

GERENCIAMENTO DE RESÍDUOS SÓLIDOS URBANOS: ANÁLISE DO ATUAL CENÁRIO NO MUNICÍPIO DE NOVA ESPERANÇA - PR

Angélica Ardengue de Araújo¹ (angelica.ardengue@gmail.com), Ana Carla Fernandes Gasques² (anacarlafgasques@gmail.com), Cristhiane Michiko Passos Okawa³ (cmpokawa@uem.br), Diego Matheus Sanches⁴ (diegomsanches@hotmail.com), Jordana Dorca dos Santos⁵ (jordanadorca@gmail.com)

- 1 Departamento de Engenharia Ambiental, Universidade Tecnológica Federal do Paraná, UTFPR
- 2 Departamento de Engenharia de Produção, Universidade Estadual de Maringá
- 3 Departamento de Engenharia Civil, Universidade Estadual de Maringá
- 4 Departamento de Engenharia Civil, Faculdade de Engenharia e Inovação Técnico Profissional - Feitep
- 5 Departamento de Engenharia de Produção Agroindustrial, Unespar

RESUMO

Os resíduos sólidos provenientes das atividades humanas especialmente nos centros urbanos, se dispostos inadequadamente tendem a causar diversos impactos ambientais, sendo alguns deles poluição/contaminação do solo e proliferação de vetores, além de problemas sociais, logo seu correto gerenciamento é de fundamental importância. O presente artigo teve como objetivo descrever e analisar o atual sistema de coleta e disposição final dos resíduos sólidos urbanos do município de Nova Esperança – Paraná. Para tal, foi realizada uma descrição do município, seguida por observações a campo para análise da metodologia de trabalho dos colaboradores responsáveis pela coleta e questionários junto aos funcionários e responsáveis da Secretaria Municipal de Meio Ambiente e Urbanismo, responsável pelos serviços de limpeza urbana do município. A coleta é de responsabilidade do município e o método de disposição final dos resíduos sólidos urbanos não recicláveis é o aterro sanitário, no entanto o serviço de disposição final é terceirizado e os resíduos são levados para o aterro de Maringá. Os resíduos recicláveis são destinados para a associação de catadores de materiais recicláveis do município. Tanto a coleta convencional quanto a coleta seletiva abrangem todos os bairros, sendo coletados aproximadamente, 17,5 toneladas de resíduos sólidos urbanos por dia. Conclui-se que o município de Nova Esperança coleta cerca de 17,5 ton.dia⁻¹ dos resíduos gerados e destina adequadamente estes resíduos para um aterro sanitário e uma associação de catadores de resíduos recicláveis.

Palavras-chave: Política Nacional de Resíduos Sólidos, Gerenciamento de RSU, Estação de Transbordo.

SOLID URBAN WASTE MANAGEMENT: ANALYSIS OF CURRENT SITUATION IN NOVA ESPERANÇA CITY - PR

ABSTRACT

The solid waste from human activities, especially in urban centers, if improperly disposed tends to cause various environmental impacts, some of them are pollution / soil contamination and the proliferation of vectors, besides social problems, so its correct management is of fundamental importance. This article had the objective of describing and analyzing the current system of final collection and disposal of solid urban waste in the municipality of Nova Esperança - Paraná. For this, a description of the municipality was carried out, followed by field observations to analyze the work methodology of the collaborators responsible for the collection and questionnaires with the employees and the responsible of the Municipal Department of Environment and Urbanism, which is responsible for the municipal cleaning services of the municipality. The collection is the responsibility of the municipality and the final disposal method of non-recyclable urban solid waste

is the landfill, however the final disposal service is outsourced and the waste is taken to the Maringá landfill. The recyclable waste is destined for the association of recyclable waste collectors of the municipality. Both the conventional collection and the selective collection cover all the neighborhoods, being collected approximately, 17.5 tons of solid urban waste per day. It is concluded that the municipality of Nova Esperança collects about 17.5 tonne-day of waste generated and appropriately allocates this waste to a landfill and an association of recyclable waste collectors.

Keywords: National Solid Waste Policy, MSW Management, Transshipment Station.

1. INTRODUÇÃO

O desenvolvimento econômico, o crescimento populacional, a urbanização e a revolução tecnológica vêm sendo acompanhados por alterações no estilo de vida e nos modos de produção e consumo da população. Como decorrência direta desses processos, tem-se o aumento na geração de resíduos, bem como alterações de suas características, tornando difícil seu manejo, tratamento e disposição final (MORAES, 2011; GOUVEIRA, 2012; MARCHI, 2015).

Em qualquer nível da produção *per capita* de resíduos, uma população maior significa maior geração de resíduos sólidos, conseqüentemente, mais gastos com as operações de coleta, tratamento e locais adequados para sua disposição final. De modo geral a sociedade moderna tem inúmeras razões para estudar os processos que envolvem resíduos sólidos urbanos, por exemplo, para fins de planejamento do desenvolvimento urbano, a quantidade e o tipo de RSU produzido e o comportamento dos geradores de resíduos sólidos devem ser conhecidos (JULIATO; CALVO; CARDOSO, 2011; GOUVEIA, 2012).

Na área de pesquisas sobre desenvolvimento sustentável, a eficiência dos recursos tem sido um dos principais temas, sendo que dentre os assuntos abordados, a gestão de resíduos sólidos urbanos (RSU) é considerada como indispensável (DOMINGOS; BOEIRA, 2015). Os RSU são caracterizados como aqueles resíduos gerados na área urbana cuja gestão é de responsabilidade do poder público municipal. A Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS), instituída pela Lei Federal nº 12.305/2010, em seu artigo 13, alínea C, classifica como resíduos sólidos urbanos os resíduos domiciliares e de limpeza pública, como os originários da varrição, limpeza de logradouros e vias públicas e outros serviços de limpeza urbana (BRASIL, 2010).

Segundo a Associação Brasileira das Empresas de Limpeza Pública e Resíduos Especiais, a geração de RSU no Brasil em 2014 foi de 78,6 milhões de toneladas e esta geração registrou um crescimento de 2,9%, entre 2013 e 2014, índice percentual superior à taxa de crescimento populacional urbano do país, que foi de 0,9% no mesmo período (ABRELPE, 2014). Frente a isso, o sistema completo de gerenciamento, com a adoção do ponto de vista integral, deve incluir: prevenção (mudanças de hábitos de produção e consumo); responsabilização das empresas quanto aos destinos das embalagens e dos resíduos gerados na extração dos recursos; redução, reutilização e reciclagem; valorização orgânica e energética dos resíduos, eliminação (aterros e incineração) (FUZZI; LEAL, 2016).

A composição dos resíduos sólidos desempenha um papel crítico em sistemas de gestão de resíduos sólidos. Por exemplo, a composição física dos resíduos sólidos é importante para a seleção e operação de equipamentos e instalações de destinação e disposição final. A sua composição química é utilizada para avaliar a variedade de materiais constituintes nos RSU bem como as opções de recuperação (PRADHAN et al., 2012). Gerir os RSU de uma maneira integral significar limpar o município e processar os resíduos sólidos, utilizando as tecnologias mais compatíveis à realidade local, dando-se destinação final ambientalmente segura.

Nesse contexto, a gestão de resíduos sólidos urbanos é representada por um conjunto de atitudes – comportamentos, procedimentos e propósitos – que apresentam como objetivo principal a redução dos impactos ambientais negativos, associados à produção e à destinação dos resíduos (MARCHEZETT, et al., 2011). A integridade dos resultados da análise do fluxo de RSU nas cidades é comprometida pelas incertezas dos dados coletados e pela falta de estudos sobre o

gerenciamento dos RSU, uma ocorrência particularmente aguda em contextos de pequenas cidades (MUCHANGOS; TOKAI; HANASHIMA, 2017).

2. OBJETIVO

Descrever e analisar o atual sistema de coleta e disposição final dos resíduos sólidos urbanos do município de Nova Esperança – Paraná.

3. METODOLOGIA

Trata-se de uma pesquisa exploratória de caráter descritivo do processo de coleta e disposição final de resíduos sólidos urbanos com estudo de caso realizado na cidade de Nova Esperança, Paraná. Para tal, fez-se a delimitação da área de estudo seguida pela revisão teórica, coleta de dados a partir de entrevistas, visitas informais, visitas in loco e análise dos dados.

Para a descrição do atual sistema de coleta e disposição final dos resíduos sólidos urbanos foi realizada uma descrição do município, seguida por observações a campo para análise da metodologia de trabalho dos colaboradores responsáveis pela coleta e questionários junto aos funcionários e responsáveis pelos serviços de limpeza urbana do município.

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

O município de Nova Esperança/PR (Figura 1) está localizado na região noroeste do Paraná, esta situada entre as coordenadas geográficas 23°12'00" de latitude sul e 52°12'00" de longitude oeste. Abrange uma superfície de aproximadamente 401,587 km², com altitude média de 550 m e uma população estimada de 26.615 habitantes (IBGE, 2010; IPARDES, 2010).

Figura 1. Localização do município de Nova Esperança/PR.



Fonte: EMATER, 2016

O serviço de limpeza pública do município atualmente é de responsabilidade da Secretaria do Meio Ambiente e Urbanismo do Município, cuja sede está localizada na zona central do município e possui uma estrutura funcional interna de quatro funcionários, sendo um técnico agrícola, um assistente administrativo, um operacional e uma estagiária de Engenharia Ambiental e Sanitária. Para a limpeza das vias públicas e varrição, a Secretaria conta com doze funcionários, sete para atividades de roçada e capina. Quanto à infraestrutura que envolve os trabalhos concernentes à gestão de resíduos sólidos, o quadro de funcionários conta com 15 para coleta domiciliar, comercial e para coleta seletiva, sendo que a segregação do lixo é realizada por 25 catadores da associação. A empresa dispõe diariamente de três caminhões coletores com capacidade de 12 toneladas e cada caminhão possui um compartimento de 16,5 m³ acoplado à traseira para a coleta de resíduos recicláveis. As coletas são diurnas de segunda-feira a sexta e aos sábados na parte da manhã. A

frequência de coleta se difere de acordo com as regiões da cidade: na área central e entorno são realizadas quatro coletas por semana às segundas, quartas, sextas-feiras e aos sábados; nos bairros, vilas rurais e distritos, duas vezes por semana às terças e quintas-feiras.

Os resíduos recicláveis são encaminhados para o galpão da associação de catadores para sua segregação e posterior destinação final, já os resíduos comuns são destinados para a estação de transbordo localizada no antigo aterro da cidade, onde a empresa responsável pelos resíduos, disponibiliza duas caçambas de capacidade de 27 m³ para o armazenamento dos resíduos que serão transportados para o aterro sanitário da cidade de Maringá-PR. A empresa também disponibiliza uma caçamba no galpão de reciclagem para descarte de resíduos não recicláveis.

São coletados aproximadamente 17,5 ton.dia⁻¹ de resíduos sólidos urbanos, sendo que cerca de 2,5 ton.dia⁻¹ são de resíduos recicláveis. Com base nos dados obtidos, pode-se afirmar que a geração *per capita* de RSU do município de Nova Esperança, considerando 27.525 habitantes conformados do IBGE (2010), é de aproximadamente 0,65kg.hab⁻¹.dia⁻¹.

A geração média *per capita* de resíduos sólidos no município de Nova Esperança está abaixo da média do sul do Brasil, que é de 1,363 Kg.(hab.dia)⁻¹. A produção *per capita* dos resíduos sólidos nos municípios brasileiros oscila entre 0,46 a 1,29 Kg (IBGE, 2010). De acordo com a Tabela 1, verifica-se que a tendência da quantidade de resíduos produzidos tende a ser equivalente ao tamanho da população, ou seja, quanto maior a comunidade, maior a produção de resíduos.

Tabela 1. Produção *per capita* de lixo domiciliar, em kg.dia⁻¹, segundo os extratos populacionais dos municípios brasileiros

| População (hab) | Produção de RSU (kg.hab ⁻¹ .dia ⁻¹) |
|----------------------|--|
| Até 9.999 | 0,46 |
| De 10.000 a 19.000 | 0,42 |
| De 20.000 a 49.000 | 0,48 |
| De 50.000 a 99.999 | 0,56 |
| De 100.000 a 199.999 | 0,69 |
| 200.000 a 499.999 | 0,78 |
| 500.000 a 999.999 | 1,29 |
| Acima de 1.000.000 | 1,16 |

Fonte: IBGE (2010).

Considerando a população do município, o valor obtido para o município de Nova Esperança indica que a geração *per capita* de resíduos sólidos também está abaixo da média da região Sul do Brasil (0,90 kg.hab⁻¹.dia⁻¹).

O sistema de destinação adotado no município segue o modelo utilizado por, aproximadamente, 70,9% dos estados da região Sul do país e 70,4% dos municípios do estado do Paraná (ABRELPE, 2015). Os aterros sanitários são hoje, o meio mais utilizado e de menor custo para estocagem de RSU, porém com a saturação do aterro já existente no município, a falta de área para construção de um novo aterro sanitário e a inviabilidade, optou-se pela criação de uma estação de transbordo no local já existente (NUNES; SILVA, 2015).

O termo estação de transbordo aplica-se para o traslado dos resíduos de um veículo coletor a outro veículo com capacidade de carga maior, que transporta os resíduos até o seu destino final (NUNES & SILVA, 2015). Neste trabalho, o destino dos resíduos sólidos comuns do município de Nova Esperança é a cidade de Maringá, que fica aproximadamente a 40 km.

A geração *per capita* de resíduos potencialmente recicláveis coletados (90g.hab⁻¹.dia⁻¹) encontra-se acima dos valores encontrados para a cidade de Londrina (aproximadamente 80 g.hab⁻¹.dia⁻¹) e Curitiba (cerca de 50 g.hab⁻¹.dia⁻¹), de acordo com a Pesquisa Ciclossoft de 2012 (CEMPRE, 2012).

Um estudo mediu a eficiência dos municípios brasileiros na gestão dos resíduos, verificando quais deles buscam reduzir o volume de resíduos gerem e extinguir lixões, além de coletar, destinar e reaproveitar aquilo que é descartado pela população. Este estudo, desenvolvido em 2016 pelo Sindicato Nacional das Empresas de Limpeza Urbana (SELUR), a Associação Brasileira de

Resíduos Sólidos e Limpeza Pública (ABLP) e a consultoria PrinceWaterhouseCoopers (PWC), concluiu, a partir do índice de Sustentabilidade Urbana (ISU), que Nova Esperança-PR possui o melhor gerenciamento de resíduos do Brasil.

5. CONCLUSÃO

O atual sistema de coleta do município é de responsabilidade da Secretaria do Meio Ambiente e Urbanismo e o sistema utilizado para disposição final dos resíduos provenientes da coleta convencional é o aterro sanitário localizado na cidade de Maringá, maneira mais segura de disposição final de resíduo, pois segue critérios específicos e rigorosos como coleta e tratamento de chorume, drenagem de gases, impermeabilização lateral e inferior bem como drenagem de águas pluviais. O transporte dos resíduos foi necessário e viável economicamente pelo esgotamento da capacidade do aterro controlado do município e falta de área para a construção de um novo local para disposição dos RSU.

Tanto a coleta convencional quanto a coleta seletiva abrangem todos os bairros, sendo coletados, diariamente aproximadamente 17,5 toneladas, o que acarreta em uma geração *per capita* de RSU do município de Nova Esperança é de aproximadamente 0,65 kg.hab⁻¹.dia⁻¹.

De acordo com os índices apresentados, Nova Esperança apresenta um gerenciamento eficiente dos resíduos sólidos gerados pela população, não apenas pelo descarte correto para os resíduos comuns, mas por realizar a coleta seletiva, proporcionando o aproveitamento dos recicláveis bem como geração de renda para a associação de catadores.

REFERÊNCIAS

ABRELPE - Associação Brasileira de Empresas de Limpeza Pública e Resíduos Especiais. Panorama de Resíduos Sólidos no Brasil – 2015. São Paulo: ABRELPE, 2015.

BRASIL. Lei nº 12.305, de 02 de agosto de 2010: Institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos; altera a Lei nº 9.605, de 12 de fevereiro de 1999 e dá outras providências, Brasília, Brasil, 2010.

DOMINGOS, D. C.; BOEIRA, S. L. Gerenciamento de resíduos sólidos urbanos domiciliares: Análise do atual cenário no município de Florianópolis. Journal of Environmental Management and Sustainability – JEMS, v. 4, n. 3, p. 14-30, set./dez. 2015.

FUZZI, F. R.; LEAL, A. C. Resíduos Sólidos Urbanos no Município de Pirapozinho, São Paulo, Brasil: Impactos socioambientais decorrentes da disposição em local inadequado (lião) e dificuldades e desafios na organização dos catadores de materiais recicláveis. Geosaberes, Fortaleza, v. 6, n. 3, p. 217-229, fev. 2016.

GOUVEIA, N. Resíduos Sólidos Urbanos: impactos socioambientais e perspectiva de manejo sustentável com inclusão social. Ciência & Saúde Coletiva, v. 17, n. 6, p. 1503-1510, 2012.

JULIATTO, D. L.; CALVO, M. J.; CARDOSO, T. E. Gestão Integrada de Resíduos Sólidos para Instituições Públicas de Ensino Superior. Revista GUAL, Florianópolis, v. 4, n. 2, p. 170-193, set./dez., 2011.

MARCHEZETTI, A. A.; KAVISKI, E.; BRAGA, M. C. B. Aplicação do método AHP para a hierarquização das alternativas de tratamento de resíduos sólidos domiciliares Ambiente Construído, Porto Alegre, v. 11, n. 2, p. 173-187, 2011.

MARCHI, C. M. D. F. Novas perspectivas na gestão do saneamento: apresentação de um modelo de destinação final de resíduos sólidos urbanos. Revista Brasileira de Gestão Urbana, v. 7, n. 1, p. 91-105, jan./abr. 2015.

MORAES, E. Diagnóstico da gestão de resíduos sólidos urbanos de sete municípios da região metropolitana de Maringá, Paraná. 139 f. 2011. Dissertação (Mestrado) – Universidade Estadual de Maringá, Maringá.

MUCHANGOS, L. S.; TOKAI, A.; HANASHIMA, A. Data uncertainties in material flow analysis: Municipal solid waste management system in Maputo City, Mozambique. Waste Management & Research, v. 35, n. 1, p. 120-125, 2017.

NUNES, R.R., SILVA, R.A.P. Transbordo de resíduos sólidos. Revista Pensar Engenharia, v.3, n.1, p. 1-18, jan.2015.

PRADHAN, P.K., MOHANTY, C. R., SWAR, A.K., MOHAPATRA, P. Urban Solid Waste Management of Guwahati city in north-east India. Journal of Urban and Environmental Engineering, v.6, n.2, p.67-73, 2012.

SELUR, Sindicato Nacional das Empresas de Limpeza Urbana); ABLP, Associação Brasileira de Resíduos Sólidos e Limpeza Pública; PWC, PricewaterhouseCoopers. Índice de sustentabilidade da limpeza urbana para os municípios brasileiros. São Paulo, 2015.