

III-108 – BENEFÍCIOS DA RECICLAGEM: UMA ANÁLISE EM EMPRESAS DE PERNAMBUCO (2011-2013)

José Luís Said Cometti⁽¹⁾

Engenheiro Ambiental pela Universidade do Estado do Pará (UEPA). Mestre em Desenvolvimento Sustentável pela Universidade de Brasília (UNB). Analista Ambiental da Agência Estadual de Meio Ambiente de Pernambuco (CPRH). Professor da Faculdade dos Guararapes (FG).

Josué da Silva Ribeiro⁽²⁾

Gestor Ambiental pela Faculdade dos Guararapes (FG). Pós-graduado em Auditoria Ambiental e Desenvolvimento Sustentável pela Faculdade dos Guararapes (FG).

Roberto Luiz Mendes da Luz⁽³⁾

Gestor Ambiental pela Faculdade dos Guararapes (FG). Pós-graduado em Auditoria Ambiental e Desenvolvimento Sustentável pela Faculdade dos Guararapes (FG).

Endereço⁽¹⁾: Rua Desembargador Edmundo Jordão, 181 apto 703 Sul – Tamarineira – Recife-PE - CEP: 52051-070 - Brasil - Tel: (81) 9676 3052 - e-mail: jlscometti@yahoo.com

RESUMO

Nos últimos anos, Pernambuco tem apresentado um considerável crescimento industrial e consequentemente grande geração de resíduos sólidos. De acordo com a Política Nacional de Resíduos Sólidos, os rejeitos que não possuem tecnologia para tratamento e recuperação devem ser encaminhados para os aterros sanitários. Já os demais resíduos devem seguir para o reaproveitamento ou reciclagem. A reciclagem tem apresentado bons resultados econômicos, sociais e ambientais. Esta pesquisa teve como objetivo analisar os benefícios ambientais da reciclagem proporcionados pelo gerenciamento ambientalmente adequado dos resíduos sólidos de empresas pernambucanas. A pesquisa foi realizada com 20 empresas de Pernambuco entre os anos de 2011 e 2013. Analisou-se os manifestos de resíduos sólidos e correlacionou-se com indicadores de benefícios ambientais da reciclagem descritos na literatura. Observou-se uma geração média no período de 1 tonelada de papel que foi enviada para a reciclagem, que contribuiu para que não houvesse o corte de 32.850 árvores. As 6,5 toneladas de sucata metálica reduziram a extração de 7.512,120 toneladas de minério de ferro. As empresas pesquisadas destinaram para reciclagem, no período, uma quantidade de 42,89 toneladas de vidro. Isso indica que 55,76 toneladas de areia deixaram de ser extraídas da natureza. Apesar de todos esses benefícios, a reciclagem só deve ser vista como solução para a destinação dos resíduos sólidos industriais após satisfeitas as demandas de não geração, redução e reaproveitamento.

PALAVRAS-CHAVE: Reciclagem, resíduos sólidos industriais, reciclagem em Pernambuco.

INTRODUÇÃO

Nos últimos anos, o estado de Pernambuco tem apresentado grande crescimento industrial. As instalações do Complexo Industrial Portuário de Suape e políticas governamentais tem atraído diversas indústrias para a região, como estaleiros, refinaria de petróleo, petroquímicas, indústria de bebidas e alimentícias, dentre outras. Com isso, a geração de Resíduos Sólidos Industriais (RSI) também aumentou consideravelmente. Em 2001, os maiores geradores de resíduos sólidos industriais de Pernambuco (acima de 50.000 toneladas/ano) declaram ter gerado $1,3 \times 10^6$ toneladas (CPRH, 2001). Estima-se que em 2013, essa geração foi de $98,7 \times 10^6$ toneladas.

Neste contexto, as indústrias tem buscado atender à legislação fazendo o gerenciamento ambientalmente adequado dos seus resíduos sólidos. De acordo com Lora (2000), o gerenciamento de resíduos sólidos industriais é o controle sistemático da geração, coleta, segregação na fonte, estocagem, transporte, processamento, tratamento, recuperação e disposição final de resíduos. Como princípio, esse gerenciamento deve ter primeiramente a não geração de resíduo, seguido do reaproveitamento, reciclagem e por último a disposição em aterros.

A Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS), publicada em 2010, estabeleceu que apenas os rejeitos (resíduos sólidos que não possuem tecnologia para tratamento e recuperação) devem ser encaminhados para os

aterros sanitários. Os demais resíduos devem seguir para o reaproveitamento ou reciclagem (BRASIL, 2010). Estabeleceu ainda em seus objetivos o incentivo à indústria da reciclagem, tendo em vista fomentar o uso de matérias-primas e insumos derivados de materiais recicláveis e reciclados.

A reciclagem é o processo de transformação dos resíduos sólidos que envolve a alteração de suas propriedades físicas, físico-químicas ou biológicas, com vistas à transformação em insumos ou novos produtos (BRASIL, 2010). Mano, Pacheco e Bonelli (2005) e Vilhena e Politi (2000) afirmam que a reciclagem pode trazer grandes benefícios sociais econômicos e ambientais, como por exemplo: economia de matéria-prima virgem e energia; geração de emprego e renda com novas oportunidades de mercado; aumenta a vida útil de aterros sanitários; entre outros.

Como uma forma de reintroduzir no processo produtivo parte da matéria-prima utilizada, a reciclagem só pode ser realizada com materiais que podem voltar ao seu estágio inicial e ser gerado um novo produto. Dessa forma, os resíduos que seriam descartados são coletados, segregados e processados para serem utilizados como matéria-prima na fabricação de novos bens. Essa prática diminui a extração de matéria-prima virgem na natureza e reduz a quantidade de resíduos a serem enviados para os aterros sanitários.

Como visto anteriormente, os últimos dados oficiais sobre os resíduos sólidos industriais de Pernambuco foram divulgados em 2001 pela Agência Estadual de Meio Ambiente (CPRH). A partir dessa realidade, surgiu-se a necessidade de analisar os benefícios da reciclagem proporcionados pelo gerenciamento ambientalmente adequado dos resíduos sólidos de empresas pernambucanas. A pesquisa foi realizada com 20 empresas no período entre 2011 e 2013.

MATERIAIS E MÉTODOS

De acordo com Gil (2007) e Lakatos & Marconi (2003), classificou-se esta pesquisa como de natureza exploratória e descritiva de caráter quantitativo quanto aos fins e quanto aos meios, bibliográfica, documental e campo.

A pesquisa foi realizada com 20 empresas de diversas tipologias de atividades, localizadas no Estado de Pernambuco, principalmente próximas ao Complexo Industrial Portuário de Suape, que realizam o gerenciamento de resíduos sólidos e licenciadas pela Agência Estadual de Meio Ambiente de Pernambuco – CPRH. Analisou-se os manifestos de resíduos sólidos dessas empresas entre os anos de 2011 a 2013 para verificar a quantidade de resíduos sólidos gerados e qual a sua destinação final.

Com base na literatura, foram extraídos os indicadores de benefícios ambientais da reciclagem que permitiram realizar uma projeção para a quantidade de resíduos dessas empresas no período analisado.

Os dados foram coletados foram agrupados, quantificados e analisados estatisticamente usando o software Microsoft Excel. Gerou-se gráficos e tabelas que facilitaram a interpretação e discussão dos resultados.

RESULTADOS OBTIDOS

As 20 empresas participantes da pesquisa são de pequeno, médio e grande potencial poluidor, conforme a classificação constante na Licença de Operação emitida pela Agência Estadual de Meio Ambiente de Pernambuco (CPRH). Considerou-se apenas os seguintes resíduos sólidos que foram destinados à reciclagem: plástico (diversos), papel/papelão, vidro e sucata metálica. A tabela 1 apresenta a quantidade de resíduos (em Kg) dessas 20 empresas, por ano, destinada à reciclagem.

Tabela 1:

Resíduo	2011	2012	2013	Média
Papel/papelão	1.042,640	1.109,500	1.132,900	1.095,013
Plástico	798,880	840,230	1.041,40	893,383
Sucata metálica	7.521,290	6.417,590	5.829,860	6.589,58
Vidro	25,200	74,110	29,380	42,897

Dentre os resíduos reciclados nos anos de 2011 a 2013 a sucata metálica apresentou a maior média dentre os resíduos, cerca de 6.500 toneladas por ano, seguida do papel e papelão, cerca de 1.100 toneladas por ano, próximo de 900 toneladas por ano de plástico e por último com a menor média, o vidro com 42 toneladas por ano.

Reciclagem do papel/papelão

Cada tonelada de papel e papelão reciclado representa para o meio ambiente a preservação de 30 árvores que deixam de ser cortadas. Na fabricação de uma tonelada de papel reciclado são necessários apenas 2.000 litros de água, ao passo que, no processo tradicional, este volume pode chegar a 100.000 litros por tonelada (AMBIENTE BRASIL, 2014).

Ainda de acordo com Castro, Maroço e Rosa (2005), a cada 28 toneladas de papel reciclado, evita-se o corte de 1 ha de floresta, representando cerca de 1500 árvores preservadas. A reciclagem de papel e papelão reduz em cerca de 74% os poluentes emitidos para a atmosfera, em 35% os despejos na água;

Conforme dados dos resultados apresentados na tabela 1, o volume médio dos últimos 3 anos de papel destinados pelas empresas para reciclagem, foi de 1.095 toneladas, proporcionando os seguintes benefícios ao meio ambiente:

- 32.850 árvores deixaram de ser cortadas em média;
- 39,11 ha de áreas de floresta preservadas;
- Aproximadamente 107.310 m³ de água economizados em média por ano.

Reciclagem de sucata metálica

Cada tonelada de aço reciclado representa uma economia média de 1.140 kg de minérios de ferro, 150 kg de carvão e 18 kg de cal (MME/BIRD, 2009). Dessa forma, o volume médio dos últimos 3 anos de sucata metálica destinado pelas empresas analisadas, foi de 6.589,58 toneladas, proporcionando os seguintes benefícios ao meio ambiente:

- Redução na extração de 7.512,120 toneladas de minério de ferro em média;
- 989.787 kg de carvão deixaram de ser utilizados;
- 118.612 kg de cal economizados.

Reciclagem do vidro

O vidro não tem prazo determinado para sua completa degradação no meio ambiente e pode passar por muitos ciclos, sem perda da qualidade do produto reciclado. A sua reciclagem é de fato totalmente viável e necessária. No processo de reciclagem do vidro é proporcionada uma economia de 30% no consumo de energia elétrica, 50% no consumo de água, e polui 90% menos que a produção de vidro virgem. Além disso, para cada tonelada de vidro reciclado, evitamos a extração de 1.300 Kg de areia (PINTO-COELHO, 2009).

As empresas pesquisadas destinaram para reciclagem, no período, uma quantidade de 42,89 toneladas de vidro. Isso indica que 55,76 toneladas de areia deixaram de ser extraídas da natureza. A extração de areia é uma das principais causas da rápida degradação dos rios em diversas partes do Brasil. O alargamento da calha do rio devido a extração da areia causa erosão nas margens, assoreamento e aumenta a taxa de evaporação.

Reciclagem do plástico

O plástico para sua degradação leva até 450 anos para sua completa degradação no meio ambiente causando diversos problemas ambientais e prejuízos à saúde. A fabricação de plástico reciclado economiza 70% de energia, considerando todo o processo desde a exploração da matéria-prima primária até a formação do produto final (AMBIENTE BRASIL, 2014).

As empresas pesquisadas destinaram para reciclagem por ano, em média, 893,38 toneladas de plástico. Essa prática contribui para a redução do consumo de energia no sistema produtivo, além de retirar esse material do meio ambiente ou de aterros sanitários que levariam anos para se degradar.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

O gerenciamento dos resíduos sólidos é uma prática crescente entre as empresas brasileiras. Impulsionada pela publicação da Política Nacional de Resíduos Sólidos-PNRS, os grandes geradores de resíduos tem buscado a destinação final ambientalmente adequada para os resíduos sólidos. Uma alternativa prevista na PNRS é a reciclagem, que envolve a alteração de suas propriedades físicas, físico-químicas ou biológicas, com vistas à transformação em insumos ou novos produtos.

A reciclagem traz grandes benefícios sociais, econômicos e principalmente ambientais. O papel reciclado propicia economia de água e reduz o desmatamento de florestas plantadas ou nativas. A sucata metálica reduz a exploração de minérios e grande quantidade de energia. A reciclagem completa do vidro propicia a minimização de impactos ambientais na extração da areia. O plástico reciclado contribui para aumentar a vida útil de aterros sanitários.

A análise em apenas 20 empresas de Pernambuco pode refletir os grandes benefícios que a reciclagem pode trazer. Neste contexto, os princípios estabelecidos na PNRS devem ser seguidos, pois a reciclagem não é a única solução. Também precisamos repensar o consumo, criar estratégias de redução e reutilização dos resíduos e só depois destiná-los à reciclagem.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. ABRELPE - ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE LIMPEZA PÚBLICA E RESÍDUOS ESPECIAIS. Panorama dos resíduos sólidos no Brasil 2012. Abrelpe, 2013. Disponível em: <<http://www.abrelpe.org.br/downloads/Panorama2012.pdf>> Acesso em: 09 de março de 2015.
2. AMBIENTE BRASIL. **Reciclagem de Papel**. Disponível em: <http://ambientes.ambientebrasil.com.br/residuos/reciclagem/reciclagem_de_papel.html>. Acesso em: 05 jul. 2014.
3. BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. Resolução Conama nº 307, de 5 de julho de 2002. Estabelece diretrizes, critérios e procedimentos para a gestão dos resíduos da construção civil. Diário Oficial da União, Brasília, 17 jul. 2002.
4. CASTRO, Rosane; MAROÇO, Monise; Rosa, Bruna Nogueira. A contribuição da reciclagem do papel para com a qualidade do meio ambiente. XII SIMPEP - Bauru, SP, Brasil, 07 a 09 de novembro de 2005.
5. CPRH – Agência Estadual de Meio Ambiente de Pernambuco. **Inventário dos Resíduos Industriais no Estado de Pernambuco**. Recife: CPRH/GTZ. 2001. 80p.
6. GIL, A. C. **Como elaborar projetos de pesquisa**. 4. ed. São Paulo: Atlas, 2007.
7. LAKATOS, E. M. de A.; MARCONI, M. de A. **Fundamentos da metodologia científica**. São Paulo: Atlas, 2003.
8. LORA, E. L. **Prevenção e controle da poluição nos setores energéticos, industrial e de transporte**. Brasília/DF: ANEEL, 2000.
9. MANO, E.; PACHECO, É. B. A. V.; BONELLI. **Meio ambiente, poluição e reciclagem**. São Paulo: Edgar Blucher, 2005.
10. MINISTÉRIO DE MINAS E ENERGIA – MME / BANCO MUNDIAL. BANCO INTERNACIONAL PARA A RECONSTRUÇÃO E DESENVOLVIMENTO – BIRD. Estudo da Reciclagem de Metais no País Relatório Técnico 83. Reciclagem de Metais no País. Brasília, novembro de 2009.
11. PINTO-COELHO, R. M. P. **Reciclagem e Desenvolvimento Sustentável no Brasil**. Belo Horizonte, MG: RECÓLEO - Coleta e Reciclagem de Óleos Vegetais Editora, 2009, v.I. p.340p.
12. VILHENA, A.; POLITI, E. **Reduzindo, reutilizando, reciclando: a indústria ecoeficiente**. São Paulo: CEMPRES, 2000.