

A VIABILIDADE ECONÔMICA DA RECICLAGEM DO LIXO

Sabetai Calderoni

No momento em que se anuncia a edição da Política Nacional de Resíduos Sólidos, a viabilidade econômica da reciclagem do lixo naturalmente ganha destaque. Afinal, a reciclagem é ou não economicamente viável? Para quem? Em que medida? Para responder a estas indagações convém examinar casos concretos, como os do município de São Paulo e do país como um todo. A referência para a mensuração da viabilidade deve ser a sociedade em seu conjunto, mas também os agentes específicos que participam do processo, cuja orientação teórico-metodológica deve estar centrada numa abordagem macroeconômica. Os primeiros resultados, em grandezas referentes a 1996, indicam que a reciclagem do lixo é viável do ponto de vista econômico, podendo proporcionar ganhos superiores a R\$ 1,1 bilhão anuais em São Paulo e acima de R\$ 5,8 bilhões no caso do Brasil. Entre os beneficiários, se sobressai a indústria, que auferi a maior parte dos ganhos, cerca de 70% do total.

O enfoque teórico

A base teórica que se pode identificar – ou apenas inferir – tanto nas pesquisas recentes como nas ações dos agentes sociais relacionadas à área de resíduos sólidos, notadamente no que se refere aos aspectos sócio-econômicos, traz lições importantes, mas ao mesmo tempo reflete consideráveis insuficiências.

Por estas razões, buscar-se-á explicitar algumas dessas lições e insuficiências, abrangendo quatro domínios: Ciência Ambiental, especificamente a Teoria do Desenvolvimento Sustentável; a Teoria Econômica; a Geografia Humana; e a Teoria do Estado. A ênfase recairá sobre a apresentação de um conjunto de propostas – sumarizadas no Quadro 1 – com vistas a superar tais insuficiências.

Quadro 1
Enfoque teórico – atual versus proposto

Teorias	Enfoque atual	Enfoque proposto
Econômica	Microeconômico	Macroeconômico e Microeconômico
Geográfica	Unidades Espaciais: Urbanas e Intra-urbanas	Macroespacial e Microespacial
Político Social, Papel do Estado	Prefeituras Municipais e Participação Social	Política de Resíduos Sólidos na Esfera: Nacional, Estadual e Municipal Participação Social
Meio Ambiente, Desenvolvimento Sustentável	Desenvolvimento Ambientalmente Sustentável Ganhos Pedagógicos Ganhos Culturais	A Reciclagem do Lixo como Alternativa para o Desenvolvimento Economicamente Sustentável

¹ A Comissão Mundial sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento, constituída pela ONU, em seu trabalho fundamental, denominado *Nosso Futuro Comum*, conceitua desenvolvimento sustentável como "... aquele que atende às necessidades do presente sem comprometer a possibilidade de as gerações futuras atenderem as suas próprias necessidades." (p. 46). "... [desenvolvimento sustentável é] um processo de transformação no qual a exploração dos recursos, a direção dos investimentos, a orientação do desenvolvimento tecnológico e a mudança institucional se harmonizam e reforçam o potencial presente e futuro, a fim de atender às necessidades e aspirações humanas." (p. 49). ONU. Organização das Nações Unidas, Comissão Mundial Sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento. *Nosso Futuro Comum*, Rio de Janeiro: Fundação Getúlio Vargas, 1991.

Fonte: CALDERONI, Sabetai. *Os Bilhões Perdidos no Lixo*. 3 ed., São Paulo: Humanitas, 1999. cap. 3, quadro 3.1, p. 55.

Teoria do desenvolvimento sustentável

Embora seja consabido que a reciclagem é alternativa para o desenvolvimento sustentável¹, não se encontram referências claras e explícitas ao fato de que a reciclagem do lixo constitui-se em alternativa para o desenvolvimento economicamente sustentável.

Com efeito, a reciclagem é considerada como fator de economia do capital natural (matérias-primas, energia, água) e de saneamento ambiental (reduz a poluição do ar, da água, do solo e do subsolo). Entretanto, a extensão desses efeitos não tem sido medida em termos estritamente econômicos.

Para que se possam induzir transformações efetivas nas práticas vigentes, deve-se ter em conta o modo através do qual as percepções dos agentes sociais e econômicos afetam e constituem as decisões. No caso específico, a reciclagem do lixo representa atividade

percebida por muitos agentes sociais como inviável em termos estritamente econômicos. Tal fato encontra-se na raiz das dificuldades que a reciclagem vem encontrando para seu mais rápido desenvolvimento.

A ausência de um recorte metodológico específico, que permita avaliar a sua viabilidade econômica, dificulta a percepção dos responsáveis pelas decisões e, portanto, pode levá-los a escolhas equivocadas, em desacordo, inclusive, com os interesses do desenvolvimento sustentável.

Nesse sentido, o que se postula é a explicitação da natureza da contribuição da reciclagem do lixo enquanto alternativa para uma forma de desenvolvimento economicamente sustentável.

Teorias e conceitos geográficos

Com relação ao tratamento conferido pelos geógrafos especificamente à questão da reciclagem do lixo, ou ao tema mais geral dos resíduos sólidos, cumpre destacar os trabalhos de Ogata, Berrios, Gaieski, e, mais recentemente, Legaspe.² Cumpre observar ainda que as contribuições mencionadas referem-se ao espaço intra-urbano (Legaspe), ou urbano (os demais autores).

O enfoque que parece faltar às contribuições dos geógrafos, no que se refere ao estudo dos resíduos sólidos e da reciclagem no município de São Paulo, é o de unidades espaciais maiores. Isso porque a reciclagem constitui-se em atividade cujos impactos transcendem os meros umbrais urbanos, como os referentes à economia de energia, o controle ambiental, o consumo de recursos hídricos e a própria magnitude econômica e social do conjunto desses impactos.

A proposta aqui apresentada consiste, pois, na consideração também do espaço regional e nacional como foco de incidência das análises e avaliações referentes à reciclagem do lixo, notadamente em seus aspectos econômicos.

Teoria econômica

A proposição deste estudo reside na adoção de uma abordagem macroeconômica para a mensuração dos ganhos proporcionados pela reciclagem do lixo e envolve a ampliação do espectro das variáveis usualmente consideradas.

Tal abordagem afigura-se de grande interesse, pois:

- permite conhecer a magnitude total dos ganhos da reciclagem, tornando possíveis comparações diacrônicas envolvendo a análise do crescimento do todo e da contribuição das partes;
- torna possível a mensuração de impactos e a simulação do comportamento das variáveis, de sorte a diminuir o grau de incerteza;
- contribui para que a questão da reciclagem do lixo venha a integrar a agenda política; e
- constitui ferramenta de grande utilidade no planejamento, na implantação e no acompanhamento de intervenções governamentais no campo dos resíduos sólidos.

² OGATA, Maria Gravina. *Os Resíduos Sólidos Urbanos na Organização do Espaço e na Qualidade do Ambiente Urbano – Uma Contribuição Geográfica ao Estudo do Problema na Cidade de São Paulo*. Dissertação de Mestrado, USP, FFLCH, Departamento de Geografia, 1983.

BERRIOS, Manuel Rolando. *O Lixo Domiciliar. A Produção de Resíduos Sólidos Residenciais em Cidade de Porte Médio e a Organização do Espaço. O Caso de Rio Claro - SP*. Dissertação de Mestrado, UNESP, Departamento de Geografia, 1986.

GAIESKI, Ademar Antonio. *Curitiba: O Gerenciamento dos Resíduos Sólidos – Passado, Presente e Perspectivas*. Dissertação de Mestrado, UFSC, Departamento de Geociências, 1991.

LEGASPE, Luciano Rodrigues. *Reciclagem: A Fantasia do Eco-Capitalismo – Um Estudo Sobre a Reciclagem Promovida no Centro da Cidade de São Paulo Observando a Economia Informal e os Catadores*. Dissertação de Mestrado, USP, FFLCH, Departamento de Geografia, 1996.

Esta proposição considera os desenvolvimentos recentes da chamada Economia Ecológica, particularmente, a questão da Contabilidade do Sistema Econômico-Ecológico.

Aspectos das teorias sobre o papel do Estado aplicáveis à questão da reciclagem

As pesquisas e estudos realizados no Brasil sobre o papel do Estado em relação à questão dos resíduos sólidos são, de um modo geral, lacunares. Usualmente cuidam de questões técnicas específicas ligadas à caracterização e quantificação dos resíduos sólidos³ ou da orientação prática às prefeituras quanto à gestão desses resíduos.⁴

No que se refere à questão da reciclagem do lixo, os fatos são claros: na esfera federal, só agora começa a surgir uma Política Nacional de Resíduos Sólidos, ainda incipiente quanto à reciclagem do lixo. O mesmo se verifica no plano estadual. No âmbito do município de São Paulo, em que pese o Programa de Coleta Seletiva implantado na gestão Luíza Erundina (1989/92), mantido quanto aos Postos de Entrega Voluntária (PEV) na administração Paulo Maluf (1993/96), os volumes envolvidos são tão reduzidos que podem ser considerados como de caráter meramente simbólico.

Nota-se, de fato, até o momento, uma omissão quase completa do Estado brasileiro nas esferas federal, estadual e municipal.

Mas por que não deixar a reciclagem do lixo seguir os ditames do *laissez-faire*, já que, mesmo sem a intervenção do Estado, a reciclagem vem-se desenvolvendo?

A ausência do Estado nas questões relativas à reciclagem do lixo tem como conseqüência, em primeiro lugar, o não desempenho de seu papel de instituidor e de mantenedor da lei e da ordem. A não normatização das relações envolvidas pode levar à prevalência, inclusive, de situações de clandestinidade. Isto vem se verificando, por exemplo, no mercado de trabalho ligado à reciclagem, onde os carrinheiros não contam com o amparo efetivo da legislação que regula a atuação de empregados e autônomos. Também a estrutura marcadamente oligopolista do mercado de reciclagem poderia constituir-se em foco de grande interesse para o exercício da ação normativa do Estado.

A prevalecer o *laissez-faire*, o Estado brasileiro perderá a oportunidade de contribuir para o fomento da reciclagem, enquanto atividade de grande potencial para a geração de renda, emprego, equilíbrio ambiental, elevação da qualidade de vida da sociedade e para o próprio desenvolvimento nacional. Perderá também a possibilidade de atuar no sentido da promoção de uma maior equidade distributiva, uma vez que os benefícios da reciclagem acham-se distribuídos desigualmente entre não-recicladores e recicladores, assim como entre os próprios segmentos que participam da reciclagem. Estaria, assim, sendo alterado o sentido da intervenção.

A orientação teórica proposta para os aspectos pertinentes à economia e à geografia, nomeadamente a abordagem macroeconômica

³ LIMA, Luiz Mário Queiroz. *Tratamento de Lixo*. São Paulo: Hemus Editora, 1991.

⁴ IPT / CEMPRE. *Lixo Municipal: Manual de Gerenciamento Integrado*. São Paulo: IPT, 1995. Os principais estudos foram produzidos nos meios acadêmicos e no âmbito dos poderes executivos municipais. As associações regionais de municípios e as áreas metropolitanas respondem por alguns trabalhos (por exemplo, Emplasa), havendo também produções na esfera federal, embora raras (por exemplo, Ministério do Planejamento e Orçamento/Sepurb). EMPLASA. Empresa Metropolitana de Planejamento da Grande São Paulo. *Estratégias para Equacionamento da Destinação Final dos Resíduos Sólidos*. São Paulo: Secretaria de Planejamento e Gestão, 1992. MINISTÉRIO DO PLANEJAMENTO E ORÇAMENTO. Secretaria de Política Urbana. *Política Nacional de Saneamento*. Lei editada em 1º de setembro de 1995, Brasília, 1995. p. 38-39.

mica e macroespacial, encontram um rebatimento também no que se refere ao papel do Estado. Trata-se de propor, de modo correspondente, uma postura em que não haja apenas atuação na órbita municipal, mas passe a haver, também, atuação nas esferas estadual e federal. Isto significa considerar, como alternativa, a adoção, por parte do Estado, de uma postura distinta do *laissez-faire*, ou seja, mais direcionada para o modelo de Estado regulador, promotor e, principalmente na esfera municipal, empreendedor.

Essa nova orientação teórica poderia materializar-se na instituição e implementação efetiva de uma Política Nacional de Resíduos Sólidos, apta a contemplar, especificamente, a questão da reciclagem do lixo, articulando-se a políticas estaduais e municipais convergentes. Nesse sentido, a edição de uma Política Nacional de Resíduos Sólidos, anunciada por parte do Ministério do Meio Ambiente, carece ainda de aperfeiçoamentos em áreas importantes, como a implementação de instrumentos econômicos.

O enfoque metodológico

Tendo em conta o enfoque teórico preconizado, propõe-se, a seguir, uma nova abordagem metodológica visando ampliar o rol dos fatores e pontos de vista em função dos quais a viabilidade econômica da reciclagem do lixo é avaliada.

Na literatura são propostas duas metodologias distintas para a mensuração dos ganhos (ou prejuízos) decorrentes da reciclagem do lixo. Sugere-se aqui uma terceira abordagem.

Formulação inicial

A primeira metodologia encontrada na literatura é também freqüentemente apresentada em debates públicos e artigos publicados em periódicos, em geral sem a exigência de um maior rigor.⁵

De acordo com esta metodologia, a viabilidade econômica da reciclagem é aferida pela comparação entre, de um lado, o montante alcançado com a venda dos materiais recicláveis e, de outro, o custo da coleta e separação de tais materiais. Prevaleceria, então, a seguinte equação: $G = V - C$, onde: G = ganho com a reciclagem; V = venda dos materiais recicláveis; C = custo do processo de reciclagem.

O processo de reciclagem abrange a coleta (seletiva ou não), a triagem (realizada na calçada, antes da coleta, ou após, em Centros de Triagem/Reciclagem) e o processamento dos materiais (prensagem, enfardamento, trituração), além de transporte diferenciado.

O item V (Venda dos Materiais Recicláveis) figura com o *sinal positivo* nesta formulação. A crítica que se deve fazer é a de que isto só é válido se a análise se refere ao *ponto de vista de quem vende* – a Prefeitura, os sucateiros, os carrinheiros, os catadores. *Para quem compra*, o *sinal é negativo*, como no caso da indústria e dos sucateiros (que compram de carrinheiros).

⁵ DUSTON, Thomas E. *Recycling Solid Waste*. London: Quorum Books, 1993. p. 41-63.

Se for adotada uma *visão de conjunto* do processo de reciclagem, deverão ser considerados, ao mesmo tempo, o ponto de vista de todos os agentes envolvidos, abrangendo a Prefeitura; as indústrias; os sucateiros; os carrinheiros e catadores; os governos federal e estadual, a população.

Segundo a visão de conjunto, ótica por nós preconizada, o item V, ou seja, venda dos materiais recicláveis, é receita para uns e, ao mesmo tempo, é despesa para outros. Assim, o item V deve figurar uma segunda vez na mesma equação, desta feita com o sinal negativo. A equação passa a ser então: $G = (V - V) - C$.

O item C – custo do processo de reciclagem – é definido como o custo de transporte, de armazenagem, de enfardamento (caso do papel e dos metais), de trituração (caso do vidro), de lavagem (caso do vidro e do plástico), além de outras possíveis modalidades de beneficiamento, adotadas ou não, conforme as circunstâncias específicas de fornecimento.⁶ Adicionalmente, há que se considerar os custos administrativos envolvidos.

Os custos de coleta e triagem são representados pela receita dos carrinheiros e catadores. Nesse caso, o que é custo para o sucateiro é receita para o carrinheiro e para o catador. Para a sociedade, trata-se de mera transferência de renda interna ao conjunto dos agentes envolvidos. Não há, portanto, nem custo, nem ganho, para a sociedade.

Há, finalmente, o lucro do sucateiro. Novamente, trata-se de despesas para a indústria e receita para o sucateiro, havendo, para a sociedade, apenas uma transferência de renda interna ao processo de reciclagem.

O custo de oportunidade da atividade do sucateiro, de difícil mensuração, poderá equivaler, ou não diferir muito, do custo de oportunidade negativo mencionado anteriormente com relação aos carrinheiros e catadores.

Convém notar que as transações de recicláveis são realizadas no mercado, de forma que o custo da reciclagem (C) seja parte do preço dos recicláveis. Em outras palavras, quando a indústria compra recicláveis dos sucateiros, estes auferem receita suficiente para permanecer no mercado. Só podem operar porque pagam aos carrinheiros e catadores quantia suficiente para que se mantenham na atividade.

Como se verá adiante, o peso de C, ou mesmo de V, encontra-se muito aquém dos ganhos proporcionados pela reciclagem do lixo. Desta forma, pequenas diferenças referentes à magnitude dos custos de oportunidade não estarão perto de afetar as conclusões da pesquisa.

Segunda formulação: inclusão de custos evitados

A segunda abordagem considera os custos evitados. Na proposição de Duston aplica-se a seguinte fórmula: $G = (V - V) - C + E$,⁷ onde: G = ganho com a reciclagem; V = venda/compra dos materiais recicláveis; C = custo do processo de reciclagem; E = custo evitado de coleta, transporte, transbordo e disposição final.

⁶ Deve-se lembrar que graus de sofisticação superiores, seja quanto à manipulação, seja quanto ao beneficiamento, conduzem normalmente a preços mais elevados na venda dos recicláveis.

⁷ Notar que “(V-V)” é proposta do autor; a inclusão de “E” é contribuição de Duston.

Esta formulação pode sofrer um primeiro refinamento ao se considerar o *custo da reciclagem* como custo *alternativo* em relação à coleta e disposição final usual. Em outras palavras, as prefeituras não cogitam deixar o lixo acumular-se nas calçadas. Sua coleta e disposição final é assumida, há muito tempo, como encargo da Administração Municipal. O que está em jogo não é saber quanto a reciclagem custa, mas quanto ela custa *a mais* que a coleta e disposição final normalmente praticadas.

Na primeira abordagem não foram considerados os custos evitados em função do processo de reciclagem. Tais custos referem-se, basicamente, às despesas com aterros sanitários ou incineração e com as operações de coleta, transporte e transbordo envolvidas.

Os custos evitados são, na verdade, custos que se adicionam a um outro custo obrigatório: o custo da coleta usual do lixo.

A segunda abordagem considera os custos evitados que, na disposição final, abrangem o aterro, a incineração, o transporte e o transbordo (e eventualmente a disposição em locais inadequados como rios, terrenos públicos ou particulares). Nos custos de aterros e incineradores deverão ser considerados tanto os custos de implantação, como os de operação e manutenção, o mesmo aplicando-se à frota dos veículos utilizados no transporte e no transbordo.

Constituí postulação nossa o estabelecimento de distinção entre recicláveis e lixo orgânico no que diz respeito aos custos de coleta, transbordo e disposição final. Isto porque os recicláveis apresentam densidade muito menor que a da matéria orgânica presente no lixo. Portanto, a retirada dos recicláveis do fluxo de lixo proporciona maior ganho, isto é, evita custos de maior vulto do que aqueles que seriam evitados pela retirada da matéria orgânica.

Terceira formulação: inclusão dos ganhos energéticos, da redução dos custos com o controle ambiental e com o consumo de água

Propõe-se, nesta formulação, que também sejam acrescentados ao modelo anterior, os ganhos decorrentes da economia de energia (W); os ganhos advindos da economia de matérias-primas (M); os ganhos advindos da redução dos custos com controle ambiental (A) e com o consumo de água (H) proporcionados pela reciclagem, além de outros de mais difícil mensuração (D).

Tem-se, portanto, a seguinte equação: $G = (V - V) - C + E + W + M + H + A + D$, onde: G = ganho com a reciclagem; V = venda/compra dos materiais recicláveis; C = custo do processo de reciclagem; E = custo evitado de disposição final; W = ganhos decorrentes da economia no consumo de energia (Wh); M = ganhos decorrentes da economia de matérias-primas; H = ganhos decorrentes da economia de recursos hídricos; A = ganhos com a economia de controle ambiental; D = demais ganhos econômicos (Quadro 2).

Os ganhos decorrentes da economia no consumo de energia (W), devem-se ao fato de que a produção a partir de materiais reci-

cláveis requer um consumo de energia significativamente menor do que a produção a partir de matéria-prima virgem.

Tais ganhos são estimados em: 95% no caso do alumínio (de 17,6 MWh/t na produção a partir de matéria-prima virgem para 0,7 MWh/t a partir de materiais sucedâneos recicláveis); 78,7% no caso do plástico (de 6,74 MWh/t para 1,44 MWh/t); 71% no caso do papel (de 4,98 MWh/t para 1,47 MWh/t); 74% no caso do aço (de 6,84 MWh/t para 1,78 MWh/t); e 13% no caso do vidro (de 4,83 MWh/t para 4,19 MWh/t).⁸

⁸ Conforme Reynolds, Latasa, 1991, p. 10. Para o plástico cf. H. Huffam, Metal Box Co., 1989.

Quadro 2
Orientação metodológica – Atual versus proposta.

Atual	Proposta
$G = V - C + E$	$G = (V - V) - C + E + W + M + H + A + D$
G = ganho com a reciclagem V = venda dos materiais recicláveis C = custo do processo de reciclagem E = custo evitado de disposição final W = ganhos decorrentes da economia de matérias-primas H = ganhos decorrentes da economia de recursos hídricos A = ganhos com a economia de controle ambiental D = demais ganhos econômicos (divisas, subsídios, vida útil dos equipamentos)	

Fonte: CALDERONI, Sabetai. Op. cit., cap. 4, quadro 4.1, p. 89.

Os ganhos com a economia de controle ambiental (A) devem-se ao fato de que a produção a partir de matéria-prima virgem provoca um grau de poluição – da água, ar e solo – muito maior do que a produção a partir de materiais sucedâneos recicláveis. Por exemplo, no caso do alumínio, a emissão de gases e de efluentes poluentes é drasticamente reduzida.

Os ganhos decorrentes da economia de matérias-primas (M), como bauxita, barrilha e resinas termoplásticas, advêm do fato de que estas já estão contidas nos materiais recicláveis.

A economia de água no processo produtivo deve-se ao fato de que a produção a partir de recicláveis requer menos água do que a partir de matérias-primas virgens.

Verificam-se também outros ganhos econômicos decorrentes da reciclagem (D), tais como o alongamento da vida útil dos equipamentos e ainda a redução de dispêndios com saúde pública, divisas (por exemplo, petróleo, insumos para fabricação de vidros e metais), geração de empregos urbanos.

Resultados

Resultados globais para o Brasil

A economia possível através da reciclagem do lixo no ano de 1996, no Brasil, pode ser estimada em ao menos R\$ 5,8 bilhões.

Deste total foi obtida economia de R\$ 1,2 bilhão, tendo sido perdidos, pela não reciclagem, R\$ 4,6 bilhões.

A matéria-prima constitui o principal fator de economia, respondendo por 71% do total possível e 62% do obtido através da reciclagem. O segundo fator em valor é a economia de energia elétrica, contribuindo com 23% do total possível e 29% do obtido.

O papel é o reciclável de maior peso, seja na economia possível (38%), na obtida (60%) ou na perda (33%). Segue-se o plástico, cuja contribuição alcança 57% da economia possível e 33% da obtida. Essas variações entre o papel e o plástico devem-se, em grande parte, ao maior índice de reciclagem alcançado pelo primeiro.

O maior item singular de economia possível é a matéria-prima do plástico; no que se refere à economia obtida, os itens matéria-prima e energia proporcionados pela reciclagem do papel são os de maior expressão.

Deve-se lembrar, contudo, que a medida da economia de água e da redução dos custos ambientais não chegou a abranger a totalidade dos ganhos efetivamente alcançados, nem foram calculados para o Brasil os custos evitados pelas Prefeituras, dada a indisponibilidade das informações requeridas.

Cumprir enfatizar que os resultados apresentados constituem apenas uma ordem de grandeza, subestimada, dos ganhos que a reciclagem do lixo pode proporcionar sob o ponto de vista do conjunto da sociedade.

O quadro a seguir permite uma visão em maior profundidade dos resultados encontrados para o Brasil.

Quadro 3
Brasil – Economia Resultante da Reciclagem do Lixo

	G	=	V	- V	- C	+ W	+ M	+ H	+ A
Economia	Ganho	=	Venda de recicláveis	Venda de recicláveis	Custo da reciclagem	Economia de energia	Economia de matéria-prima	Economia de recursos hídricos	Economia de custos ambientais
Possível	5835,9	=	1273,3	- 1273,3	- 382,0	1338,9	4170,7	704	4,5
Obtida	1191,6	=	363,3	- 363,3	- 109,0	340,3	735,6	223,9	0,8
Perdida	4644,5	=	744,4	- 744,4	- 273,0	998,6	3435,1	480,1	3,7

Fonte: CALDERONI, Sabetai. Op. cit., cap. 15, quadros 15.18, 15.19 e 15.20, pp. 284 a 286.

Resultados globais para o município de São Paulo

Os resultados globais totalizados para o município de São Paulo revelam um importante avanço da reciclagem já em curso, além de perspectivas de considerável crescimento. Esses resultados são sumarizados pelos dados que compõem o Quadro 4.

Os dados apresentados são complementados pelos Quadros 15.14, 15.15 e 15.16 (vide *Os Bilhões Perdidos no Lixo*, páginas 278 a 280). Merecem destaque os seguintes aspectos:

- a economia possível é da ordem de R\$ 1,1 bilhão, tendo sido alcançados R\$ 326 milhões e perdidos R\$ 791 milhões;
- o papel constitui a principal fonte de economia entre os recicláveis, no que se refere à economia obtida, respondendo por 71% do total, mercê da elevada escala em que opera;
- o plástico representa 59% da economia perdida, dadas as dificuldades de identificação desse reciclável e a sua relação peso/volume desfavorável;
- a matéria-prima é a principal fonte de economia obtida com a reciclagem, sobretudo no caso do papel; o plástico é a maior fonte de economia potencial (possível) entre os recicláveis: R\$ 443 milhões;
- as transações de recicláveis atingiram R\$ 107 milhões no município de São Paulo, valor distribuído pela indústria aos sucateiros e carrinheiros/catadores; o potencial dessas transações chega presentemente a R\$ 251 milhões, montante capaz de suportar cerca de 28 mil empregos de carrinheiros/catadores com rendimentos anuais de R\$ 3.600 (R\$ 300/mês) e manter em atividade uma rede importante de sucateiros;
- a Prefeitura Municipal vem auferindo R\$ 36 milhões como benefício decorrente da reciclagem, uma vez que não precisa coletar, transportar e dispor em aterros 748 mil toneladas anuais de lixo;
- a reciclagem proporciona uma economia de R\$ 436 por tonelada no município de São Paulo (R\$ 326,3 milhões/748 mil t), valor expressivo e suficiente para justificar ao menos iniciativas promocionais no sentido da instituição e manutenção de programas de reciclagem do lixo domiciliar, que contribuiriam para elevar ainda mais o valor dos recicláveis.

Como se vê, a reciclagem do lixo no município de São Paulo constitui-se em atividade economicamente viável, fato flagrante mesmo com a identificação incompleta dos fatores de economia que proporciona.

Quadro 4
Município de São Paulo – Economia Resultante da Reciclagem do Lixo.

Economia	G	=	V	- V	- C	+ E	+ W	+ M	+ H	+ A
	Ganho	=	Venda de recicláveis	Venda de recicláveis	Custo da reciclagem	Custo evitado da PMSP	Economia de energia	Economia de matéria-prima	Economia de recursos hídricos	Economia de custos ambientais
Possível	1117,5	=	250,9	- 250,9	- 75,3	90,3	265	695	141,1	1,4
Obtida	326,3	=	107,2	- 107,2	- 32,2	36,3	101,5	155	65,1	0,5
Perdida	791,2	=	143,7	- 143,7	- 43,1	54,0	163,5	539,9	76	0,9

Fonte: CALDERONI, Sabetai. Op. cit., cap. 15, quadros 15.14, 15.15 e 15.16, pp. 278 a 280.

A coleta seletiva no município de São Paulo

Como ocorreu em grande número de países, também no Brasil a coleta seletiva ganhou considerável desenvolvimento. Após o início na cidade de Niterói, no bairro de São Francisco, um número cada vez maior de municípios passou a praticá-la, tendo sido identificados, em 1994, 82 programas de coleta seletiva no país⁹, que passaram a 135 em 1999.¹⁰

A coleta seletiva implantada no município de São Paulo abrangeu a coleta em residências (denominada porta-a-porta) e nos Postos de Entrega Voluntária – PEV (pequenos containers dispostos em alguns logradouros públicos para receber depósitos de materiais recicláveis). O interesse, em ambos os casos, residia na obtenção dos materiais recicláveis, essencialmente plásticos, vidro, metais e papel, separados da parte orgânica do lixo pelos moradores.

Sua inauguração oficial, em 4 de julho de 1989, no bairro de Vila Madalena, ocorreu através de um projeto-piloto, que previa a distribuição de sacos de papel para utilização dos moradores do bairro e de folhetos explicativos, realizando-se, ao mesmo tempo, uma pesquisa junto à população residente. Além de receberem os sacos de papel, os moradores contavam também com visitas de técnicos da Prefeitura para orientação e acompanhamento do processo. Findo o período de três meses de duração do projeto-piloto, houve pequeno declínio do volume coletado.

A coleta seletiva, tal como foi implantada em Vila Madalena, envolvia o recolhimento dos materiais recicláveis, separados nos domicílios, por um caminhão de coleta, uma vez por semana. Uma sacola de papel kraft, resinada, com capacidade de 50 litros, foi adotada para acondicionamento dos materiais, sendo entregues aos moradores do bairro quatro sacolas por mês. A receita gerada através da venda dos materiais recicláveis foi destinada ao próprio bairro.

Transcorridos seis meses de fase experimental, avaliou-se que 70% da população havia aderido ao Projeto. Em junho e julho, tendo em conta esse resultado, a coleta foi expandida para os bairros da Lapa, Butantã e Pinheiros, abrangendo mais 12.500 domicílios.

Escolhido o local para seleção e armazenamento dos materiais coletados – o antigo incinerador de Pinheiros –, foi pavimentada uma área de 1000 m² e construído um galpão de 100 m² para triagem.

Os materiais oriundos da coleta seletiva foram triados no Centro de Triagem de Pinheiros (Rua Sumidouro, 580) no bairro do mesmo nome. Sua função consistia em receber, triar e comercializar o material reciclado. O Corpo Municipal de Voluntários (CMV), atualmente denominado Centro de Apoio Social e Assistencial (CASA), responsabilizou-se por esse trabalho, desenvolvido por seus funcionários.

O CMV recebia todo o material obtido através da coleta seletiva e de doações que, em seguida, era recolhido ao Centro de Triagem de Pinheiros. Uma esteira rolante foi utilizada para separar materiais que estavam misturados, sendo empregados 17 funcionários nessa operação.

⁹ Estes programas, com início a partir de 1990 (IPT/CEMPRE, op. cit.) concentram-se nos estados de São Paulo (26 programas), Rio Grande do Sul (12), Paraná (8), Minas Gerais (8), Santa Catarina (7), Bahia (4), Pernambuco (4), Rio de Janeiro (4), Espírito Santo (2), Paraíba (2), Acre (1), Brasília (1), Goiás (1), Mato Grosso do Sul (1) e Pará (1).

¹⁰ CEMPRE. Compromisso Empresarial para Reciclagem. *Guia de Coleta Seletiva de Lixo*. São Paulo: CEMPRE, 1999. p. 74.

Os custos da coleta seletiva em São Paulo

A questão dos custos da coleta seletiva é muito controversa, havendo muitas opiniões a respeito mas poucos levantamentos efetivos.

A mais importante destas pesquisas de custos, denominada Ciclossoft, concluiu que o principal item são os gastos com mão-de-obra, os quais representam mais de 55% do total. Em segundo lugar, aparecem os chamados custos com equipamentos, com 40%. As outras duas categorias de custo – despesas administrativas e outros (sacos de papel e manutenção de esteira) – apresentam pequeno peso percentual, respectivamente 2,6% e 1,6%.

Segundo a Ciclossoft, em 1994, era muito elevado o custo da coleta seletiva praticada em São Paulo (US\$294/t), superior ao custo vigente em Curitiba (US\$179/t) e ao encontrado em oito capitais pesquisadas pelo CEMPRE (US\$240/t). Em 1999, esse custo caiu para US\$ 157/t.¹¹ Ainda assim, muito acima dos custos de uma coleta de lixo usual (US\$30/t em São Paulo).

¹¹ CEMPRE. Op. cit., p. 78.

A menor densidade dos materiais recicláveis pode explicar, em parte, a diferença, mas mesmo esse fator poderia ter sua importância minimizada pelo uso de equipamentos de coleta mais adequados.

A menor densidade não é suficiente para explicar custo tão elevado. Na verdade, como a densidade dos recicláveis é cinco vezes menor que a do material orgânico, desafia a lógica um custo de coleta dos recicláveis cinco vezes superior ao da coleta do material orgânico. Sendo de US\$ 30/t o custo da coleta usual, a coleta de recicláveis teria que custar menos que US\$ 150 (5 x US\$ 30), pois já contém cerca de 30% de recicláveis.

Não obstante, alguns fatores podem ser apontados para justificar custos tão elevados para a coleta seletiva observada em São Paulo e que são comuns às maiores cidades brasileiras:

- a) Escala – com a baixa escala (cerca de 10 t/mês) os custos fixos assumem um peso muito grande. Acredita-se que com uma coleta seletiva de 70 t/d de recicláveis seria possível baixar os custos para R\$100,00 a R\$150,00.
- b) Espaço para armazenagem – a falta de espaço para armazenagem é um grande problema para a venda em lotes. Caso tivesse havido armazenagem teria sido possível a obtenção de preços mais altos, uma vez que seriam eliminadas as perdas decorrentes de variações sazonais na demanda.
- c) Negociação – a mecânica da comercialização evidencia dificuldades de negociação dos contratos por falta de oferta estável e pela morosidade do processo licitatório. Afigura-se improvável que uma coleta seletiva, implantada em grande escala no município de São Paulo, venha a encontrar fácil escoamento no mercado, sem que, previamente, sejam negociados contratos com indústrias.
- d) Ausência de terceirização – o fato da mão-de-obra e dos equipamentos serem da própria Prefeitura tornou o programa de difícil

- administração; também as falhas operacionais constituíram importante fator de desestímulo para a população.
- e) Otimização dos circuitos – deve envolver tanto a coleta porta-a-porta como os PEV, utilizando circuito mais econômico, otimizado e racional. No caso dos PEVs, a frequência operacional não vem sendo mantida, acreditando-se que só a terceirização possa resolver esta dificuldade.
 - f) Separação e beneficiamento – o sistema de comercialização atualmente implantado obtém preços aquém do que seria possível alcançar, em grande medida por não haver qualquer beneficiamento dos recicláveis ou pela falta de serviços de transporte.
 - g) Planejamento e gestão – o caráter incipiente e embrionário da experiência levada a efeito em São Paulo evidenciou deficiências importantes no que se refere ao planejamento e à gestão do programa como um todo, conforme se depreende dos itens anteriores. Tais deficiências podem ser atribuídas à necessidade de aprendizagem em situação de implantação de um programa pioneiro, sujeito às pressões cotidianas inerentes à interação permanente com a população.

Discutindo as possibilidades de se reduzir os custos da coleta seletiva, Valente aponta para o caráter ainda embrionário, de baixa produtividade e pequena escala desta experiência, a qual conta com uma estrutura bastante fragmentada, “utilizando recursos materiais e humanos da administração direta (LIMPURB, frota e Administrações Regionais) e indireta (CMV), com preocupação mais educativa do que econômica”.¹² Afirma que a coleta seletiva em São Paulo, caso viesse a ser bem estruturada e racionalizada, poderia ter um custo líquido de US\$ 63/t.

¹²EIGENHEER, Emílio Maciel (organizador). *Coleta Seletiva de Lixo – Experiências Brasileiras*. Rio de Janeiro, 1993.

Síntese

Convém, afinal, sublinhar as principais conclusões e oferecer uma visão de conjunto dos resultados mais importantes que as informações coligidas, as análises realizadas e as propostas apresentadas permitiram alcançar.

A coleta seletiva, no contexto do processo de reciclagem do lixo, é economicamente viável no município de São Paulo e no Brasil. Não reciclar significa deixar de auferir rendimentos da ordem de bilhões de reais todos os anos.

¹³Estes resultados constituem uma subestimativa dos efetivos valores, pois não consideram itens importantes de economia para os quais não foi possível obter informações, como: economia de divisas, usinas hidrelétricas, matérias-primas e, nos cálculos relativos ao Brasil, os custos evitados.

A cada tonelada de lixo domiciliar não reciclado no município de São Paulo, deixa-se de auferir um ganho da ordem de R\$ 712. No total, estima-se que a perda anual seja de R\$ 791 milhões (para as 1.112 mil t/ano de recicláveis descarregados nos Aterros Sanitários). No Brasil, deixa-se de obter cerca de R\$ 4,6 bilhões anuais pela parte do lixo domiciliar que não é reciclada.¹³

A reciclagem do lixo poderia ser praticada no município, com grande proveito para todos os agentes.

O mercado de recicláveis pode auferir cerca de R\$ 135 por tonelada, valor que permite remunerar todos os sucateiros, carritinhos e catadores e também cobrir todos os gastos com transporte, armazenagem e processamento dos recicláveis (vide Quadro 5). Os custos que a reciclagem evita para a Prefeitura com a coleta, transporte, transbordo e disposição final do lixo são de quase R\$ 50 por tonelada. A reciclagem do lixo permitiria a obtenção de produtos recicláveis com menor grau de impurezas, o que elevaria o seu valor de mercado. Para implementá-la, a Prefeitura precisaria organizar-se com grau de eficiência semelhante ao vigente no mercado, ou poderia, alternativamente, terceirizar os serviços.¹⁴

A reciclagem do lixo contribui para o desenvolvimento sustentável, em especial para o desenvolvimento economicamente sustentável.

Os fatores que tornam a reciclagem do lixo viável em termos econômicos convergem, todos eles, para a proteção ambiental e a sustentabilidade do desenvolvimento, pois referem-se à economia de energia, de matérias-primas e de água e à redução da poluição do subsolo, do solo, da água e do ar. E convergem também para a promoção de uma forma de desenvolvimento economicamente e socialmente sustentável, pois envolvem ganhos financeiros para a sociedade como um todo.¹⁵

Quadro 5
Município de São Paulo – Economia Resultante da Reciclagem do Lixo

Economia	G	=	V	- V	- C	+ E	+ W	+ M	+ H	+ A
	Ganho	=	Venda de recicláveis	Venda de recicláveis	Custo da reciclagem	Custo evitado da PMSP	Economia de energia	Economia de matéria-prima	Economia de recursos hídricos	Economia de custos ambientais
Possível	600,8	=	134,9	- 134,9	- 40,5	48,6	142,5	373,6	75,9	0,8
Obtida	436,3	=	143,3	- 143,3	- 43,0	48,5	135,7	207,3	87	0,7
Perdida	711,5	=	129,2	- 129,2	- 38,8	48,6	147	485,5	68,4	0,8

Fonte: CALDERONI, Sabetai. Op. cit., cap. 15, quadros 15.14, 15.15 e 15.16, pp. 278 a 280.

Recomenda-se a adoção de abordagem macroeconômica e macroespacial para a avaliação da viabilidade econômica da reciclagem do lixo.

A literatura referente à avaliação da viabilidade econômica da reciclagem tem sido desenvolvida seguindo uma abordagem microeconômica. Ao mesmo tempo, os geógrafos têm-se inclinado por abordagens de cunho intra-urbano, ou quando muito urbano. Embora tais abordagens sejam necessárias, recomenda-se a adoção de um enfoque macroeconômico e macroespacial, de sorte a dele derivarem resultados e aplicações como os ora sugeridos.

¹⁴ Se a Prefeitura licitasse a coleta seletiva por R\$ 49/t – R\$ 90.322 mil/1.860 mil t, conforme CALDERONI, op. cit., p. 278 – estaria “empatando” e ainda “ganharia” pela qualidade com o Programa de Coleta Seletiva, cujo custo de mídia seria coberto pelo maior valor dos recicláveis. Note-se que a remuneração da empresa vencedora dessa licitação poderia ser aumentada pela atribuição a ela dos direitos sobre a venda dos recicláveis coletados, cujo valor é de cerca de US\$ 135 por tonelada (vide Quadro 5).

¹⁵ Conforme nossos cálculos, podem ser criados 141 mil empregos no Brasil e 28 mil no município de São Paulo. Note-se que o custo de criação de um emprego industrial é estimado usualmente em torno de US\$ 50 mil, embora esses empregos proporcionem salário médio mais alto do que os R\$ 300/mês recebidos pelos carrinheiros/catadores.