



SIMULAÇÃO DO IMPACTO AMBIENTAL DE UMA PROPOSTA DE PROGRAMA DE RECICLAGEM NO MUNICÍPIO DE CACHOEIRA PAULISTA/SP

Rafael Mattos de DEUS

Rosane Aparecida Gomes BATTISTELLE

Gustavo Henrique Ribeiro da SILVA

Faculdade de Engenharia, UNESP - Câmpus de Bauru

rafaelmd@usp.br; rosane@feb.unesp.br; gustavoribeiro@feb.unesp.br

A reciclagem é uma importante ferramenta para a gestão dos Resíduos Sólidos Domiciliares, como cita a Política Nacional dos Resíduos Sólidos. Assim esta pesquisa visa quantificar o impacto ambiental que um programa de reciclagem, com o objetivo de reciclar 20% dos resíduos passíveis de reciclagem, causaria na cidade de Cachoeira Paulista/SP. Para isso, foi utilizado o *Waste Reduction Model* para simular os dados e calcular a Emissão dos Gases de Efeito Estufa (MTCO₂E e MTCE) e quantidade de Energia (Kwh). Um programa de reciclagem de 20% tem oportunidade de reduzir, em um ano e em relação a situação sem reciclagem, aproximadamente em 49% a quantidade de CO₂ e C equivalentes, além de economizar em Kwh o equivalente ao gasto por um mês de energia elétrica de 9400 residências.

Palavras-chave: Reciclagem, Resíduos Sólidos Domiciliares, Impacto Ambiental, Sustentabilidade.

1 Introdução

A gestão dos resíduos sólidos faz parte da Infraestrutura municipal, necessitando, portanto, de planejamento financeiro, de operação e de manutenção (1). Embora haja vários fatores que impeçam o desenvolvimento e



implementação de programas de reciclagem, como fatores governamentais, educacionais, financeiros, administrativos, entre outros (2), é possível implementar programas de sucesso que alcance altos índices de reciclagem, como em Graz, na Áustria, em que através de um programa municipal, em 2004, cerca de 69% dos resíduos domiciliares foram reciclados e apenas 14% destinados ao aterro (3). Vale ressaltar e enfatizar que um dos objetivos da Política Nacional de Resíduos Sólidos, vigente no Brasil, é a reciclagem e o incentivo à indústria de reciclagem (4).

2 Objetivo

Este estudo tem por objetivo avaliar o impacto ambiental da inserção de um programa de reciclagem no município de Cachoeira Paulista/SP através de uma simulação da Emissão dos Gases de Efeito Estufa (MTCO₂E - toneladas métrica de dióxido de carbono equivalente; e MTCE - toneladas métrica de carbono equivalente) e quantidade de Energia (Kwh).

3 Metodologia

O município escolhido foi Cachoeira Paulista/SP, com população para 2014 de 30.989 habitantes, localizado na região norte da parte paulista do Vale do Paraíba. O município não tem uma gestão efetiva quanto à reciclagem, assim questiona-se o quanto do impacto ambiental que a inserção de um programa de reciclagem de 20% dos resíduos passíveis de reciclagem causaria. A simulação da avaliação do impacto ambiental foi realizada através da Avaliação do Ciclo de Vida pelo modelo WARM (*Waste Reduction Model*). A composição gravimétrica dos resíduos urbanos é a mesma utilizada no Plano de Saneamento Integrado do município (5). A quantidade de resíduos gerados e



previstos para o ano de 2014 é de 5.624,7 toneladas e a distância para o aterro é de 4 km.

4 Resultados e Discussão

A reciclagem contribui para a minimização da emissão de gases de efeito estufa e promove um incremento no total de energia economizada (Tabela 1), pois a reciclagem reinsere materiais no ciclo de vida de produtos, minimizando a extração de novas matérias primas. Lino et al. (2010) (6) relatam que a inserção da coleta de recicláveis no município de Campinas, mesmo que apenas 1% do total, pode levar a uma economia de energia de 3.486.722,2 Kwh/mês, o que equivale um consumo de energia elétrica mensal de 4000 residências.

Considerando-se também um consumo médio de residência de 250 Kwh/mês, Cachoeira Paulista economizaria o equivalente o que 9400 residências gasta em um mês, se adotar um programa de reciclagem de 20%. Quanto à emissão de CO₂ e C equivalentes, ambos reduzem com o programa de reciclagem de 20%. Embora não seja o mais otimista, 20% é uma quantidade suficiente e desafiadora para meta de início de programa, e a partir daí pode-se inserir metas que atinjam o ideal, como os programas realizados em vários países europeus.

Tabela 1. Avaliação do impacto ambiental no município de Cachoeira Paulista/SP com 20% de reciclagem e sem reciclagem.

Gestão dos Resíduos Sólidos Urbanos	Total de MTCO ₂ E	Total de MTCOE	Total de Energia (Milhões de Kwh)
Sem Reciclagem	1.364	372	0,53
20% de Reciclagem	698	190	-2,35

MTCO₂E: toneladas métrica de dióxido de carbono equivalente

MTCOE: toneladas métrica de carbono equivalente



5 Conclusão

A reciclagem é uma ferramenta importante na gestão municipal, como evidenciada pela Política Nacional dos Resíduos Sólidos, além de ter impacto ambiental eficazmente positivo. Ela reduz a emissão de gases de efeito estufa, como evidenciado nesta pesquisa pela redução na quantidade métrica de CO₂ e C equivalentes ao inserir um programa com 20% de reciclagem, e também economiza energia, devido à reinserção de materiais no ciclo de vida dos produtos e consequente diminuição da extração de matéria prima bruta – o que requer uma alta quantidade de energia. Vale ressaltar que a reciclagem também beneficia o aterro sanitário, pois aumenta sua vida útil devido à diminuição de materiais destinados a ele.

6 Referências

1. Alm J. Financing urban infrastructure: knowns, unknowns, and a way forward. *J Econ. Surv.* 2013; (in press):1–33.
2. Troschinetz AM, Mihelcic JR. Sustainable recycling of municipal solid waste in developing countries. *Waste Manag.* 2009; 29:915–23.
3. Moczygemba E, Smaka-Kincl V. 69 per cent recycling rate for waste management in Graz, Austria. *Manag. Environ. Qual. An. Int. J.* 2007; 18(2):126–36.
4. 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 1998; e dá outras providências. Brasília, Brasil; 2010.
5. Prefeitura Municipal de Cachoeira Paulista. Plano Municipal Integrado de saneamento básico. Pinheiros: PLANSAN, 2010. 217 p.



III Workshop do PGR em Gestão de Resíduos da UNESP:
o uso de ferramentas de gestão na Universidade
03 a 04 de junho de 2014
Campus de Araçatuba, Brasil

6. Lino FAM, Bizzo WA, Silva EP, Ismail KAR. Energy impact of waste recyclable in a Brazilian metropolitan. *Resour. Conserv. Recycl.* 2010; 54(11):916–22.