



ESTUDO DA VALORAÇÃO ECONÔMICA DOS RESÍDUOS SÓLIDOS DOMICILIARES NO MUNICÍPIO DE RECIFE/PE

Diogo Henrique Fernandes da Paz⁽¹⁾

Discente de Engenharia Agrícola e Ambiental na Universidade Federal Rural de Pernambuco (UFRPE) e de Tecnologia em Gestão Ambiental no Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Pernambuco (IFPE). Pesquisador do Grupo de Gestão Ambiental em Pernambuco (Gampe).

Bruno Carneval de Oliveira

Discente de Licenciatura em Ciências Biológicas na UFRPE. Pesquisador do Gampe.

Gabriela Valones Rodrigues de Araújo

Discente de Engenharia Agrícola e Ambiental na UFRPE. Pesquisadora do Gampe.

Rodrigo Cândido Passos da Silva

Discente de Engenharia Agrícola e Ambiental na UFRPE. Pesquisador do Gampe.

Soraya Giovanetti El-Deir

Doutora em Oceanografia na Universidade Federal de Pernambuco (UFPE). Professora adjunto do curso de Engenharia Agrícola e Ambiental. Pesquisadora Líder do Gampe.

Endereço⁽¹⁾: Av. Inácio Monteiro, nº 598, Aptº 301, Torrões, Recife/PE, CEP 50.721-320. Fone: (81) 8710-6808. e-mail: diogo.henriquepaz@gmail.com

RESUMO

A reciclagem gera benefícios ambientais, sociais e econômicos, mas para a sua implementação e manutenção os custos se comparados entre a coleta normal e a seletiva simplesmente pelo valor e não olhando os benefícios proporcionados pela reciclagem pode se presumir que a reciclagem é inviável. O objetivo deste trabalho é realizar um estudo de valoração econômica dos resíduos sólidos gerados no município de Recife. Para isso, foram realizadas visitas à Empresa de Manutenção e Limpeza Urbana da Cidade do Recife (EMLURB), responsável pela coleta e destinação final dos resíduos em Recife, inclusive a coleta seletiva, para obtenção de dados relativos aos resíduos sólidos em Recife, bem como às cooperativas de catadores de lixo do município, para conhecimento do mercado de recicláveis. Constatou-se que o município de Recife gera uma quantidade próxima de 2.300 kg/dia de resíduos sólidos atualmente. O valor econômico de cada material reciclável foi tomado como base nas 5 cooperativas de catadores apoiadas pela Prefeitura do Recife, e duas outras independentes, que fazem parte do mercado de recicláveis existente no município. O ganho total com a reciclagem dos resíduos em Recife é de R\$ 238.050 por dia, R\$ 7.141.500 por mês, com um total de R\$ 86.888.250 por ano. Segundo a EMLURB, o município de Recife gasta em torno de R\$ 4.700.000 por mês para coletar todo o lixo e levá-lo para os aterros sanitários de Candeias e Igarassú. Dessa forma, se todo esse lixo fosse reciclado ao invés de disposto nos aterros, haveria um lucro de R\$ 2.441.500 por mês. Sabe-se que os custos da coleta seletiva é maior que o da coleta convencional, porém os benefícios ambientais e sociais, inclusive pela oferta maior de emprego, torna a reciclagem bastante viável.

PALAVRAS-CHAVE: Valoração econômica, Gestão Ambiental, Economia Ambiental, recicláveis

INTRODUÇÃO

A problemática dos resíduos sólidos urbanos se tornou tema decorrente quando se trata da Gestão Ambiental. O lixo, resultante do consumo humano, quando não coletado ou disposto inadequadamente em aterros ou a céu aberto e em áreas alagadas gera problemas sanitários e de contaminação hídrica nos locais onde é depositado.

Os maiores problemas causados pela disposição inadequada do lixo, estão ligadas a diversos aspectos, como os **sanitários, ambientais e operacionais**. Os aspectos sanitários geralmente encontrados são: fogo, fumaça, odor e

vetores de doenças divididos em macrovetores (cães, gatos, ratos, urubus, pombos, etc.) e os microvetores (mosca, mosquitos, bactérias, fungos, etc.). Os aspectos ambientais geralmente são marcados pela poluição do ar, poluição das águas superficiais e subterrâneas, poluição do solo e a poluição estética da paisagem. Para os aspectos operacionais, destacam-se os problemas com as vias de acesso que tornam-se intransitáveis em dias de chuvas, ausência de controle da área.

No Brasil, gera-se em média 0,5 kg por pessoa de lixo por dia, ou seja, cerca de 100.000 t por dia, de lixo gerado em todo o país. E tal situação se agrava pela baixa eficiência da grande maioria das prefeituras brasileiras, em que na maioria dos municípios, a destinação final dos resíduos são sempre os lixões. Os resíduos domiciliares são os produzidos nas residências e nos estabelecimentos comerciais, excluídos os serviços de saúde e as indústrias, tendo como componentes principais restos de comida, papel, embalagens de papelão, de vidro, de plástico, de metais, entre outros.

Dessa forma, a coleta seletiva é uma das formas de melhorar a qualidade do lixo urbano para o reaproveitamento das embalagens, ao evitar a mistura entre os diversos componentes, através da separação dos materiais, que pode ser realizada nos domicílios e escritórios. Embora não represente ainda uma proporção significativa do lixo total coletado, esta modalidade de coleta tem se ampliado nos últimos anos (MOTTA e SAYAGO, 1998).

A reciclagem ainda gera benefícios ambientais, sociais e econômicos, mas para a sua implementação e manutenção os custos se comparados entre a coleta normal e a seletiva simplesmente pelo valor e não olhando os benefícios proporcionados pela reciclagem pode se presumir que a reciclagem é inviável. A gestão de resíduos sólidos no Brasil apresenta indicadores que mostram um baixo desempenho dos serviços de coleta e, principalmente, na disposição final do lixo urbano.

O objetivo desse trabalho é demonstrar a viabilidade econômica da coleta seletiva e reciclagem dos resíduos domiciliares no município de Recife, servindo de proposta para todas as prefeituras brasileiras.

REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

Benefícios da Reciclagem de Resíduos

Segundo Poletto *et al.* (2010), a reciclagem envolve a separação e a coleta de materiais; a preparação destes materiais para o reuso, reprocessamento e remanufatura propriamente ditos. A reciclagem é um importante fator no auxílio à redução da demanda sobre os recursos naturais e sobre o tempo de vida útil dos aterros sanitários, futuros e em operação. Além destes fatores, são gerados vários outros benefícios, como: cria oportunidade de fortalecer organizações comunitárias; diminui a poluição do solo, água e ar; diminui a proliferação de doenças e a contaminação de alimentos; diminui os custos com a produção, com o aproveitamento de materiais recicláveis pelas indústrias; gera empregos para a população; gera renda pela comercialização dos recicláveis; melhora a limpeza da cidade e diminui o desperdício.

Para que a reciclagem seja viabilizada, é necessário que o município tenha um efetivo sistema de coleta seletiva implementado, de forma que os resíduos gerados nos domicílios e comércios, principalmente, possam ser reaproveitados. A coleta seletiva representa um sistema de recolhimento diferenciado, para separar previamente, na fonte geradora, papéis, plásticos, metais e vidros dos resíduos orgânicos. Este é um fator de muita importância para o sistema de gestão de resíduos urbanos, pois além de representar economia de espaço nos aterros sanitários, aumentando a vida útil de operação, aumenta o valor agregado aos materiais recicláveis, em função da redução da umidade e da contaminação por matéria orgânica. Para que haja eficiência na coleta seletiva, a operação deve estar fundamentada nas seguintes características (POLETO *et al.*, 2010):

- Conscientização e comprometimento da população, no processo;
- Tecnologia para a coleta, separação, armazenamento e reciclagem;
- Mercado com capacidade para a absorção dos materiais separados.

Na concepção de Grippi (2006), a educação ambiental é fundamental para o sucesso de qualquer programa de coleta seletiva. É importante esclarecer ao cidadão o seu papel como gerador de lixo, e a educação ambiental pode atingir todas as classes sociais em diferentes segmentos: escolas, repartições públicas, residências, escritórios, fábricas, lojas,



II Congresso Brasileiro de Gestão Ambiental

ou nos demais locais geradores de lixo ou rejeitos. Com a população conscientizada do seu dever de separar o lixo fica mais fácil executar um programa de coleta seletiva. As informações sobre a implantação desse programa devem ser divulgadas com frequência nos meios disponíveis:

- Em escolas, sendo veiculadas através de cartilhas e atividades lúdicas com sucata;
- Para as comunidades de bairros as informações precisam ser específicas, abordando, por exemplo, o que deve ser separado, dias e horário de coleta, formas de armazenagem, etc.
- Para o público em geral, os benefícios do programa, as receitas com a venda, benefícios ecológicos e metas a serem alcançadas.

Economia Ambiental de resíduos sólidos

O reaproveitamento de resíduos, na visão de Motta (2006), reintroduzindo na estrutura produtiva parte dos materiais já processados, evita tanto os custos ambientais intratemporais (poluição) da disposição do lixo como também os custos intertemporais (esgotamento) de uso dos recursos exauríveis; para tal incorporem-se em maiores custos de coleta, triagem e transporte das sucatas. Enquanto os custos evitados tornam-se benefícios para toda a sociedade, o aumento dos custos decorrentes destes benefícios incide nos municípios ou nos agentes privados. Dessa forma, o mercado falha para atingir um nível ótimo de atividade.

O nível de reciclagem é determinado pela participação da produção da matéria reciclável em proporção ao total de matéria virgem utilizada no processo industrial. O valor da matéria-prima virgem resulta do seu custo de extração, da escassez das suas reservas e de seus custos de processamento, principalmente de energia. Já o custo do material reciclável depende do seu custo de coleta, separação, beneficiamento e transporte (MOTTA, 2006). A reciclagem gera benefícios ambientais, sociais e econômicos, mas para a sua implementação e manutenção os custos se comparados entre a coleta normal e a seletiva simplesmente pelo valor e não olhando os benefícios proporcionados pela reciclagem pode se presumir que a reciclagem é inviável.

Motta (2006) ainda complementa que uma forma de ampliar a oferta de matéria-prima para reciclagem do lixo urbano, com menor custo e maior impacto distributivo, são as cooperativas de catadores. Nestas os catadores fazem a triagem de resíduos (papel, vidro, plástico e metais) coletados em depósitos ou locais de entrega voluntária e os vendem geralmente para sucateiros. Estas cooperativas são alternativas de organização para os catadores de lixo que trabalham dentro dos aterros, pois as cooperativas oferecem instalações sanitárias mais adequadas e outras facilidades para maior segurança e conforto no trabalho.

Os gastos destinados na área de resíduos sólidos são poucos e muito fragilizados do ponto de vista de sua sustentabilidade por não haver uma política de sustentação e capacitação técnica. O município, na sua maioria, não possui pessoal capacitado nem os métodos que possibilitem um entendimento técnico-científico do assunto.

O mercado de recicláveis nos municípios brasileiros ainda é incipiente, devido à falta de investimentos e campanhas de conscientização. Porém, está em constante crescimento, principalmente com o advento da Lei nº 12.305/10, referente à Política Nacional de Resíduos Sólidos, que define como uma das diretrizes dos Planos Municipais de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos a implantação da coleta seletiva com a participação de cooperativas ou outras formas de associação de catadores de materiais reutilizáveis e recicláveis formadas por pessoas físicas de baixa renda. A **figura 1** mostra o preço médio da tonelada dos recicláveis em 15 municípios brasileiros, segundo dados do CEMPRE.

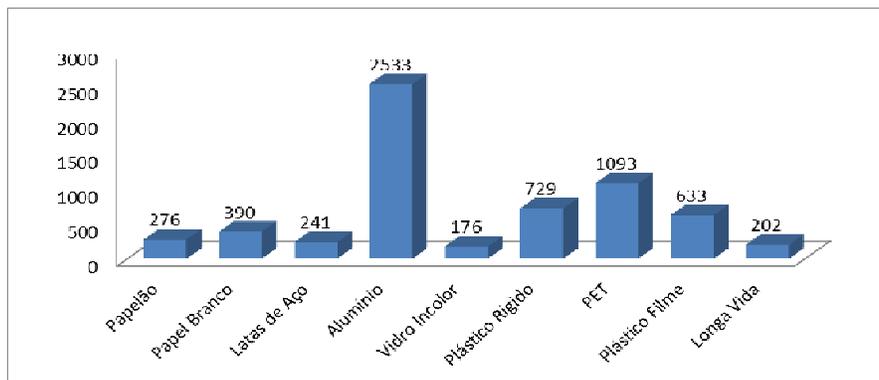


Figura 1. Preço médio da tonelada dos recicláveis em 15 municípios do Brasil (R\$)
 Fonte: CEMPRE

MATERIAIS E MÉTODOS

Segundo o IBGE (2010), o Recife possui 1.537.704 habitantes, sendo a cidade mais populosa do Estado de Pernambuco, representando cerca de 20% da população estadual e 45% da Região Metropolitana. CONDEPE (2001) *apud* Lucena (2004) complementa que com uma taxa de crescimento de 1,02%, também é um dos municípios com maior densidade demográfica (6.528,89 hab/Km²), à exceção apenas da vizinha Olinda que apresenta uma densidade de 9.727,33 hab/Km². É uma cidade totalmente urbana e é dividida em 94 bairros (**Figura 2**).

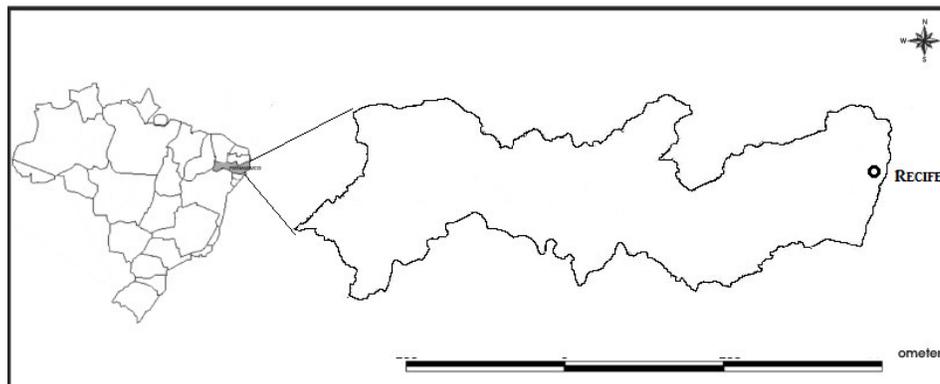


Figura 2. Localização geográfica da área de estudo. Município de Recife, Pernambuco, Brasil.

No que se refere à coleta seletiva, diversos programas já foram implantados pela Prefeitura do Recife, embora sem o sucesso esperado. Apenas cerca de 0,3% do lixo gerado nas cidades é recolhido em Recife (LUCENA, 2004).

A metodologia utilizada para esse trabalho foi baseada em Buzin *et al* (2008), que realizou um estudo aprofundado do benefício da reciclagem na cidade de Goiânia-GO. Foi realizada também uma revisão bibliográfica acerca da gestão de resíduos no município de Recife.

Posteriormente, foram realizadas visitas à Empresa de Manutenção e Limpeza Urbana da Cidade do Recife (EMLURB), responsável pela coleta e destinação final dos resíduos em Recife, inclusive a coleta seletiva, para obtenção de dados relativos aos resíduos sólidos em Recife, bem como às cooperativas de catadores de lixo do município, para conhecimento do mercado de recicláveis.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Em visita à Empresa de Manutenção e Limpeza Urbana da Cidade do Recife (EMLURB), constatou-se que o município de Recife gera um valor próximo de 2.300 kg/dia de resíduos sólidos atualmente. Desse total, uma pequena parcela é reciclada, e o resto é enviado para os Aterros Sanitários de Candeias e Igarassú.

De acordo com Lucena (2004), a composição dos resíduos na cidade do Recife não tem sofrido variações significativas ao longo do tempo. A **tabela 1** apresenta o percentual atual de cada material e a quantidade de lixo, em kg, gerada diariamente em Recife.

Tipo de resíduo	Percentual (%)	Quantidade (kg)
Orgânico	63.00%	1.449.000
Plástico	7.00%	161.000
Papel e papelão	12.00%	276.000
Vidro	5.00%	115.000
Metais	2.00%	46.000
Outros itens	11.00%	253.000
TOTAL	100.00%	2.300.000

Tabela 1. Quantidades médias encontradas de cada tipo de resíduo em Recife/PE

Fonte: EMLURB

O valor econômico de cada material reciclável foi tomado como base nas 5 cooperativas de catadores apoiadas pela Prefeitura do Recife, e duas outras independentes, que fazem parte do mercado de recicláveis existente no município (**Figura 3**). A **Tabela 2** mostra o preço médio obtido para cada tipo de material reciclável:



Figura 3. Cooperativa de catadores apoiada pela prefeitura

Tipo de resíduo	Valor (R\$/kg)
Plástico (PET e filme)	0.7
Papel e papelão	0.2
Vidro	0.09
Metais	1.4

Tabela 2. Preço médio de venda dos recicláveis em Recife/PE

Fonte: EMLURB

Dessa forma, determina-se o ganho total diário com a reciclagem de cada material coletado em Recife, multiplicando-se a quantidade de lixo gerada com o valor de mercado de cada material, conforme mostra a **tabela 3**.

Tipo de resíduo	Quantidade (kg)	Valor (R\$)	Total (R\$)
Orgânico	1.449.000	-	-
Plástico	161.000	0.7	112.700
Papel e papelão	276.000	0.2	55.200
Vidro	115.000	0.05	5750
Metais	46.000	1.4	64.400
Outros itens	253.000	-	-

Tabela 3. Quantidade média diária de lixo produzido em Recife/PE

Fonte: Dados da pesquisa

O ganho total com a reciclagem dos resíduos em Recife é de R\$ 238.050 por dia, R\$ 7.141.500 por mês, com um total de R\$ 86.888.250 por ano. Segundo a EMLURB, o município de Recife gasta em torno de R\$ 4.700.000 por mês para coletar todo o lixo e levá-lo para os aterros sanitários de Candeias e Igarassú. Dessa forma, se todo esse lixo fosse reciclado ao invés de disposto nos aterros, haveria um lucro de R\$ 2.441.500 por mês. Sabe-se que os custos da coleta seletiva é maior que o da coleta convencional, porém os benefícios ambientais e sociais, inclusive pela oferta maior de emprego, torna a reciclagem bastante viável.

CONCLUSÃO

Torna-se necessário e emergencial, mudanças de atitudes na sociedade e principalmente na Gestão Ambiental Pública com rígidas Políticas Públicas Ambientais para que consigamos a médio e longo prazo adota uma ideologia de “Lixo Zero” mitigando os impactos ambientais causados pela extração incessante dos recursos naturais com reciclagem dos ciclos de vida dos produtos e a destinação correta dos Resíduos Sólidos Urbanos (RSU), estendendo a vida útil dos aterros sanitários e do meio ambiente.

A educação Ambiental é de forma continuada é essencial para os programas de reciclagem. É necessário que todos entendam o seu papel como gerador e como reciclador. A educação ambiental é uma das responsabilidades das prefeituras, e pode alcançar todas as classes sociais das mais variadas formas.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- BRASIL. Lei nº 12.305, de 2 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.*
- BUZIN. E.J.W.K *et al.* Valoração econômica do lixo da cidade de Goiânia-GO. *IV Encontro Nacional das Anppas.* 2008.
- CEMPRE. Compromisso Empresarial para Reciclagem. Mercado dos recicláveis: disponível em: <http://www.cempre.org.br/>
- IBGE. INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. *Censo 2010.* Disponível em: <http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/populacao/censo2010/tabelas_pdf/total_populacao_ pernambuco.pdf>
- LUCENA, L.F.L. Análise do custo-benefício da reciclagem dos resíduos sólidos urbanos no Recife e Jaboatão dos Guararapes. Tese de doutorado. Programa de Pós-graduação em Economia. Universidade Federal de Pernambuco. 2004.
- MOTTA, R.S.; SAYAGO, D.E. Propostas de Instrumentos Econômicos ambientais para a redução do lixo urbano e reaproveitamento de sucatas no Brasil. *Texto para discussão nº 608.* Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada – IPEA. Rio de Janeiro. 1998.
- POLETO, C (org). *Introdução ao Gerenciamento Ambiental.* Rio de Janeiro: Interciência, 2010.
- GRIPPI, S. *Lixo, reciclagem e sua história: Um guia para as prefeituras brasileiras.* 2. Ed. Rio de Janeiro: Interciência, 2006.

II Congresso Brasileiro de Gestão Ambiental

