

# A evolução dos modelos de gestão de resíduos sólidos e seus instrumentos

Jacques Demajorovic\*

## SINOPSE

Este artigo tem dois objetivos principais. Primeiro, mostrar a evolução das prioridades da política de gestão de resíduos sólidos, nos últimos 25 anos, tendo como base as mudanças observadas nos países da Organização para Cooperação e Desenvolvimento Econômico. Segundo, analisar algumas alternativas de ação do poder público, nos países industrializados, mediante a implementação dos instrumentos econômicos. A experiência internacional indica que esta prática tem favorecido o desenvolvimento de novas opções para o gerenciamento dos resíduos sólidos, possibilitando a maior eficiência das políticas públicas.

## ABSTRACT

This paper has two main objectives. First, to show the development of the main priorities, in the last 25 years, on the waste management systems in the OCDE countries. Second, to analyze the role of the economic instruments as an alternative public sector policy. The international experience has been indicating that the use of the economic instruments favors the development of new options for waste management policy and, therefore, enables a more efficient governmental policy.

## INTRODUÇÃO

Os resíduos sólidos gerados no processo produtivo foram classificados durante vários séculos como meros subprodutos do sistema econômico. Desta perspectiva, a prioridade era remover os resíduos para locais distantes das áreas habitadas. Com a expansão das cidades e, conseqüentemente, do volume de resíduos, intensificaram-se os problemas ambientais decorrentes da gestão inadequada. Além disso, agravaram-se os impactos negativos sobre as condições de saúde e a qualidade de vida da população, sobretudo os problemas enfrentados pelos habitantes de bairros periféricos em países em desenvolvimento, para onde a maior parte dos resíduos continua a ser encaminhada. Como subproduto do processo, simples materiais a serem descartados, os resíduos não carregavam qualquer valor econômico.

Atualmente os resíduos são considera-

\* Mestre em Administração Pública pela Fundação Getúlio Vargas SP, Doutorando da Faculdade de Educação da Universidade de São Paulo e Técnico da FUNDAP (e-mail: jacdema@usp.br).

dos como importante insumo no processo produtivo e, evidentemente, com valor econômico agregado. Parte desse valor vem sendo recuperado pelo processo de coleta seletiva e reciclagem promovido por diversos governos locais, por representantes do setor privado e por uma população de catadores, que se vem multiplicando nos países em desenvolvimento e que é responsável pela operacionalização de um sistema informal de coleta.

A incorporação de valor aos resíduos, nessas condições, não significa todavia que apenas o livre jogo de mercado possa garantir o desenvolvimento de uma política eficaz de gestão de resíduos sólidos. As externalidades observadas no sistema produtivo (custos transferidos à sociedade, não-incorporados pelas empresas) impõem novos desafios para que se possa reverter o quadro de acelerada degradação ambiental. No que concerne à atuação do setor público, o aprimoramento de instrumentos que visem a modificar o comportamento dos diversos atores sociais é fundamental. Basicamente, duas modalidades de ação governamental vêm sendo mais comumente utilizadas: a política de comando e controle e os instrumentos econômicos.

A primeira caracteriza-se por impor normas e padrões de acesso e de utilização dos recursos naturais. Os instrumentos econômicos, por sua vez, empregam sinais de mercado (preços, taxas e subsídios) com o objetivo de influenciar o comportamento dos agentes econômicos, de modo a garantir o uso mais racional dos recursos naturais. Essa segunda alternativa, que se vem desenvolvendo mais aceleradamente a partir da década dos 80, amplia significativamente o leque de opções para a ação governamental na gestão dos resíduos sólidos, possibilitando maior eficiência às políticas públicas.

Este artigo tem dois objetivos principais. Primeiro, mostrar como a nova qualificação dos resíduos sólidos tem influenciado o estabelecimento de novas prioridades para o seu gerenciamento. Segundo, analisar algumas experiências concretas de intervenção,

pelo setor público, nos países desenvolvidos, tendo como base a implementação de instrumentos econômicos.

## CENÁRIO

A gestão adequada dos resíduos sólidos ocupa hoje posição de destaque dentre as prioridades debatidas no âmbito da política ambiental, em diversos países. Em decorrência desse fato, é possível observar mudanças importantes no comportamento dos diversos atores sociais.

Na esfera pública, observa-se, nas duas últimas décadas, a multiplicação de leis sobre a gestão de resíduos sólidos, assim como um maior controle sobre as atividades dos setores produtivo e de consumo, em relação à geração, ao tratamento e à destinação final dos resíduos sólidos. Paralelo ao aprimoramento da legislação verifica-se, principalmente nos países desenvolvidos, o crescimento da infra-estrutura dos serviços de gerenciamento de resíduos, representado pelo maior número de funcionários e equipamentos para coleta seletiva de recicláveis, além da modernização das instalações para disposição de resíduos, visando a atender às exigências de proteção ambiental.

Para o setor produtivo, os resíduos gerados passam a constituir um componente cada vez mais importante do custo total das empresas. Independente da solução escolhida para a disposição final dos resíduos sólidos – sejam aterros sanitários ou incineradores –, estes determinaram significativo aumento dos custos para o setor privado, durante a década dos 80 e, principalmente, na década seguinte.

Estudo publicado pelo Instituto de Finanças Públicas da Universidade de Colômbia mostra que os preços para dispor resíduos em aterros sanitários e incineradores, na ex-Alemanha Ocidental, foram elevados, em média, 57% e 135%, de 1990 a 1992, respectivamente (White e Wittmann, 1993). Por outro lado, dados do Greenpeace (1991) indicam que o custo da disposição de resíduos, no Norte da

Europa, pode variar de US\$ 120 a US\$ 200 por tonelada, dependendo do país e da toxicidade do produto.

O aumento desses custos tem levado muitas empresas a desenvolver novas estratégias direcionadas, principalmente, para um melhor reaproveitamento da matéria-prima e dos resíduos do processo de produção. Em 1991, pesquisa do Instituto de Contabilidade da Universidade de Ausburg consultou 1167 empresas sobre o tema “política empresarial e proteção do meio ambiente”. Os dados mostraram que, no universo da pesquisa, o custo da disposição dos resíduos representava em média 3% do custo total de produção. Além disso, a pesquisa revela que, para as empresas cujo custo de disposição representava cerca de 0,5% do custo total, os investimentos em reciclagem alcançavam 7,3% do investimento total; em contrapartida, para as empresas cujo custo de disposição era de 10% do custo total, o investimento em reciclagem alcançava 21,43% do investimento total (White e Wittmann, 1993).

Para o setor de consumo, a mudança mais importante foi a maior conscientização de parcela significativa da população mundial sobre o aumento dos impactos, no meio ambiente, decorrentes da maior produção de resíduos sólidos. Pesquisa conduzida pelo Instituto Internacional Gallup em 24 países (incluindo países desenvolvidos e em desenvolvimento representando 40% da população mundial) mostrou que, para 54% dos entrevistados, o padrão atual de consumo é responsável pelo aumento da quantidade de resíduos a serem dispostos e favorece um maior consumo de recursos naturais do que seria efetivamente necessário (Beede e Bloom, 1995). Como alternativa, para minimizar o efeito desses problemas, programas de reciclagem de resíduos sólidos vêm sendo implementados em diversas cidades, com apoio crescente da população. Em muitas dessas experiências, principalmente nos países desenvolvidos, observa-se que a atividade de separação e entrega voluntária de resíduos sólidos domésticos, nos diversos postos de coleta, já está sendo incorporada como

atividade rotineira da população.

Apesar dos aspectos positivos que se constata, há ainda um longo caminho a percorrer até a disseminação de uma política adequada de gerenciamento de resíduos sólidos. O principal obstáculo continua a ser o crescimento do volume global de resíduos. Segundo estimativas feitas em estudo patrocinado pelo Banco Mundial, o total de resíduos sólidos domésticos gerados durante o ano de 1990 foi de cerca de 1,3 bilhão de toneladas, equivalente à produção *per capita* de 0,66 kg/dia. Esse total deverá dobrar até o ano de 2019 em função de uma taxa de crescimento de 2,4% ao ano (Beede e Bloom, 1995). É importante notar que a contribuição dos países industrializados e em desenvolvimento para esse aumento da quantidade de resíduos é bastante desigual, como se vê na Tabela 1.

Os dados indicam que os países de renda mais alta concentram 15% da população mundial, 55% do produto gerado e são responsáveis por pouco mais de um quarto do total dos resíduos produzidos. Em contrapartida, os países mais pobres concentram quase 60% da população mundial, apenas 18% da renda mundial e são responsáveis por menos da metade dos resíduos gerados.

Além disso observa-se que há uma relação positiva entre a variação *per capita* de renda e a geração *per capita* de resíduos sólidos. Essa constatação é corroborada por uma pesquisa feita em 1993 pelo *World Resources Institut*, segundo a qual a produção *per capita* de resíduos varia entre 0,5 kg (em Moçambique, onde o Produto Nacional Bruto *per capita* foi de US\$ 620 em 1990) e 1,9 kg (na Austrália, onde o Produto Nacional Bruto *per capita* foi de US\$ 17.000 em 1990) (Beede e Bloom, 1995).

Apesar das disparidades constatadas, é importante frisar que a expansão da produção de resíduos impõe desafios ao gerenciamento adequado, seja nos países industrializados seja nos países em desenvolvimento, embora os problemas sejam

TABELA 1

**Estimativa da Geração de Resíduos Sólidos,  
por Nível de Renda, População e PNB - 1990**

Nível de renda nacional	Total de resíduos gerados		População		Porcentagem do PNB mundial total	Geração <i>per capita</i> de resíduos kg/dia
	Milhões de ton./ano	Porcentagem do total mundial	Milhões de habitantes	Porcentagem da população mundial		
Baixa	598	46,3	3.091	58,5	18,7	0,53
Média Baixa	145	11,2	629	11,9	9,9	0,63
Média Alta	193	14,9	748	14,2	16,5	0,71
Alta	357	27,6	816	15,4	54,9	1,20
Todas as Economias	1.293	100,0	5.284	100,0	100,0	0,67

Fonte: Beede e Bloom, 1995

bastante diferentes. No primeiro caso, como já está garantida a destinação para aterros sanitários e incineradores, espera-se que se ampliem as campanhas a favor da reciclagem e da recuperação de materiais. Nos países em desenvolvimento, como parcela significativa dos resíduos continua a ser disposta ou queimada a céu aberto, tendem a agravar-se os problemas de poluição do ar, do solo e da água. Segundo dados da agenda 21, documento elaborado durante a Segunda Conferência Mundial para Meio Ambiente e Desenvolvimento, até o final deste século haverá dois bilhões de pessoas sem acesso a atendimento sanitário, e cerca de cinco milhões de pessoas, dentre as quais quatro milhões de crianças, morrerão em consequência de doenças provocadas pelo contato com o lixo (Demajorovic, 1994).

Nesse quadro, é essencial reformular as prioridades dos modelos atuais de gestão de resíduos sólidos. Essas mudanças devem refletir o interesse de minimizar os impactos sobre o meio ambiente decorrentes das opções tradicionais de destinação, além de atuar diretamente sobre o setor produtivo, reduzindo o volume total de resíduos gerados no sistema econômico.

### **A EVOLUÇÃO DOS MODELOS DE GESTÃO DE RESÍDUOS SÓLIDOS**

A política de gestão de resíduos sólidos inclui a coleta, o tratamento e a disposição adequada de todos os subprodutos e produtos finais do sistema econômico, seja o lixo convencional seja o lixo tóxico. Além disso, há consenso de que esta política deve também atuar de modo a garantir que a quantidade de resíduos seja reduzida já nas fontes geradoras.

Os novos objetivos da política ambiental e, conseqüentemente, o estabelecimento de novas prioridades para a gestão de resíduos sólidos em nível internacional implicam uma mudança radical nos processos de coleta e disposição de resíduos. Em contraposição aos antigos sistemas de tratamento, centrados na disposição dos resíduos sólidos, os sistemas adotados atualmente visam a montar um fluxo circular no qual a quantidade de resíduos reaproveitados no sistema produtivo seja cada vez maior, e a quantidade de recursos a serem dispostos, cada vez menor (Perspektiven..., 1989).

O rumo tomado pela política de gestão de resíduos sólidos nos últimos 25 anos, nos países desenvolvidos, permite identifi-

car três fases, marcadas por objetivos distintos. A primeira fase, que prevaleceu até o início da década dos 70, caracterizou-se por priorizar apenas a disposição dos resíduos. Esta ação, concentrada no final da cadeia produtiva, não considerava qualquer iniciativa que levasse à redução dos resíduos em outras etapas do processo produtivo. Observou-se assim, naquele período, o crescimento acelerado do volume final de resíduos a serem dispostos, proporcional à expansão da produção e do consumo.

A consequência mais positiva dessa política foi a eliminação, durante a década dos 60 e início da década seguinte, na maioria dos países da OCDE, dos últimos lixões a céu aberto; a maior parte dos resíduos passou a ser encaminhada para aterros sanitários e incineradores.

A partir de meados da década dos 70, contudo, as críticas ao uso dessas tecnologias de destinação tornaram-se mais contundentes, como resultado, em grande parte, da mobilização mais intensa dos grupos ambientalistas.

Por um lado, os aterros sanitários, que constituem até hoje, em todo o mundo, o meio mais utilizado para a disposição de resíduos com algum tratamento, apresentavam problemas. A redução do espaço disponível para a construção de novos aterros nos países desenvolvidos – problema que se vem acentuando nos últimos anos também nos grandes conglomerados urbanos dos países em desenvolvimento – e o número cada vez maior de registros de danos atribuíveis à poluição do meio ambiente (poluição dos lençóis de água subterrâneos) evidenciam os limites desta alternativa.

Por outro lado, as vantagens do processo de incineração, relacionadas à redução do peso e do volume dos resíduos em 75% e em 90% respectivamente (a quantidade crescente de papel e plástico nos resíduos leva a maior geração de calor e torna o processo mais eficaz), implicam, em contrapartida, maiores emissões de ácido clorídrico, monóxido de carbono, óxido de nitrogênio, metais pesados e dioxinas na atmosfera (Kahrbanda e Stallworthy, 1990).

É importante considerar que, além dos argumentos referidos, as críticas à incineração dos resíduos destacam o fato de que esses em nada contribuem para efetivamente reduzir a quantidade dos resíduos sólidos, antes da disposição final. Os métodos tradicionais para disposição de resíduos – externos em relação ao processo produtivo – não têm peso considerável na estrutura de custos das empresas e, portanto, não há estímulo para que procurem diminuir a quantidade de resíduos gerados ao longo de todo o processo produtivo.

O agravamento dos problemas de meio ambiente relacionados à disposição de resíduos e a mobilização crescente de diversos atores envolvidos na questão ambiental resultaram em mudanças importantes que, por sua vez, levaram ao estabelecimento de outras prioridades para o tratamento de resíduos, e que caracterizaram a segunda fase.

Em 1975, os países da OCDE publicaram, pela primeira vez, as novas prioridades estabelecidas para a gestão de resíduos sólidos, assim ordenadas (EG-Umweltpolitik..., 1993):

- redução da quantidade de resíduos;
- reciclagem do material;
- incineração e reaproveitamento da energia resultante;
- disposição dos resíduos em aterros sanitários controlados.

Na prática, os efeitos dessas novas propostas sobre a gestão de resíduos sólidos só começaram a ser observados mais claramente a partir da década dos 80, e ainda assim apenas de modo parcial. Se, por um lado, a redução da quantidade de resíduos continuava a ser recurso de retórica, por outro a recuperação e reciclagem dos materiais passavam a ser consideradas metas prioritárias na segunda fase da política de gestão de resíduos.

A partir da proliferação de leis reguladoras, da elaboração de alguns instrumentos econômicos para estimular o uso de produtos reciclados e do apoio cada vez maior que essas iniciativas recebiam da população, desenvolveu-se, a partir da década

da dos 80, um mercado rentável para os produtos reciclados.

Estabeleceram-se, durante essa fase, novas relações entre consumidores finais e produtores, e entre distribuidores e consumidores, para garantir o reaproveitamento, pelo menos, de parte dos resíduos.

A reciclagem, feita em etapas diferentes do processo produtivo, leva ao crescimento mais lento do consumo de recursos naturais e do volume de resíduos a serem dispostos, devido ao reaproveitamento de uma parte dos resíduos que, durante a fase anterior, estaria destinada aos aterros sanitários e aos incineradores.

No final da década dos 80, começaram a surgir as primeiras críticas desfavoráveis à opção de estimular exclusivamente a reciclagem dos resíduos. Segundo essas críticas, as vantagens atribuídas ao reaproveitamento dos materiais – menor consumo de energia e redução da quantidade de resíduos – deveriam ser relativizadas, uma vez que o processo de reciclagem demanda quantidades consideráveis de matérias-primas e energia, além de também produzir resíduos.

Percebia-se, além disso, que o incentivo à reciclagem, apesar de ainda hoje ser considerado importante instrumento da política de gestão de resíduos sólidos, naquele momento e pelo modo como estava sendo implementado, acabava possibilitando a externalização dos custos de reaproveitamento dos resíduos. Nesse processo não existe vinculação entre resíduos gerados e fonte geradora. Os resíduos são coletados – quase sempre por terceiros – e revendidos. Assim, mantendo externo ao processo produtivo o custo com o reaproveitamento e reciclagem dos produtos, a redução da quantidade de resíduos deixava, em primeiro lugar, de ser tratada como prioridade. Deixava também, além disso, de haver estímulo efetivo para que as empresas buscassem reduzir a quantidade de resíduos já desde o início do processo produtivo.

Por fim, aumentaram as críticas à falta de uma política específica para tratamento

de resíduos tóxicos e à expansão das exportações desses resíduos para disposição final em países em desenvolvimento.

O final da década dos 80 marca o estabelecimento de novas prioridades em relação à gestão de resíduos sólidos, especialmente nos países desenvolvidos.

Na terceira fase, antes de diminuir a produção de determinados bens, passa a ser prioritário impedir que sejam gerados. Em vez de buscar a reciclagem, propõe-se a reutilização. Antes de depositar os produtos em aterros sanitários, deve-se reaproveitar a energia presente nos resíduos, por meio de incineradores (Perspektiven..., 1989).

Assim, a atenção passa a concentrar-se na redução do volume de resíduos desde o início do processo produtivo e em todas as etapas da cadeia produtiva. Produtos de difícil reciclagem devem ser devolvidos aos fabricantes, que se tornam responsáveis por seu tratamento e disposição.

Para que esse modelo opere de modo efetivo é necessário que haja normas que controlem a produção desde a fase de projeto do produto. No caso de novos produtos deve-se utilizar, em primeiro lugar, material reaproveitável ou, quando isto não for possível, material reciclado. Além disso, passa-se a exigir que os produtos sejam projetados para ter vida útil longa e de modo tal que, na eventualidade de que sejam necessários, os reparos possam ser facilmente executados (Vogel, 1993).

Uma segunda mudança refere-se às alterações no processo de produção, tendo em vista o objetivo de utilizar a menor quantidade necessária de energia e matérias-primas, e de gerar a menor quantidade possível de resíduos. Para tanto, deve-se buscar políticas que estimulem o emprego de “tecnologias limpas, tecnologias de baixo desperdício e tecnologias sem-desperdício!” (Vogel, 1993).

Quanto ao sistema de distribuição, é necessário que as embalagens de transporte e dos produtos sejam feitas, preferencialmente, com material reutilizável ou reciclável. Em outras palavras, contêineres, paletes e outros tipos de embalagens não-

1) Ing. non-waste e clean technologies.

reaproveitáveis<sup>2</sup> devem ser substituídos por embalagens retornáveis.

O setor de consumo também tem parte importante nesse processo. Modificações nos hábitos de consumo, como dar prioridade à compra de produtos que menos exijam embalagens ou produtos que possam ser reciclados, constituem exemplos da contribuição deste setor.

Espera-se que a adoção dessas medidas e a montagem desse sistema complexo levem a diminuir o consumo de recursos naturais, de material e de energia; a reduzir o impacto negativo sobre o meio ambiente da poluição decorrente do processo de produção; e a fazer com que se gere apenas a quantidade mínima de resíduos para a disposição tradicional.

Assim, são as seguintes as diretrizes prioritárias da atual política de gestão de resíduos:

- evitar ou, nos casos em que não for possível, diminuir a produção de resíduos;
- reutilizar ou, quando não for possível, reciclar resíduos;
- utilizar a energia contida nos resíduos;
- tornar inertes os resíduos, antes da disposição final.

Este modelo exige uma série de mudanças no comportamento dos diversos atores envolvidos em todas as etapas do processo, muitas ainda bastante difíceis de alcançar. A idéia de evitar ou reduzir a produção de resíduos na própria fonte geradora exige mudanças significativas no processo produtivo.

As principais características do desenvolvimento de produtos no mercado mundial mostram algumas das dificuldades que precisam ser superadas. Os produtos estão-se tornando menores e cada vez mais utilizam-se materiais e substâncias químicas complexos nos processos de refino. Essas características dificultam muito a recuperação e reciclagem dos produtos. Ainda que exista certo consenso "de discurso" entre o setor público e o setor privado, quanto à necessidade de que se utilizem produtos que possam ser reaproveitados e reciclados,

para assim garantir que seja produzida a menor quantidade possível de resíduos, o desenvolvimento de produtos no contexto de livre competição de mercado, efetivamente, não considera essas demandas.

## **OS INSTRUMENTOS ECONÔMICOS E A POLÍTICA DE GESTÃO DE RESÍDUOS SÓLIDOS**

O debate sobre a atuação do governo tem-se concentrado, nos últimos anos, muito mais na discussão de aspectos relativos ao "tamanho" ideal do Estado do que, propriamente, na busca de modelos alternativos de ação. Devido ao forte impacto dos resíduos sólidos sobre o meio ambiente, o maior desafio que se impõe ao setor público é escolher políticas criativas e instrumentos gerenciais efetivos para que se alcancem os principais objetivos da atual política de gestão de resíduos sólidos.

Tradicionalmente, a escolha tem recaído sobre o uso de regulamentos de comando e de controle. Essa opção política envolve a regulação direta pelo setor público, com destaque para uma legislação rigorosa e uma política eficiente de fiscalização. Exemplo desse modo de atuação são os padrões técnicos e operacionais estabelecidos para o projeto, a construção e a operação de unidades de tratamento de resíduos sólidos. Nos Estados Unidos, por exemplo, o Decreto de Conservação e Recuperação de Recursos<sup>3</sup> determina que os lixões a céu aberto sejam fechados, ou transformados, em prazo determinado, em aterros sanitários. O mesmo decreto define as normas para a construção e a operação dos aterros, para evitar a degradação ambiental. Outro exemplo da atuação governamental é o desenvolvimento de leis de incentivo à redução de resíduos e de estímulo à reciclagem de materiais. Em algumas cidades norteamericanas e européias, as leis exigem que os resíduos recicláveis sejam coletados diretamente nas residências, exatamente como se faz com o lixo comum. Em muitos casos, a lei já prevê, inclusive, as cate-

2) Ing. *one way*.

3) Ing. *Resource Conservation and Recovery Act - RCRA*.

gorias em que os resíduos devem ser separados antes da coleta. Para o setor produtivo, cresce o número de leis que obrigam as empresas a utilizarem porcentagem determinada de material reciclado, na manufatura dos produtos (Bernstein, 1991).

Durante a década dos 90, contudo, a eficiência desses instrumentos tradicionais vem sendo bastante criticada. De um lado, a pouca flexibilidade dos regulamentos inibe o desenvolvimento de alternativas mais eficientes que assegurem o benefício do meio ambiente e menores custos para as empresas. Por outro, a abordagem reguladora demanda uma infra-estrutura administrativa bastante organizada para que se assegure o cumprimento das normas, estrutura esta que muitas vezes não está suficientemente consolidada nos países em desenvolvimento (Opschoor e Lohmann, 1994).

Recentemente, muitos países – em particular os desenvolvidos – vêm implementando instrumentos econômicos na sua política de gestão ambiental. A escolha desses instrumentos, em substituição às regulações de comando e controle, tem como principais objetivos: aumentar a flexibilidade e a eficiência da política de controle da poluição; reduzir custos; e incentivar a exploração racional de recursos naturais. Em teoria, os instrumentos econômicos deveriam regular o controle da poluição tendo como base mecanismos de mercado e, desse modo, tornar mais eficiente e efetiva a atuação governamental. Em relação aos instrumentos tradicionais, essa política poderia apresentar diversas vantagens: estimular o desenvolvimento de tecnologias de controle de poluição no setor privado; eliminar a necessidade de que se elabore uma legislação extensa e detalhada para controle das atividades industriais; e prover o governo de receitas que lhe permitam apoiar programas de combate à poluição (Opschoor e Lohmann, 1994).

Alguns instrumentos econômicos hoje utilizados nos países desenvolvidos para a condução da política de gestão de resíduos sólidos demonstram as potencialidades des-

ta alternativa. As iniciativas aplicam-se tanto aos resíduos domiciliares quanto aos resíduos industriais.

A remuneração dos serviços de coleta, transporte e disposição dos resíduos domiciliares, por exemplo, é calculada, na grande maioria das cidades, sem que se considere a quantidade e/ou toxicidade dos resíduos gerenciados. Normalmente, esta taxa é incorporada aos impostos de propriedade – como o IPTU, no Brasil –, e seu valor varia conforme os custos totais dos serviços prestados. As maiores vantagens de adotar-se esta taxa uniforme nos países em desenvolvimento seriam a possibilidade de subsidiar os serviços de gerenciamento dos resíduos nos bairros mais pobres e de reduzir a quantidade de resíduos dispostos ilegalmente nos lixões. Essa opção, contudo, não oferece qualquer incentivo para que os consumidores reduzam a geração de resíduos nos próprios domicílios ou para que participem de programas de coleta seletiva (Beede e Bloom, 1995).

Em contrapartida a esse sistema tradicional, diversas cidades de países industrializados estão implementando sistemas de cobrança variável pelos serviços prestados aos domicílios. A base de cálculo é a quantidade de resíduos efetivamente gerados em cada residência. Uma pesquisa feita em quatorze cidades dos Estados Unidos que adotaram este sistema indica uma redução média de 18% no total de resíduos gerados nas residências.

Dentre essas experiências, destaca-se o sistema em operação na cidade de Seattle, onde cada morador paga uma determinada quantia por contêiner de lixo recolhido (a coleta semanal de um contêiner de 135 litros custa US\$ 13,75; para cada contêiner adicional é cobrado US\$ 9). Quando o número de contêineres usados mensalmente é reduzido, os residentes são premiados com um abatimento no preço pago pelos serviços de coleta e disposição de resíduos. Com a implementação desse sistema, a cidade de Seattle conseguiu, em pouco mais de um ano, reduzir em 30% a coleta mensal de resíduos sólidos.

A experiência norte-americana mostra



que o sistema torna-se mais eficiente se, paralelamente à cobrança, for instituído um programa de coleta seletiva de resíduos sólidos. É importante ressaltar que, apesar do sucesso do sistema, o mecanismo de "pagamento por sacola"<sup>4</sup> apresenta alguns problemas. O alto custo da fiscalização, desacordos sobre a base da cobrança e as formas de pagamento são questões que precisam ser superadas (Bernstein, 1991). Além disso, essa alternativa pode gerar graves disfunções quando a fiscalização não é eficiente, uma vez que a população pode sentir-se estimulada a dispor os resíduos em lixões ou mesmo queimá-los, como forma de evitar o pagamento da taxa. Por fim, essa cobrança tem induzido também a comportamentos indesejáveis, como o observado em Seattle onde alguns habitantes passaram a comprimir a maior quantidade de resíduos possível por contêiner, na tentativa de diminuir o total da taxa a ser paga.

A "cobrança para disposição"<sup>5</sup> é uma segunda modalidade de instrumento econômico cuja utilização tem sido cada vez mais frequente nos países desenvolvidos. O funcionamento é semelhante ao da cobrança variável nos domicílios, mas é aplicável exclusivamente ao setor industrial. Nesse sistema, o cálculo do custo de disposição de resíduos em aterros sanitários e incineradores leva em consideração o peso, o tipo de material e a forma de tratamento necessário antes da disposição. Em alguns estados norte-americanos, como no caso de Maryland, resíduos considerados tóxicos, como pneus e óleo, pagam taxas mais elevadas. Ao afetar as empresas em sua estrutura de custos, esse instrumento procura induzi-las a diminuir a geração de resíduos e a aumentar ao máximo a reciclagem.

Uma terceira modalidade de instrumento econômico é o denominado sistema de "depósito-restituição"<sup>6</sup>. Essa taxa, que incide sobre o preço final do produto, tem o objetivo de estimular a reciclagem e prevenir a poluição. Esse instrumento é usado frequentemente no caso das garrafas de bebidas. Nos Estados Unidos, dez estados

já implementaram depósitos obrigatórios para garrafas de refrigerantes e de cerveja. Com esse sistema, de 80 a 95% das garrafas estão sendo entregues voluntariamente nos contêineres. Cada garrafa devolvida significa uma economia de 5 a 10 centavos de dólar. Na Finlândia, a implantação desse sistema fez com que 90% das garrafas passassem a ser dispostas nos contêineres de reciclagem. Na Suécia, o mesmo sistema, usado para latas de alumínio, fez com que aumentasse de 70 para 80% o volume de latas devolvidas (Moore, 1989).

No caso das baterias de automóvel, esse sistema também tem gerado bons resultados. Nos Estados Unidos, a legislação do Estado de Rhode Island obriga a um depósito de US\$ 5 por bateria vendida, acrescentado ao preço de venda. O consumidor é recompensado com a isenção desse pagamento se, ao comprar uma nova bateria, entregar ao comerciante a bateria usada. O montante correspondente aos depósitos pagos pelos compradores foi depositado pelos comerciantes em uma conta especial. Em 1989, constatou-se que 80% do total arrecadado correspondia ao primeiro depósito feito por consumidor, um bom indicador da alta adesão que o programa recebeu da comunidade (Bernstein, 1991).

A "cobrança sobre o produto"<sup>7</sup> é utilizada para incentivar a redução de resíduos já nas fontes geradoras. A taxa é calculada a partir das despesas necessárias para a coleta, reciclagem e tratamento de resíduos específicos. Um exemplo interessante desse tipo de cobrança são as taxas que incidem sobre as embalagens utilizadas nos sistemas de produção, de distribuição e de consumo, e que reconhecidamente muito contribuem para o aumento da quantidade de resíduos gerados. Em Viena, por exemplo, onde quase 60% dos resíduos domésticos coletados correspondem a embalagens, foi estabelecida uma taxa variável que incide sobre o volume e o tipo de embalagem produzida, como indicado no Quadro 1.

Os critérios para a definição do valor das taxas consideram os custos ambientais decor-

4) Ing. *pay-per-bag*.

5) Ing. *Dispose Charge*.

6) Ing. *Deposit-Refund System*.

7) Ing. *Product Charge*.

QUADRO 1

**Taxa de coleta e reaproveitamento  
de embalagens, por tipo de material**

Material	Taxa <sup>1</sup>
Vidro	0,78
Madeira	0,86
Papel, cartão, papelão	1,86
Cerâmica	3,15
Metal ferroso: mais de 10 litros	3,64
Metal ferroso: menos de 10 litros	4,48
Alumínio	6,81
Peça plástica grande	11,91
Peça plástica pequena	15,90
Têxtil	15,90
Material plástico com conteúdo tóxico g/p	17,68
Material composto (ex. <i>Tetrapack</i> )	18,36

Fonte: Demajurovic, 1994.

Nota: (1) Em xelins austríacos.

rentes da utilização do material empregado em cada embalagem específica. Assim, as taxas cobradas para embalagens feitas de vidro ou papel são significativamente menores que as taxas impostas às embalagens que utilizam material plástico e *Tetrapack*. O cálculo para esse pagamento é feito pelas próprias empresas; para isso, deve-se multiplicar o peso total de cada embalagem utilizada, pelos valores estipulados. As taxas são pagas diretamente a uma empresa privada responsável por recolher os resíduos nos contêineres de coleta seletiva espalhados pela cidade, e pela reciclagem dos produtos. Todas as firmas que optarem por esse sistema ficarão autorizadas a usar em seus produtos uma marca (ponto preto) que informa ao consumidor que aquele produto tem coleta garantida, e que os resíduos gerados durante sua produção, distribuição e consumo serão reaproveitados. Por tratar-se de experiência ainda recente, não há avaliações do impacto da cobrança das taxas sobre o perfil de consumo de embalagens, pelas empresas. De qualquer modo, a grande diferença que há entre os valores das taxas

deve induzir mudanças significativas no comportamento das empresas quando da escolha das embalagens a serem utilizadas. O mesmo pode esperar-se que aconteça com o comportamento dos consumidores, caso o custo adicional a ser cobrado pela adoção de outro tipo de embalagem venha a ser efetivamente repassado aos preços finais. É importante frisar, contudo, que este sistema, se for mal-dimensionado, pode acarretar problemas. Na Alemanha, onde opera um sistema semelhante, o volume de embalagens coletadas era maior que a capacidade instalada para reciclagem. Parcela dos resíduos provenientes da coleta seletiva, principalmente os plásticos, acabavam sendo misturados com o restante dos resíduos, tendo como destino os incineradores ou aterros sanitários dos países do leste europeu.

### CONCLUSÃO

Há uma tendência mundial a repensar o gerenciamento dos resíduos sólidos nos países desenvolvidos e em desenvolvimento. Emerge um consenso, ao menos em discurso, de que esta política deve atuar em todas as etapas do processo produtivo, com os objetivos de, por um lado, diminuir o consumo de energia e de recursos naturais e, por outro, diminuir o volume de resíduos a serem tratados pelos processos tradicionais.

Observa-se, ao analisar o funcionamento do mercado mundial, que essa política, ao ser implantada, não considerava essas prioridades. São inegáveis contudo os ganhos, para a sociedade, decorrentes do avanço da legislação e das normas propostas pelo setor público, assim como a maior conscientização da sociedade quanto aos riscos de haver impacto negativo sobre o meio ambiente e quanto à evidência de que o avanço tecnológico pode levar ao melhor aproveitamento dos resíduos. Ainda assim, as mudanças daí decorrentes processam-se lentamente face à magnitude dos problemas do meio ambiente.

O uso de instrumentos econômicos dota os governos de novos mecanismos para que se possa alterar rápida e eficientemente o

comportamento dos diversos atores sociais. É importante ressaltar que não se trata de, simplesmente, substituir os instrumentos de comando e controle por instrumentos econômicos, dentre outras razões por que a política de meio ambiente nos diversos países continua a depender dos instrumentos de comando e controle, dado que são eles que definem os parâmetros pelos quais se guiam as políticas.

Além disso, como espero ter demonstrado neste artigo, é necessário aprimorar os instrumentos econômicos, uma vez que, em alguns casos, sua adoção tem levado a comportamentos que contrariam os objetivos propostos pela política de meio ambiente.

Em suma, o gerenciamento dos resí-

duos sólidos não depende apenas de um tratamento técnico apropriado mas, também, de um tratamento cultural adequado. Mudanças de hábitos e valores são essenciais em uma sociedade em que predominam hábitos de desperdício e de descaso em relação ao espaço público, ao cidadão e ao meio ambiente.

Informação, formulação de legislação adequada, incentivos à reutilização e à reciclagem dos resíduos sólidos (reutilização planejada, que envolva os setores público, privado e de consumo), além da garantia legal de que os resíduos recebam tratamento e tenham disposição final adequada, são elementos essenciais para que se solucionem os problemas aqui discutidos.

#### Referências Bibliográficas

BEEDE, David N.; BLOOM, David E.

1995 The Economics of municipal solid waste. *The World Bank Research Observer*, [s.l.], v.10, n.2

BERNSTEIN, Janis D.

1991 *Alternative approaches to pollution control and waste management regulatory and economic instruments*. Washington : World Bank. (Discussion Paper).

DEMAJOROVIC, Jacques

1994 *Meio ambiente e resíduos sólidos: avanços e limites na cidade de Viena e lições para São Paulo*. São Paulo : Dissertação (Mestrado), Escola de Administração de Empresas de São Paulo, Fundação Gerúlio Vargas.

EG – UMWELTPOLITIK ...

1993 *Eg – Umweltpolitik. Österreich und europäischen Gemeinschaft*. Viena : [s.n.]

A GREENPEACE REPORT

1991 *A Greenpeace report: dumping by another name, the recycling of imported hazardous wastes in Bilbao, Spain by the Aser Company*. [s.l.] 26 de junho.

GUIMARÃES, Paulo; DEMAJOROVIC, Jacques; OLIVEIRA, Roberto

1995 Estratégias empresariais e os instrumentos econômicos de gestão ambiental. *Revista de Administração de Empresas*. São Paulo, v.35, n.5, p.72-82, set./out.

KAHRBANDA, O. P.; STALLWORTHY, E. A.

1990 *Waste management, towards a sustainable society*. London : Gower.

MOORE, John L.

1989 *Using incentives for environment protection: an overview*. Washington D.C. : Library of Congress.

OPSCHOOR, J.; LOHMANN, A.; VOS, H.

1994 *Managing the environment: the role of economic instruments*. Paris : OECD.

PERSPEKTIVEN...

1989 Abfallwirtschaft in Wien. *Perspektiven, Magazin für Stadtgestaltung und Lebensqualität*, Viena.

REPETTO, Robert et al

1992 *Green fees: how a shift can work for the environment and the economy*. Washington : Resource Institut.

VOGEL, G.

1993 *Die Abfall und die Umweltproblematik aus Techno-Ökonomischer und Ökologischer Sicht*, Viena, Wirtschaftsuniversität.

WHITE, Mark A.; WITTMANN, Robert

1993 Der Abfall wächst mit der Tonne. *Entsorgung Magazin*, Viena, n. 7/8, jul./aug.