<sup>2</sup> (IBGE, 2010).

A estrutura metodológica para o desenvolvimento do trabalho foi dividida em cinco etapas, descritas a seguir:

#### 1ª etapa: Estrutura Administrativa

A etapa identifica a estrutura administrativa da Prefeitura Municipal do Crato. Foram realizadas entrevistas nos meses de setembro e outubro de 2016 com os responsáveis pelo setor de limpeza, coleta e disposição dos RSU do município.

#### 2ª etapa: Geração dos RSU

O município do Crato/CE é composto de 43 bairros geradores de RSU (MBI, 2018). Dentre os bairros foi escolhido o Centro devido ser o maior gerador e ter a maior diversidade em prestação de serviços e fluxo de pessoas.

#### 3ª etapa: Acondicionamento

Nessa etapa para a identificação das formas de acondicionamento dos RSU gerados pelo município foram realizadas vistas in locu onde são considerados locais utilizados para esta finalidade pela população, nos diferentes bairros da cidade, nos meses de setembro e outubro de 2016.

#### 4ª etapa: Coleta e Transporte

A etapa consiste na identificação dos agentes formais que realizam a coleta de materiais recicláveis e o transporte dos RSU, como também os veículos utilizados. Assim como: abrangência, regularidade e frequência de coleta.

#### 5ª etapa: Tratamento dos RSU e Disposição Final

Essa etapa foi identificada as formas de tratamento e disposição final dos RSU coletados no município. Além da descrição da situação da área de disposição de RSU do município.

## RESULTADOS

#### Estrutura Administrativa

A estrutura administrativa da Prefeitura Municipal do Crato é responsável em gerenciar o processo de limpeza urbana e o manejo dos resíduos sólidos urbanos que são gerados no município. Sendo a prefeitura e uma empresa terceirizada responsáveis pela limpeza das vias públicas, limpeza, manutenção e administração das praças e logradouros.

Dentro da estrutura administrativa existe a atribuição em coletar o lixo urbano e nos distritos do município. Com relação aos funcionários, estes não possuem formação técnica na área de resíduos sólidos.

#### Geração dos RSU

A quantidade de resíduos sólidos coletados, considerando a coleta regular e seletiva é de aproximadamente 7.200 ton/mês. Observa-se que a maior quantidade gerada de lixo é de matéria-orgânica, papel/papelão, metal, vidro e outros.

#### Acondicionamento

Nessa etapa para a identificação das formas de acondicionamento dos RSU gerados pelo município foram realizadas vistas in loco onde são considerados locais utilizados para esta finalidade pela população, nos diferentes bairros da cidade, nos meses de setembro e outubro de 2016. As formas de acondicionamento dos RSU são coletoras de aço e concreto; tambores de aço. A população não faz a segregação dos resíduos na fonte. Assim, os resíduos residenciais são acondicionados pela população em sacos de lixo, sacolas plásticas de supermercado, em tambores de borracha, em tambores de aço e coletores de aço e posteriormente dispostos de diversas maneiras, para serem coletados pelo caminhão de coleta.

### Coleta e Transporte

A coleta dos RSU é realizada pela prefeitura municipal e empresa terceirizada que utiliza caminhões compactadores percorrendo no bairro em estudo todos os dias da semana e com frequência de duas ou três vezes ao dia.

### Tratamento e Disposição Final

Pouco se faz com relação ao tratamento prévio tais como: coleta seletiva, separação de resíduos na fonte, resíduos especiais (lâmpadas fluorescentes usadas, móveis, eletrodomésticos, pneus. Assim todo o material coletado nas residências, podas de árvores, varrição entre outros resíduos sólidos urbanos tem como destino final um vazadouro a céu aberto, ou melhor, “lixão”.

## CONCLUSÕES

A dificuldade relacionada ao lixo vem ano após ano incomodando os municípios brasileiros a quem cabe o direito de gerir adequadamente os resíduos sólidos urbanos. Ausência de um projeto estruturado de coleta seletiva, assim como nenhuma iniciativa do poder público.

Nenhuma forma de tratamento dos RSU é realizada no município assim tudo o que é coletado é disposto no ambiente, com isso o resultado é que toneladas de resíduos são despejadas e aterradas todos os dias reduzindo a vida útil do lixão e proporcionando ao município uma situação precária e sem medidas de proteção ao ambiente e a saúde pública. Logo tem-se a seguinte realidade: sem a cobertura diária de terra, sem monitoramento, com uma grande quantidade de resíduos espalhados nas áreas de circulação há presença de catadores e muitos animais.

Até o momento nenhuma medida foi tomada pelo poder público com relação a esse problema, mesmo com a Política Nacional de Resíduos Sólidos, apresentado verdadeira mazela ambiental com relação ao gerenciamento dos resíduos sólidos urbanos.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. ABRELPE - ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE EMPRESAS DE LIMPEZA PÚBLICA E RESÍDUOS ESPECIAIS. (2013). Panorama dos resíduos sólidos no Brasil 2013. São Paulo: Grappa Editora e Comunicação. Disponível em: <<http://www.abrelpe.org.br/Panorama/panorama2013.pdf>>. Acesso em 13 maio 2015.
2. ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DAS EMPRESAS DE LIMPEZA PÚBLICA E RESÍDUOS ESPECIAIS (abrelpe). Panorama dos resíduos sólidos no Brasil. São Paulo, 118 p., 2014. Disponível em: <http://www.abrelpe.org.br/index.cfm>. Acesso em: 27 mar. 2016.
3. BRASIL. Lei nº12.305, de 2 de agosto de 2010. Brasília, DF: [s.n], 2010. Disponível em: <[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_ato2007-2010/2010/lei/l12305.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2010/lei/l12305.htm)>. Acesso em: 18 novembro. 2015.
4. DEMAJOROVIC, J. (1996) A evolução dos modelos de gestão dos resíduos sólidos e seus instrumentos. In: Política ambiental e gestão dos recursos naturais. São Paulo: Cadernos Fundap.
5. IBGE. INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. 2014/ 2016. Disponível em:<<http://www.ibge.gov.br/>> Acesso em: 30 novembro. 2016.
6. INOVAÇÃO PIONEIRA NO MUNDO DA TECNOLOGIA DA INFORMAÇÃO E DAS COMUNICAÇÕES DESDE 1990. <https://www.mbi.com.br/mbi/biblioteca/cidade/crato-ce-br/> Acesso em: 19 janeiro 2018.
7. INSTITUTO BRASILEIRO DE ADMINISTRAÇÃO MUNICIPAL – IBAM. O cenário dos resíduos sólidos no Brasil, 2004. Disponível em: <[www.ibam.org.br/publico/media/Boletim1a.pdf](http://www.ibam.org.br/publico/media/Boletim1a.pdf)>. Acesso em: 1º de Março de 2010.
8. INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. Pesquisa nacional de saneamento básico. Rio de Janeiro, 2002.
9. MILANEZ, B. (2010) Resíduos Sólidos Urbanos: panorama atual, desafios e perspectivas. In: MORAIS, M.P.; COSTA, M.A. (Orgs.) Infraestrutura Social e Urbana no Brasil: subsídios para uma agenda de

- pesquisa e formulação de políticas públicas. Projeto Perspectivas do Desenvolvimento Brasileiro. Livro 6, vol. 2. 912 p. Brasília: Ipea. p. 515-547.
10. MILANEZ, B. Resíduos sólidos e sustentabilidade: princípios, indicadores e instrumentos de ação. São Carlos, 207 p., 2002. Dissertação (Mestrado em Engenharia Urbana) -- Programa de Pós-Graduação em Engenharia Urbana, Universidade Federal de São Carlos (UFSCAR).
  11. MINGHUA Z, XIUMIN F, ROVETTA A, QICHANG H, VICENTINI F, BINGKAI L, GIUSTI A, YI L (2009) Municipal solid waste management in Pudong New Area, China. *Waste Manage* 29:1227–1233
  12. MOTTA, R.S. (2006) Economia ambiental. Rio de Janeiro: Editora FGV. 228 p.
  13. POLAZ, Carla Natacha Marcolino and TEIXEIRA, Bernardo Arantes do Nascimento. Indicadores de sustentabilidade para a gestão municipal de resíduos sólidos urbanos: um estudo para São Carlos (SP). *Eng. Sanit. Ambient.* [online]. 2009, vol.14, n.3, pp.411-420. ISSN 1413-4152.
  14. RATHI S (2006) Alternative approaches for better municipal solid waste management in Mumbai, India. *Waste Manage* 26:1192–1200
  15. SCHALCH, V.; LEITE, W. C. A.; FERNANDES JÚNIOR, J. L.; CASTRO, M. C. A. A. (2002). Gestão e Gerenciamento de Resíduos Sólidos. Tese (Livre Docência). Escola de Engenharia de São Carlos – Universidade de São Paulo.
  16. SENG, B., KANEKO, H., HIRAYAMA, K., KATAYAMA-HIRAYAMA, K., 2010. Municipal solid waste management in Phnom Penh, capital city of Cambodia. *Waste Manag. Res.* 29, 491e500.
  17. Sharholy, M., Ahmad, K., Vaishya, R.C., Gupta, R.D., 2007. Municipal Solid Waste Characteristics and Management in Allahabad, India. *Journal of Waste Management* 27 (4), 490–496.
  18. SINGH A, Sharma S (2002) Composting of a crop residue through treatment with microorganisms and subsequent vermicomposting. *Bioresour Technol* 85(2):107–111.