

## A gestão de resíduos sólidos domésticos no Brasil a par da experiência internacional

*Adriana Carvalho Pinto Vieira\**

*Junior Ruiz Garcia\*\**

**Resumo:** este artigo tem por objetivo investigar a gestão dos resíduos sólidos domésticos no Brasil e, compará-la com algumas experiências internacionais, destacando as práticas e tecnologias utilizadas na disposição e tratamento dos resíduos sólidos. De acordo com a Agenda 21, o manejo de resíduos sólidos domésticos deve contemplar não somente a disposição e, ou, aproveitamento destes resíduos, mas também deve promover a adoção de medidas que alterem a padrão de produção e consumo vigente. Estimou-se que no Brasil sejam geradas diariamente por volta de 230 mil toneladas de resíduos sólidos urbanos, segundo dados do IBGE (2000). Todavia, menos de 3% dos municípios brasileiros manejam adequadamente seus resíduos (ABL, 2007).

**Palavras-chave:** Gestão de resíduos sólidos domésticos, Reciclagem.

**Classificação JEL:** Q27; Q32; Q53.

---

\*Doutora em Desenvolvimento Econômico pela Universidade Estadual de Campinas (UNICAMP). Professora Titular da Universidade do Extremo Sul Catarinense (UNESC). Endereço eletrônico: dricpvieira@gmail.com

\*\*Doutor em Desenvolvimento Econômico pela Universidade Estadual de Campinas (UNICAMP). Professor Adjunto da Universidade Federal do Paraná (UFPR). Endereço eletrônico: jrgarcia1989@gmail.com

## 1 Introdução

A Agenda 21, documento elaborado na Conferência Rio 92, inclui entre seus programas algumas ações relativas ao manejo dos resíduos sólidos urbano-industrial. Neste documento, o manejo de resíduos sólidos domésticos deve compreender não somente a disposição ou mesmo o seu aproveitamento, mas também a adoção de medidas que sejam capazes de alterar os padrões de produção e consumo da sociedade. Ainda, cada país e cidade deverão estabelecer programas para lograr cumprir o acordo conforme suas condições locais e, mesmo dentro de suas capacidades econômicas.

Em 2000, estimava-se que no Brasil eram coletadas em torno de 230 mil toneladas diárias de resíduos sólidos urbanos, segundo dados da Pesquisa Nacional de Saneamento Básico realizada pelo IBGE (Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística) (IBGE, 2000). E, de acordo com dados da Associação Brasileira de Engenharia Sanitária e Ambiental, somente 3% dos municípios brasileiros manejam de forma adequada seus resíduos, além disso, estima-se que existam mais de 12 mil lixões espalhados pelo país (ABL, 2007)<sup>1</sup>.

No âmbito do setor industrial a gestão de resíduos sólidos, líquidos e gasosos passou e está passando por profundas transformações institucionais, associadas à implantação de uma estrutura legal (nacional e internacional), técnico-econômicas e, principalmente no que se refere ao próprio aspecto comportamental dos agentes envolvidos nos processos. Em certa medida, essa mudança estaria associada, em grande parte, aos ganhos econômicos que se pode obter com a reutilização e reciclagem dos resíduos industriais.

Esse processo está sendo acompanhado ainda pela intensa pressão exercida pela sociedade civil organizada sobre as empresas industriais que ainda não incorporaram em seus processos a questão ambiental. As empresas que não levam em conta os aspectos ambientais em seus processos podem ser “punidas”. Essa punição pode se dar na forma da instituição de regulamentos legais (criação ou alterações no aparato institucional vigente) ou mesmo via mercado, onde o consumidor deixaria de consumir determinado produto.

Porém, existe o outro lado da moeda, será que a sociedade civil está buscando adotar métodos ou práticas mais adequados (ambientalmente aceitos) à destinação dos resíduos domésticos? Quais são os métodos que se poderiam adotar para a destinação dos resíduos domésticos, aterros sanitários ou reaproveitamento dos materiais? Em alguns países a sociedade civil, estimulada via programas públicos e do próprio amadurecimento ambiental, busca adotar processos que visam à adequada destinação desses resíduos, que em muitos casos priorizam a reutilização e/ou reciclagem de materiais.

Este trabalho tem por objetivo investigar como está sendo tratada no Brasil a questão da gestão de resíduos sólidos domésticos. Este trabalho encontra-se estruturado da seguinte forma: além desta breve introdução, apresentam-se em seguida algumas considerações sobre recursos naturais renováveis, não-renováveis e sua destinação final. A terceira seção busca

<sup>1</sup> Associação Brasileira do Alumínio.

analisar como o Brasil realiza a gestão desses resíduos. Por fim, a última seção tem objetivo analisar a situação brasileira no cenário internacional em termos da gestão de resíduos sólidos domésticos.

## 2 Recursos naturais renováveis, não-renováveis e a destinação final

O processo de urbanização da população mundial foi intensificado com a Revolução Industrial, a qual alterou profundamente a estrutura de consumo dos indivíduos. O aumento da produtividade do trabalho no setor agrícola liberou um enorme contingente populacional, o qual foi buscar se inserir no mercado de trabalho urbano-industrial. Paralelo a esse processo ocorreu uma abrupta elevação do consumo de bens que apresentam um maior grau de processamento - industrializados - decorrentes da necessidade desses indivíduos em adquiri-los nos mais diversos mercados, conseqüentemente também se elevou à geração de resíduos.

Para Maimon (1994), a primeira e, mais importante das ações a serem adotadas pela sociedade, sem dúvida, será a redução do consumo de determinados produtos não “amigáveis” com o meio ambiente, o que no limite, significaria descontinuar com seu uso (não-consumo), ou substituí-los por outros ambientalmente corretos. Ou seja, os produtos deveriam utilizar materiais que fossem mais facilmente recicláveis ou reincorporáveis ao meio ambiente (elevado processo de degradação), em detrimento daqueles considerados nocivos.

Segundo Almeida (2002), resíduos sólidos é a denominação genérica para determinados tipos de “lixo” produzidos pelo “homem”. Esses resíduos são representados por materiais descartados por determinadas atividades da sociedade, os quais podem ser divididos em grupos: i) resíduos domésticos – produzidos ou gerados em domicílios residenciais e em outras atividades semelhantes à atividade residencial; ii) resíduos comercial e industrial – produzido ou gerado em estabelecimentos comerciais e industriais; iii) resíduos públicos – provenientes de logradouros públicos, ruas e praças; e iv) resíduos de fontes especiais – resíduos que merecem cuidados especiais em seu acondicionamento, manipulação e disposição final, em virtude de suas características peculiares, por exemplo, hospitalar e radioativo.

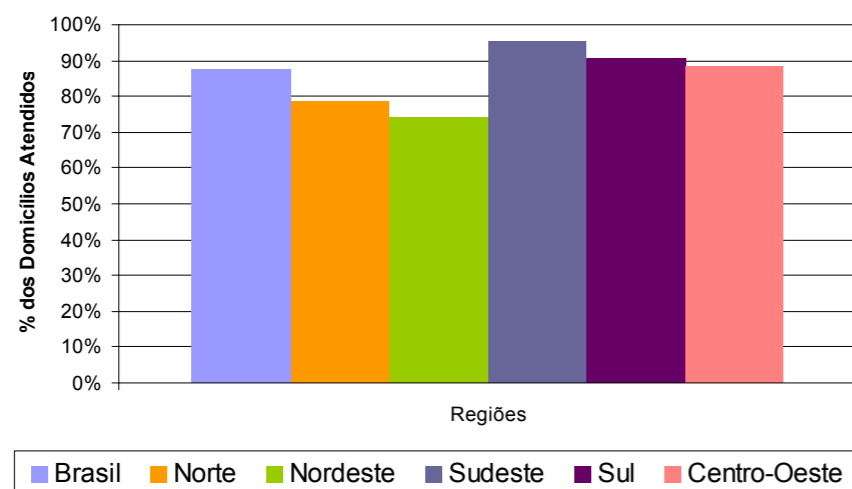
De acordo com Rando (2004) *apud* Dalmolin & Pezenti (2004), a destinação incorreta do lixo (resíduos sólidos domésticos ou urbanos) pode causar graves problemas de saúde para a população e grandes riscos de poluição e de contaminação para o meio ambiente. Além disso, o lixo disposto inadequadamente pode gerar uma série de transtornos para o cidadão, como é o caso de enchentes nas grandes cidades.

### 3 A gestão de resíduos sólidos no Brasil

No Brasil, estimou-se que foram gerados em 2006, por volta de 51,1 milhões toneladas de resíduos sólidos urbanos, sendo que em torno de 18% da fração seca desse total - metais, papéis, plásticos e vidros - tenham sido reciclados (CEMPRE, 2007).

O número de residências no Brasil que recebe serviço de coleta de lixo (incluso sistema tradicional e de coleta seletiva) está aumentando ano a ano. De acordo com a PNAD realizada pelo IBGE em 2007, por volta de 87,5% dos 56 milhões de domicílios particulares brasileiros (85% urbanos e 15% rurais) pesquisados, o “lixo” ou Resíduos Sólidos Domésticos é coletado direta ou indiretamente, sendo que nos domicílios urbanos essa parcela alcança 98% e, nos rurais alcança tão somente 29% (IBGE, 2008), gráfico 01 e 02.

Gráfico 01 - Percentual de domicílios brasileiros atendidos por serviços de coleta direta ou indireta de resíduo urbano segundo regiões – 2007

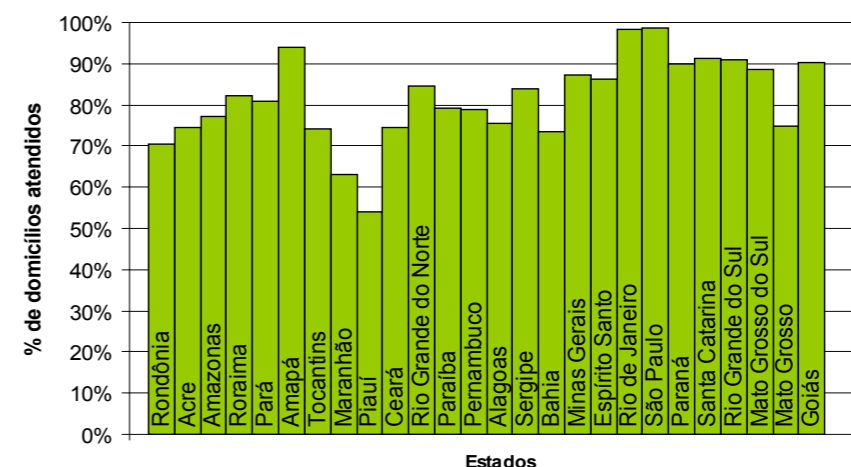


Fonte: Elaboração dos autores com base em dados do IBGE, 2008.

Conforme o gráfico 01 mostra, o sistema de coleta é desigual entre as grandes regiões do país, enquanto que nas regiões centro-sul (centro-oeste, sul e sudeste), o acesso ao serviço alcança por volta de 90%, com destaque para a região sul, com aproximadamente 95%, nas regiões norte e nordeste menos de 80% dos domicílios tem acesso ao serviço de coleta.

Quando se verifica em âmbito estadual, há regiões com menos de 60% do total de domicílios atendidos pelo sistema de coleta, como é o caso do Piauí. Por sua vez, em estados como São Paulo e Paraná o percentual de domicílios atendidos alcança aproximadamente 100% (gráfico 02). Constata-se, portanto, que há uma grande desigualdade no fornecimento dos serviços de coletas de resíduos urbanos no país, assim como apenas uma parcela das residências do país é atendida pelo serviço.

Gráfico 02 – Percentual de domicílios brasileiros atendidos por serviços de coleta direta ou indireta de resíduo urbano segundo Estados Federativos - 2007



Fonte: Elaborado pelos autores com base nos dados do IBGE, 2008.

A gestão dos resíduos sólidos é constituída, no Brasil, essencialmente de serviços de coleta e disposição, portanto, dificilmente a pesquisa realizada pelo IBGE assegurará que a qualidade dos serviços prestados esteja consolidada. Essa característica impinge a necessidade de que o fluxo de recursos seja permanente para sua realização. Neste sentido, o sistema acaba por gerar certa fragilidade em termos da gestão dos resíduos sólidos, materializada por um lado por mudanças de administração e de renovações contratuais (descontinuidade política e interesses particulares) e por outro lado, pela inércia do próprio sistema, ou seja, dados os interesses envolvidos, pode não haver estímulo à implantação de sistemas mais eficientes para tratamento dos resíduos, tanto em termos econômicos quanto ambientais.

No âmbito da gestão dos resíduos sólidos domésticos, a pesquisa revelou que sua destinação final em peso era a seguinte: 47,1% em aterros sanitários; 22,3% em aterros controlados; e 30,5% em ambientes conhecidos por “lixões”. Entretanto, o percentual de municípios que utilizam os “lixões” como forma de gestão dos resíduos sólidos no país era da ordem de 63,6% e, tão somente 32,2% em aterros adequados (13,8% em sanitários e 18,4% em controlados), sendo que 5% não informaram a destinação de seus resíduos. Em 1989, a pesquisa havia registrado que o percentual de municípios que destinavam seus resíduos de forma “adequada” era de apenas 10,7%, aos moldes tradicionais. Observa-se, portanto, que em pouco mais de uma década houve uma pequena melhora na disposição final dos resíduos.

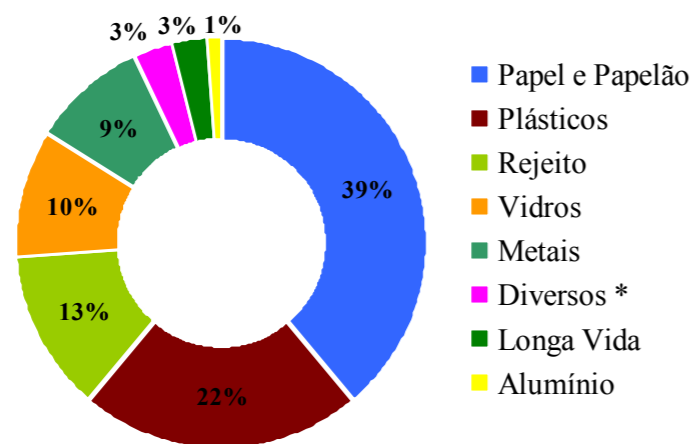
Dos 5.507 municípios pesquisados em 2000, em torno de 73,1% tinham uma população de até 20 mil habitantes e, respondiam por aproximadamente 13% dos resíduos domiciliares e públicos gerados no país. Nestes municípios, por volta de 68,5% dos resíduos gerados eram dispostos em lixões e em alagados (14,2 mil toneladas/dia). Assim, tomando por referência a quantidade de resíduos gerada, em relação à situação nacional, a situação era menos grave, pois em

conjunto esses municípios representam tão somente 12,8% do total coletado no país (20,7 mil toneladas/dia). Por sua vez, as treze maiores cidades brasileiras da época com população superior a 1 milhão de habitantes, coletavam 31,9% (51,6 mil toneladas/dia) de todo resíduo urbano gerado no país: apenas 1,8% (832 toneladas/dia) era destinado em “lixões” e o restante era depositado em aterros controlados e sanitários. Constata-se, portanto, que prevalece nas pequenas cidades um sistema precário de gestão dos resíduos urbanos (domiciliares e públicos) no país.

Em termos da coleta seletiva, a pesquisa promovida pela CEMPRE desde 1994 no Brasil, aponta que em 2008, 405 municípios haviam adotado esse sistema de gestão, o que representa 7% do total de municípios. Cabe enfatizar que, entre as pesquisas realizadas em 2006 e 2008 houve um incremento de quase 25%. Ou seja, apesar de eventuais dificuldades, as prefeituras estão se envolvendo mais (CEMPRE, 2008b).

Estima-se que aproximadamente 14% da população brasileira é atendida pela coleta seletiva, um total de 26 milhões de pessoas, representa 1 milhão a mais do que no último levantamento. Quanto à forma de organização dos programas, 201 dos municípios trabalham com o modelo porta em porta, 105 possuem Postos de Entrega Voluntária (PEV) e 174 têm relação com Cooperativas de Catadores de materiais recicláveis. Destaca-se ainda, a composição dos resíduos coletados nestes sistemas, para o qual se verifica que apenas cinco tipos de resíduos representam mais de 90% do total coletado (gráfico 03).

Gráfico 03 – Composição percentual dos resíduos coletados pelo sistema de coleta seletiva (em peso)



Fonte: CEMPRE, 2008b.

Nota: \* Inclui outros tipos de materiais recicláveis: baterias, pilhas, borracha, madeira, livros (reutilização), entre outros.

Em termos de custo, estima-se que o custo médio associado ao sistema de coleta seletiva, incluindo as etapas de coleta e triagem, é da ordem de R\$ 376 por tonelada (CEMPRE, 2008b), mantendo-se em relação à coleta convencional no mesmo patamar da pesquisa anterior, ou seja, cinco vezes maior (tabela 01). Vale destacar que essa relação, em 1994, era de 10 para 1.

Tabela 01 – Evolução da relação entre custo da coleta seletiva e da coleta convencional - 1994-2008

	1994	1998	2002	2004	2006	2008
Custo da coleta seletiva x custo de coleta convencional	10 vezes maior	8 vezes maior	5 vezes maior	6 vezes maior	5 vezes maior	5 vezes maior

Fonte: CEMPRE, 2008b.

Segundo Josemar, o Ciclosoft<sup>2</sup> indica um crescimento linear da coleta seletiva: “Estamos percebendo a consolidação da coleta no país e um grande impulso talvez possa ser dado pelo PAC Resíduos.” De fato, o Programa de Aceleração do Crescimento (PAC), em sua vertente voltada para os resíduos, prevê financiamentos para que as prefeituras disponibilizem galpões de triagem para cooperativas de catadores. Segundo dados do CEMPRE (2006b).

Em resumo, segundo Rando (2004), não há uma política pública completa que considere tanto os aspectos específicos dos diferentes setores quanto os diferentes tipos de resíduos produzidos na área industrial, urbana ou rural, a não ser em casos particulares. Ainda, não há recursos alocados ou programas nacionais para implantação da coleta seletiva em grandes centros urbanos, ou seja, programas de grande magnitude<sup>3</sup>, assim como não há programas educacionais ensinando a população brasileira sobre como agir em termos de gestão de resíduos sólidos domiciliares.

#### 4 Algumas considerações sobre a gestão de resíduos sólidos no Brasil e em países selecionados

Segundo dados apresentados pelo Cempre (2006), o país vem crescendo no cenário internacional em termos de reciclagem de resíduos sólidos domiciliares (orgânicos e inorgânicos). No que tange a geração de resíduos sólidos urbanos *per capita*, os brasileiros geram em torno de 800 gramas de resíduos por dia, enquanto países como Itália, Alemanha e Suécia geram 1,23 kg/dia, 1,46 kg/dia e 1,04 kg/dia, respectivamente.

Entretanto, no que se refere à destinação dos resíduos gerados o Brasil está muito distante dos países desenvolvidos acima citados. Enquanto o Brasil destina apenas 10% dos resíduos sólidos domiciliares gerados para a compostagem somados aqueles destinados a processos de reciclagem, Itália, Alemanha e Suécia destinam, respectivamente, 35%, 60% e 40% do total de resíduo gerado para processos de compostagem e reciclagem (CEMPRE, 2006).

De acordo com dados da Associação Brasileira de Empresas de Limpeza Pública e Resíduos Especiais (ABRELPE), 40% dos resíduos sólidos urbanos coletados no Brasil têm destinação adequada e 60% não recebem destinação correta. Isso não quer dizer, que os 40% dos resíduos que recebem

<sup>2</sup> Banco de dados da coleta seletiva em cidades brasileiras.

<sup>3</sup> Desde 2008 está em discussão na cidade de Curitiba, capital do Estado do Paraná, a implantação de uma indústria do “lixo”, conhecido como Sistema Integrado de Processamento e Aproveitamento de Resíduos (SIPAR). Esse sistema irá processar 100% dos resíduos domésticos, cerca 2,4 mil toneladas diárias: reciclar, transformar em adubo e em material energético (Diário Popular, 2009).

destinação adequada se refere a processos de reutilização e/ou reciclagem. Ainda assim, o volume destinado à reciclagem cresceu 4% - o volume registrado em 2003 foi da ordem de 5 milhões de toneladas, para 5,2 milhões de toneladas, em 2004 (CEMPRE, 2006a).

Tabela 02 – Geração de resíduos urbanos (kg/dia) e principais métodos de disposição dos resíduos (%) de alguns países selecionados - 2005

País	Geração (kg/dia)	Aterros e ou lixões (%)	Incineração com recuperação de energia (%)	Compostagem + Reciclagem (%)
Brasil	0,80	90,00	0,00	10,00
Polônia	0,78	95,00	1,00	4,00
Suécia	1,04	10,00	50,00	40,00
Reino Unido	1,36	75,00	10,00	15,00
Itália	1,23	60,00	5,00	35,00
Alemanha	1,46	20,00	20,00	60,00

Fonte: Elaborado pelo autor com base nos dados do Cempre (2006a).

O Brasil evoluiu neste período no índice de reciclagem de latas de aço para bebidas (de 78% para 88%) e no uso de sucata na produção de aço novo se manteve estável - o equivalente a 26% do total. Nos Estados Unidos, o volume de aço reciclado chegou a mais de 7,2 milhões de toneladas em 2004 - isso porque, na composição de resíduos descartados pelos norte-americanos havia 35% mais sucata do que na década de 80, porém este movimento foi incentivado pela indústria do aço (CEMPRE, 2006a).

Em termos da reciclagem mecânica (consiste na conversão dos descartes plásticos pós-industriais ou pós-consumo em grânulos que podem ser reutilizados na produção de outros itens), o Brasil está à frente de nações como Portugal, Suécia, França e China. Os elevados índices de nações como Alemanha, Espanha, República Tcheca, Bélgica, Noruega e Luxemburgo devem-se à inclusão da reciclagem energética desse material (uso dos resíduos plásticos como combustível na geração de energia elétrica e/ou calefação). É importante registrar que a reciclagem de PET no Brasil chegou a 48% em 2004 (CEMPRE, 2006a).

Um panorama da situação brasileira em relação quando comparado a gestão de resíduos em alguns países selecionados pode ser apreciada na tabela 03. Essas informações mostram que em termos dos principais itens que compõem o conjunto de resíduos sólidos domiciliares gerados pela população, o Brasil se encontra em muitos deles em melhor situação.

Tabela 03 - Percentual de material reciclado em países selecionados - 2005

Países	Material Reciclado (em %)					
	Aço	Alumínio (só latas)	Embalagens Longa Vida	Plásticos	Papel / Papelão	Vidro
Brasil	47,0	95,7	23,0	16,5	45,8	47,0
EUA	70,7	n.d.	n.d.	21,6	47,5	n.d.
Alemanha	44,4	n.d.	n.d.	97,0	68,0	99,0
Portugal	65,0	n.d.	n.d.	2,9	n.d.	28,7
Espanha	64,0	n.d.	n.d.	21,4	54,0	n.d.
Finlândia	50,0	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.
Itália	55,0	n.d.	n.d.	n.d.	49,2	n.d.
Noruega	61,0	63,0	n.d.	21,0	n.d.	84,0
Argentina	n.d.	80,0	3,2	n.d.	44,7	n.d.
Japão	n.d.	86,0	n.d.	n.d.	68,4	n.d.
França	n.d.	20,0	n.d.	9,2	n.d.	96,0
Polônia	n.d.	27,0	n.d.	17,0	33,2	20,5
Colômbia	n.d.	n.d.	5,6	n.d.	n.d.	n.d.
Chile	n.d.	n.d.	2,5	n.d.	n.d.	n.d.
China	n.d.	n.d.	n.d.	10,0	30,4	n.d.

Fonte: Elaborado pelos autores com base em CEMPRE (2006a).

Nota: n.d. = não disponível.

No caso brasileiro, muito desse avanço não pode ser associado diretamente à ação de políticas de gestão de resíduos<sup>4</sup> ou, mesmo de um aumento da consciência ambiental da população ou das autoridades públicas. Primeiro, porque não há uma política nacional que oriente as ações locais neste sentido. Em segundo lugar esse resultado pode ter sido fortemente influenciado pela depreciação social pelo qual passou a população brasileira nas últimas duas ou três décadas, caracterizadas pelas baixas taxas de crescimento do PIB (Produto Interno Bruto) e, portanto, a coleta de material reciclado se torna a única fonte de renda para a classe menos favorecida da população brasileira. Por sua vez, neste período recente, em meio à crise internacional iniciada no terceiro trimestre de 2008, talvez esse “ganho” ambiental possa sofrer uma redução. Pois os valores pagos aos materiais coletados pelos catadores sofreram uma forte redução, inviabilizando em muitos a coleta de determinados materiais. Portanto, o estímulo econômico à coleta de material pelos catadores foi reduzida drasticamente no país, resultado que levou ao fechamento de inúmeros estabelecimentos que trabalhavam com o repasse do material coletado pelos catadores.

Assim sendo, observa-se que mesmo o país tendo apresentado avanços significativos na gestão dos resíduos sólidos domiciliares, ainda é preciso avançar em muitos aspectos, porém, o mais importante estaria associado à

<sup>4</sup> O Projeto de Lei que objetiva implementar no país a Política Nacional de Resíduos Sólidos está a quase duas décadas em discussão no Congresso Nacional, e segundo indicações das ações parlamentares ainda levará alguns anos até que seja aprovada, dados os interesses locais associados à gestão dos resíduos sólidos domiciliares no Brasil.

construção de um aparato institucional que incorporasse uma política nacional voltada à gestão dos resíduos domésticos. E o desenvolvimento desse aparato institucional deve colocar a questão ambiental como o cerne na implantação de um sistema de gestão de resíduos sólidos domiciliares no país, paralelamente ao engajamento dos governos locais (municipais e distritais) e da própria população na implantação do sistema (sociedade civil).

## Referências

- ABL (2007). *Política Nacional de Resíduos Sólidos*, Associação Brasileira do Alumínio. URL (on line): <[http://www.abal.org.br/noticias/lista\\_noticia.asp?id=404](http://www.abal.org.br/noticias/lista_noticia.asp?id=404)> Acesso em: 15 maio 2009.
- Almeida, F. (2002). *O bom negócio da sustentabilidade*, Rio de Janeiro: Nova Fronteira.
- CEMPRE (2006). *Brasil segue crescendo no cenário internacional de reciclagem*, URL (on line): <<http://www.cempre.org.br>> Acesso em 16 nov. 2008.
- CEMPRE (2006). *O comportamento da reciclagem no Brasil*, URL (on line): <<http://www.cempre.org.br>> Acesso em 16 nov. 2008.
- CEMPRE (2007). *O retrato da reciclagem de resíduos sólidos urbanos*, URL (on line): <<http://www.cempre.org.br>> Acesso em 16 nov. 2008.
- CEMPRE (2008). *Reciclagem brasileira está bem posicionada no ranking mundial*, URL (on line): <<http://www.cempre.org.br>> Acesso em 16 nov. 2008.
- CEMPRE (2008). *Ciclossoft acompanha os caminhos da coleta seletiva no país*, URL (on line): <<http://www.cempre.org.br>> Acesso em 16 nov. 2008.
- Dalmolin, D. & Pezenti, J. (2007). *Análise da Destinação de Resíduos de Produção Considerando a Variável Ambiental: um Estudo de Caso em uma Recauchutadora de Pneus*, URL (on line): <<http://www.unioeste.br/campi/cascavel/ccsa/VISeminario/trabalhos.html>> Acesso em 10 nov. 2008.
- IBGE (2000). *Pesquisa Nacional de Saneamento Básico - 2000*, URL (on line): <[www.ibge.gov.br](http://www.ibge.gov.br)> Acesso em julho 2008.
- IBGE (2008). *Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios - 2007*, URL (on line): <[www.ibge.gov.br](http://www.ibge.gov.br)> Acesso em julho 2008.
- Maimon, D. (1994). Eco-Estratégias nas Empresas Brasileiras: Realidade ou Discurso? *Revista de Administração de Empresas*, vol. 34 (4), p. 119-130, jul./ago., 1994.
- Müller, C. (2004). *Estudo do pré-tratamento mecânico-biológico de resíduos sólidos urbanos em escala real de operação*, URL (on line): <<http://biblioteca.universia.net/ficha.do?id=3275712>> Acesso em 10 nov. 2008.
- Procópio, M. & Annicchino, W. (2008). *Cartilha de Limpeza Urbana*, URL (on line): <<http://www.resol.com.br>> Acesso em 20 nov. 2008.