



## REFLEXÕES ACERCA DA GERAÇÃO, COLETA E DESTINAÇÃO FINAL DOS RESÍDUOS SÓLIDOS URBANOS NO BRASIL E NO MUNDO

**Área: ECONOMIA**

OLIVEIRA, Valdemir Pereira dos Santos de

ROSA, Tatiana Diair Lourenzi Franco

BORGES, Paulo Roberto Santana

### **Resumo:**

Dos vários problemas ambientais e sociais criados pelo modelo de produção capitalista, um dos maiores desafios para a sociedade moderna consiste em buscar soluções para a questão do lixo urbano. A quantidade de resíduos sólidos urbanos gerados no mundo tem sido grande e seu mau gerenciamento, além de elevar os gastos financeiros, provoca graves danos ao meio ambiente e reduz o bem-estar da sociedade. É por isso que o interesse em estudar resíduos sólidos tem se mostrado crescente. O presente trabalho tem por objetivo fazer uma breve análise a respeito da geração, coleta e destinação de resíduos sólidos urbanos em alguns países do mundo e no Brasil. Para tal, foram utilizados os relatórios divulgados pela Associação Brasileira de Empresas de Limpeza Pública e Resíduos Especiais – ABRELPE, em 2009 e 2010. Apesar de ter havido uma pequena melhora nos serviços de coleta de resíduos sólidos urbanos no Brasil, o atraso no sistema de gestão dos mesmos é muito grande, denotando que o setor não tem recebido a merecida atenção em termos de políticas públicas.

**Palavras-chave:** 1. Resíduos Sólidos Urbanos. 2. Países selecionados. 3. Brasil.

### **1. INTRODUÇÃO**

O modelo de produção capitalista tem provocado diversos problemas sociais e ambientais, sendo que um deles está associado à geração cada vez maior de resíduos, causando poluição do ar, dos solos, dos rios e saturando os aterros sanitários. A grande quantidade de lixo que é gerada, os gastos financeiros relacionados ao gerenciamento de resíduos sólidos urbanos, e as possíveis alternativas para reduzir os impactos ambientais causados pela disposição incorreta desses resíduos, têm recebido cada vez mais atenção nos debates em diversas áreas de conhecimento.



Nesse sentido, e indo além, Andrade e Ferreira (2011, p.8) apontam que, no mundo atual, devem ser consideradas as influências e interferências de ordem política, técnica e cultural, decorrentes da hegemonia do modelo capitalista e do crescente processo de globalização que contribuem para tornar a gestão de resíduos sólidos urbanos ainda mais problemática. Para os autores, especificamente no que diz respeito à gestão dos resíduos sólidos urbanos, “a globalização tem influenciado no comportamento e no pensamento das pessoas e nas disputas das empresas pela conquista de novos mercados, resultando em conflito entre o desejo de um modelo de gestão e a sua viabilidade”.

Este artigo tem como objetivo trazer algumas reflexões acerca da geração, coleta e destinação final dos Resíduos Sólidos Urbanos (RSU) no mundo e no Brasil. Para isso, o trabalho foi estruturado de forma a abordar os principais conceitos e classificação dos resíduos sólidos, as mudanças atuais na legislação específica sobre o assunto, e os números que retratam a recente situação dos RSU no mundo e no Brasil.

## 2. REFERENCIAL TEÓRICO

Dos vários problemas ambientais e sociais criados pelo modelo de produção capitalista, um dos maiores desafios para a sociedade moderna consiste em buscar soluções para a questão do lixo urbano. A concentração populacional e o processo de industrialização trouxeram, a partir do século XX, um expressivo crescimento na geração de Resíduos Sólidos Urbanos (RSU). De acordo com a Associação Brasileira de Normas Técnicas – ABNT (1987), NBR 10.004, “lixo” ou “resíduos sólidos” são definidos como os “restos das atividades humanas, considerados como inúteis, indesejáveis ou descartáveis, podendo-se apresentar no estado sólido, semi-sólido ou líquido, desde que não seja passível de tratamento convencional”.

O crescimento populacional nas cidades leva à concentração da produção de imensas quantidades de resíduos e a existência cada vez menor de áreas disponíveis para a disposição desses materiais. A questão relacionada aos resíduos sólidos e sua gestão tem ganhado maior atenção em todo o mundo e sido bastante discutida pelas sociedades.



Segundo Cunha e Caixeta Filho (2002), quando se fala em lixo, o próprio significado da palavra transmite a impressão de que lixo é algo sem valor, sem importância e que deve ser jogado fora. Muitas vezes, nos dias de hoje, o lixo é tratado com a mesma indiferença da época das cavernas, quando não era verdadeiramente um problema, seja pela menor quantidade gerada, seja pela maior facilidade da natureza em reciclá-lo. Porém, em períodos mais recentes, a quantidade de lixo gerada no mundo tem sido grande e seu mau gerenciamento, além de provocar gastos financeiros significativos, pode provocar graves danos ao meio ambiente e comprometer a saúde e o bem-estar da população. É por isso que o interesse em estudar resíduos sólidos tem se mostrado crescente. Para os autores, esse assunto tem se tornado tópico de debates em diversas áreas do conhecimento e sua importância crescente deve-se a três fatores principais: grande quantidade de lixo gerada; gastos financeiros relacionados ao gerenciamento de resíduos sólidos urbanos; e, os impactos ao meio ambiente e à saúde da população.

Reynol (2008) aponta que mais da metade da produção mundial de lixo urbano pertence aos cidadãos dos países desenvolvidos. O autor cita que, a cada ano, 2,5 bilhões de fraldas são descartadas pelos britânicos, 30 milhões de câmeras fotográficas descartáveis vão para os lixos japoneses e 183 milhões de lâminas de barbear, 350 milhões de latas de spray e 2,7 bilhões de pilhas e baterias são destinadas aos lixões norte-americanos. Até as indústrias da fatia mais rica do planeta são campeãs na geração de rejeitos.

Esses números, de acordo com o autor, revelam que a quantidade de lixo produzida está diretamente associada ao grau de desenvolvimento econômico de um país. Quanto mais rica é uma nação, mais lixo ela produz. A esse respeito, salienta-se que os dados referentes à geração de RSU são analisados posteriormente nesse trabalho (tópico 4).

Cabe esclarecer, antes de tudo, o que deve ser considerado quando se fala em resíduos sólidos. Percebe-se que existem várias formas de classificar os resíduos sólidos, e, de acordo com a NBR 10.004 da ABNT, no que se refere aos riscos potenciais de contaminação do meio ambiente, os resíduos sólidos podem ser classificados em:

- a) Classe I ou perigosos: São aqueles que, em função de suas características intrínsecas de inflamabilidade, corrosividade, reatividade, toxicidade ou patogenicidade, apresentam riscos à saúde pública através do aumento da



mortalidade ou da morbidade, ou ainda provocam efeitos adversos ao meio ambiente quando manuseados ou dispostos de forma inadequada.

- b) **Classe III ou não-inertes:** São os resíduos que podem apresentar características de combustibilidade, biodegradabilidade ou solubilidade, com possibilidade de acarretar riscos à saúde ou ao meio ambiente, não se enquadrando nas classificações de resíduos Classe I Perigosos.
- c) **Classe III ou inertes:** São aqueles que, por suas características intrínsecas, não oferecem riscos à saúde e ao meio ambiente, e que, quando amostrados de forma representativa, segundo a norma NBR 10.007, e submetidos a um contato estático ou dinâmico com água destilada ou deionizada, a temperatura ambiente, conforme teste de solubilização segundo a norma NBR 10.006, não tiverem nenhum de seus constituintes solubilizados a concentrações superiores aos padrões de potabilidade da água, conforme listagem nº 8 (Anexo H da NBR 10.004), excetuando-se os padrões de aspecto, cor, turbidez e sabor.

Já no que diz respeito à natureza ou origem, principal elemento para a caracterização dos resíduos sólidos, os diferentes tipos de lixo podem ser agrupados em cinco classes, a saber: 1) Lixo doméstico ou residencial; 2) Lixo comercial; 3) Lixo público; 4) Lixo domiciliar especial (entulho de obras, pilhas e baterias, lâmpadas fluorescente, pneus); e 5) Lixo de fontes especiais (lixo industrial, lixo radioativo, lixo de portos, aeroportos e terminais rodoferroviários, lixo agrícola, resíduos de serviços de saúde).

Ainda de acordo com a NBR 10.004 da ABNT, os resíduos sólidos podem ser classificados em: geração per capita, composição gravimétrica, peso específico aparente, teor de umidade e compressividade.

O parágrafo único do artigo 13 da Lei 12.305/10 considera resíduos domiciliares como sendo aqueles gerados nas atividades comerciais e por prestadores de serviços (excluindo-se os serviços de saúde, construção civil e de transportes), caso os mesmos não tenham sido classificados como resíduos perigosos (ANDRADE E FERREIRA, 2011).

A citada Lei 12.305/10 foi recentemente regulamentada por decreto presidencial, em 23 de dezembro de 2010, e institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos – PNRS, representando um avanço em termos de legislação, visto que o país passa a ter um marco



regulatório na área de resíduos sólidos. Até então, o setor ainda não havia recebido a atenção necessária.

Historicamente, no que se refere à política de saneamento básico no Brasil, de acordo com Sousa (2006), a principal experiência brasileira na área de investimentos em serviços públicos de água, esgoto e drenagem foi o Plano Nacional de Saneamento (Planasa) elaborado em 1970. Esse plano (1970-1986) tinha como objetivo desenvolver uma política para o setor, e mesmo nunca tendo alcançado 1% do PIB, conseguiu ampliar, de 54,4% para 76% o número de domicílios com fornecimento de água da rede pública e de 22,3% para 36% o número de domicílios com instalação sanitária de uso exclusivo, entre os anos 70 e 80.

Cunto e Arruda (2007), também apontam que a atual configuração do setor teve início na década de 70, quando da instituição do PLANASA, que incentivou, a criação de Companhias Estaduais de Saneamento Básico (CESBs), sendo que antes, os serviços eram prestados pelos municípios, individualmente.

Os pontos negativos do Planasa, são apontados por Sousa (2006) e relacionados a: recursos escassos, parcialidade e exclusão de áreas rurais. Para a autora, os poucos recursos destinados à drenagem não tiveram relevância para superar a elevada sobrecarga da produção de lixo doméstico e resíduos industriais das cidades brasileiras.

O Planasa teve fim, então, em meados da década de 80, e ainda no entender da mesma autora, não houve, a partir desse período, nenhuma proposta que pudesse se contrapor aos resultados obtidos com esse plano.

Do final dos anos 80 ao início dos anos 90, o setor de saneamento passou por um processo de debates para o estabelecimento de uma Política Nacional de Saneamento Ambiental. No entanto, com a política de cunho neoliberal do governo Fernando Henrique Cardoso, esse projeto foi abandonado, dando lugar, por sua vez, a estímulos à privatização, paralisando os investimentos do setor público pela dificuldade de acesso aos financiamentos (SOUSA, 2006).

Com relação aos municípios, a autora aponta, ainda, que a predominância da necessidade de ajuste fiscal fez reduzir a capacidade dos investimentos na gestão de resíduos sólidos e na drenagem urbana, dificultando ainda mais a solução para os graves problemas de controle de enchentes, destinação final do lixo e proteção de mananciais.



Em 2003, já no governo Lula, o saneamento passou ganhar importância, e criou-se o Ministério das Cidades, com a estimativa de universalização dos serviços básicos de abastecimento de água e coleta de esgoto e lixo em 20 anos. No entanto, os baixos rendimentos e o ritmo dos gastos, já nos primeiros dois anos de governo, levaria a crer que a meta de 20 anos não seria atingida, sendo necessárias mais algumas décadas para a universalização dos serviços na área (SOUSA, 2006).

Dessa forma, desde o fim do Planasa, havia a necessidade de um marco regulatório para o setor de saneamento básico. Somente então no ano de 2007, com a lei nº 11.145, o setor passou a receber maior atenção.

A lei nº 11.145/2007 estabelece diretrizes nacionais para o saneamento básico. Essa lei define saneamento básico como “o conjunto de quatro serviços públicos: abastecimento de água potável; esgotamento sanitário; drenagem urbana; e manejo de resíduos sólidos urbanos (coleta e disposição final do lixo urbano)” (PEREIRA JÚNIOR, 2008). Percebe-se então, que a questão do gerenciamento de resíduos sólidos é parte importante da lei nº 11.145/2007.

Quanto à aplicação efetiva da Lei 11.145/2007, Pereira Júnior (2008) ressalta que “o seu pouco tempo de vigência ainda não foi permitiu levantar efeitos por ela produzidos. No entanto, a criação de agências reguladoras de serviços de saneamento básico no Distrito Federal e em vários estados é um indicador de que pelo menos no aspecto da regulação ela está sendo eficaz”.

Recentemente, como já mencionado anteriormente, foi sancionada a Política Nacional de Resíduos Sólidos, em dezembro de 2010. De acordo com o Portal EcoDesenvolvimento<sup>1</sup> (2011), a lei distingue resíduo, que é considerado o lixo que pode ser reaproveitado ou reciclado, e rejeito, que diz respeito ao que não é passível de reaproveitamento. Além disso, a lei também faz referência a todo tipo de resíduo: “doméstico, industrial, da construção civil, eletroeletrônico, lâmpadas de vapores mercuriais, agrosilvopastoril, da área de saúde e perigosos.”

Ainda de acordo com o Portal EcoDesenvolvimento (2011), os principais objetivos da nova lei incluem: a não-geração, redução, reutilização e tratamento de resíduos sólidos; destinação final ambientalmente adequada dos rejeitos; diminuição do uso de recursos

<sup>1</sup> <http://www.ecodesenvolvimento.org.br/biblioteca/documentos/politica-nacional-de-residuos-solidos>



naturais (água e energia, por exemplo) no processo de produção de novos produtos; intensificação de ações de educação ambiental; aumento da reciclagem no país; promoção da inclusão social; geração de emprego e renda para catadores de materiais recicláveis.

A nova lei apresenta ainda como ponto importante a *logística reversa*, que consiste em “um conjunto de ações para facilitar o retorno dos resíduos aos seus geradores para que sejam tratados ou reaproveitados em novos produtos”. Além disso a lei também proíbe “a existência de lixões e determina a criação de aterros para lixo sem possibilidade de reaproveitamento ou de decomposição. Nos aterros, que poderão ser formados até por consórcios de municípios, será proibido catar lixo, morar ou criar animais” (PORTAL ECODESENVOLVIMENTO, 2011).

A respeito da destinação ou formas de gerenciamento de resíduos sólidos, o art. 30, inciso V, da Constituição Federal dispõe sobre a competência dos municípios em "organizar e prestar, diretamente ou sob regime de concessão ou permissão, os serviços públicos de interesse local, incluído o transporte coletivo, que tem caráter essencial".

De acordo com o Instituto Brasileiro de Administração Municipal - IBAM (2001) o que define e caracteriza o "interesse local" é a predominância do interesse do Município sobre os interesses do Estado ou da União. No que diz respeito aos municípios, encontram-se sob a competência dos mesmos os serviços públicos essenciais, de interesse predominantemente local e, entre esses, os serviços de limpeza urbana. O sistema de limpeza urbana da cidade pode ser administrado das seguintes formas:

- a) diretamente pelo Município;
- b) através de uma empresa pública específica;
- c) através de uma empresa de economia mista criada para desempenhar especificamente essa função. Independentemente disso, os serviços podem ser ainda objeto de concessão ou terceirizados junto à iniciativa privada. As concessões e terceirizações podem ser globais ou parciais, envolvendo um ou mais segmentos das operações de limpeza urbana. Existe ainda a possibilidade de consórcio com outros municípios, especialmente nas soluções para a destinação final dos resíduos. Sobre o funcionamento dessas, tem-se que:

- Concessão: a concessionária planeja, organiza, executa e coordena o serviço, podendo inclusive terceirizar operações e arrecadar os pagamentos referentes à sua remuneração, diretamente junto ao usuário/beneficiário dos serviços.



- Terceirização: terceirização consolida o conceito próprio da administração pública, qual seja, de exercer as funções prioritárias de planejamento, coordenação e fiscalização, podendo deixar às empresas privadas a operação propriamente dita. A terceirização de serviços pode se dar em diversas escalas, desde a contratação de empresas bem estruturadas com especialidade em determinado segmento operacional, tais como as operações nos aterros sanitários, até a contratação de microempresas ou trabalhadores autônomos, que possam promover, por exemplo, coleta com transporte de tração animal ou a operação manual de aterros de pequeno porte.

- Consórcio: O consórcio caracteriza-se como um acordo entre municípios com o objetivo de alcançar metas comuns previamente estabelecidas. Para tanto, recursos sejam humanos ou financeiros dos municípios integrantes são reunidos sob a forma de um consórcio a fim de viabilizar a implantação de ação, programa ou projeto desejado.

Para o IBAM (2001), a escala da cidade, suas características urbanísticas, demográficas, econômicas e as peculiaridades de renda, culturais e sociais da população devem orientar a escolha da forma de administração.

O referido instituto aponta que, seja qual for a forma de administração, direta ou indireta, a prefeitura tem que equacionar duas questões principais, quais sejam: remunerar de forma correta e suficiente os serviços; e ter garantia na arrecadação de receitas destinadas à limpeza urbana da cidade.

A disposição final do lixo pode ser feita em aterros sanitários e controlados ou visar à compostagem (aproveitamento do material orgânico para a fabricação de adubo) e a reciclagem. Esses dois últimos processos associados constituem a mais importante forma de recuperação energética. A reciclagem exige uma seleção prévia do material, a fim de aproveitar os resíduos dos quais ainda se pode obter algum benefício, como é o caso do vidro, do papel e de alguns metais (AZEVEDO, 2005).

Nesse contexto, são apresentados, na seção 4 desse trabalho, alguns números a respeito da gestão, coleta e destinação dos resíduos sólidos urbanos, em alguns países do mundo e, principalmente, no Brasil.



### 3. METODOLOGIA

Além de pesquisa bibliográfica, o método utilizado nesse trabalho consistiu em uma análise descritiva e qualitativa a respeito do tema. De acordo com Gil (1999) apud Raupp e Beuren (2004, p.80), o objetivo de uma pesquisa descritiva consiste em 'descrever características de determinada população ou fenômeno ou o estabelecimento de relações entre as variáveis. Uma de suas características mais significativas está na utilização de técnicas padronizadas de coleta de dados'.

Seguindo a classificação de Richardson (1980) apud Raupp e Beuren (2004, p.91), os trabalhos que empregam o método qualitativo 'podem descrever a complexidade de determinado problema, analisar a interação de certas variáveis, compreender e classificar processos dinâmicos vividos por grupos sociais'.

Os dados secundários foram obtidos eletronicamente, principalmente, a partir da base de dados fornecida pela Associação Brasileira de Empresas de Limpeza Pública e Resíduos Especiais – ABRELPE, para os anos de 2008, 2009 e 2010.

### 4. APRESENTAÇÃO E DISCUSSÃO DOS DADOS

Esse tópico tem como finalidade apresentar números que representem o contexto recente a respeito da geração, coleta e destinação de resíduos sólidos urbanos no mundo (países selecionados) e no Brasil.

A Figura 1 mostra o ranking de países quanto à geração de resíduos sólidos urbanos, em que pode-se observar que a China aparece em primeiro lugar, produzindo uma quantidade equivalente a 300 milhões de toneladas no ano de 2005. Em segundo lugar estão os Estados Unidos, que, no ano de 2006, geraram 238 milhões de toneladas de resíduos sólidos, seguido dos países da União Européia.

Em termos de geração per capita nota-se que o valor também é bastante elevado, atingindo mais de 700 kilos por habitante ao ano, em países como Noruega, EUA, Dinamarca e Suíça, entre os anos de 2006 e 2007, conforme a Figura 2. Percebe-se então, e



como já dito anteriormente, que os países centrais são os que mais geram resíduos no mundo. Fazendo-se uma comparação, temos que a Noruega, que tem uma população de menos de 5 milhões de habitantes<sup>2</sup> gera uma quantidade de resíduos sólidos urbanos per capita quase cinco vezes maior que a Índia, que possui uma população maior que 1,2 bilhão de habitantes<sup>3</sup>.

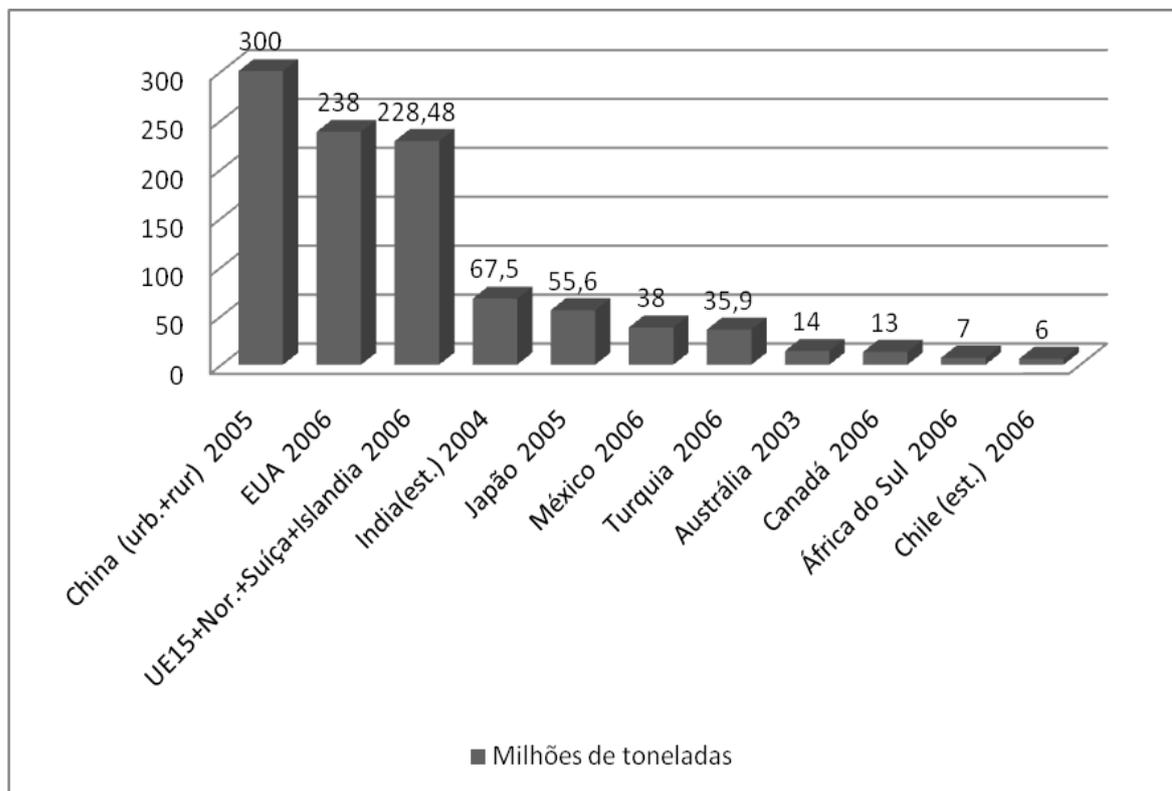


Figura 1 – Geração de RSU em países selecionados

Fonte: ABRELPE (2009)

<sup>2</sup> Conforme Ministério dos Negócios Estrangeiros da Noruega (2011).

<sup>3</sup> De acordo com reportagem realizada pela BBC Brasil e divulgada no portal de notícias da UOL (<http://noticias.uol.com.br/bbc/2011/03/31/populacao-da-india-cresce-um-brasil-em-10-anos.jhtm>).

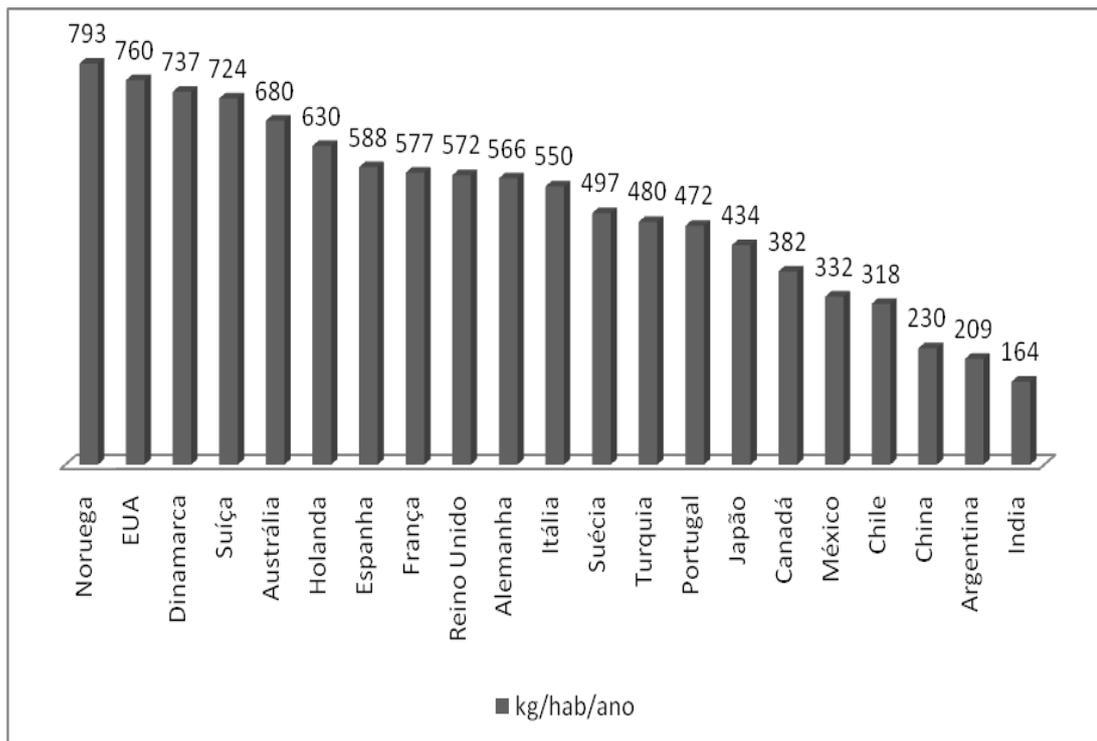


Figura 2 – Geração de RSU per capita (2006/2007)

Fonte: ABRELPE (2009)

Andrade e Ferreira (2011) apontam que os países centrais, por serem os maiores geradores de resíduos no mundo, devem obedecer a critérios rígidos, com a finalidade de proteger sua população dos efeitos prejudiciais dos resíduos sólidos. Nos Estados Unidos, Japão e nos países da União Européia, os sistemas de gestão de resíduos sólidos são os mais complexos do mundo, visto que aplicam várias modalidades de tratamento antes da disposição final, baseados em um sistema hierárquico de etapas na seguinte ordem: minimização, reutilização, reciclagem, recuperação de energia da incineração e disposição final em aterros sanitários.

Esses países adotam sistemas dessa complexidade devido a um conjunto de fatores adquiridos ao longo do tempo: boas condições de vida da população, longo período de investimentos em infraestrutura urbana, boa disposição da população no sentido de colaborar com a gestão de resíduos sólidos urbanos e com a proteção ambiental, elevado nível de instrução etc. (BRUCE, 1994 apud ANDRADE E FERREIRA, 2011, p.9).

Nesse sentido, observa-se que, referente à coleta dos resíduos sólidos urbanos, países que são grandes geradores como, EUA e os países da União Européia, realizam a coleta de



grande parte dos resíduos em seus territórios. Na figura 3, pode-se perceber que, nos EUA foram coletadas, no ano de 2006, 226 milhões de toneladas de RSU, das 238 geradas (conforme apresentado na figura 1). Nos países da União Européia, agregando-se, também, Noruega e Islândia, das 228,48 milhões de toneladas de resíduos geradas no ano de 2005, foram coletadas 225,8 milhões.

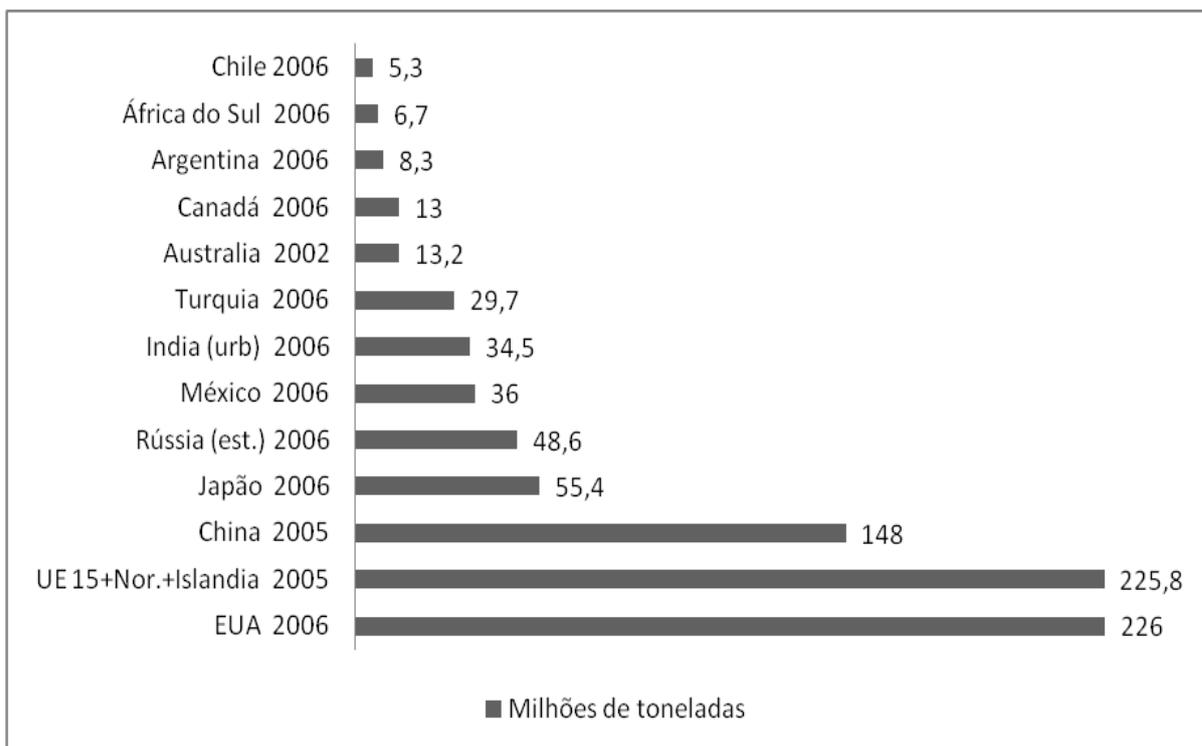


Figura 3- Coleta de RSU em países selecionados

Fonte: ABRELPE (2009)

Quanto aos métodos de tratamento e disposição final, a Figura 5 apresenta para alguns países da Europa, o percentual verificado em cada modalidade no ano de 2004. Pode-se observar um grande percentual de compostagem dos resíduos na Áustria, enquanto que na Dinamarca e na Holanda, a maior representatividade foi a incineração. Já na França, Finlândia, Espanha, Itália, Reino Unido, Portugal e Grécia, a maior parte dos resíduos foram destinados à aterros sanitários.

Ainda de acordo com a Figura 5, percebe-se que a Bélgica e a Finlândia foram os países que apresentaram a maior proporção de resíduos destinados à reciclagem, no ano de



2004, enquanto que França, Reino Unido, Portugal e Grécia tiveram uma representatividade muito baixa nesse quesito.

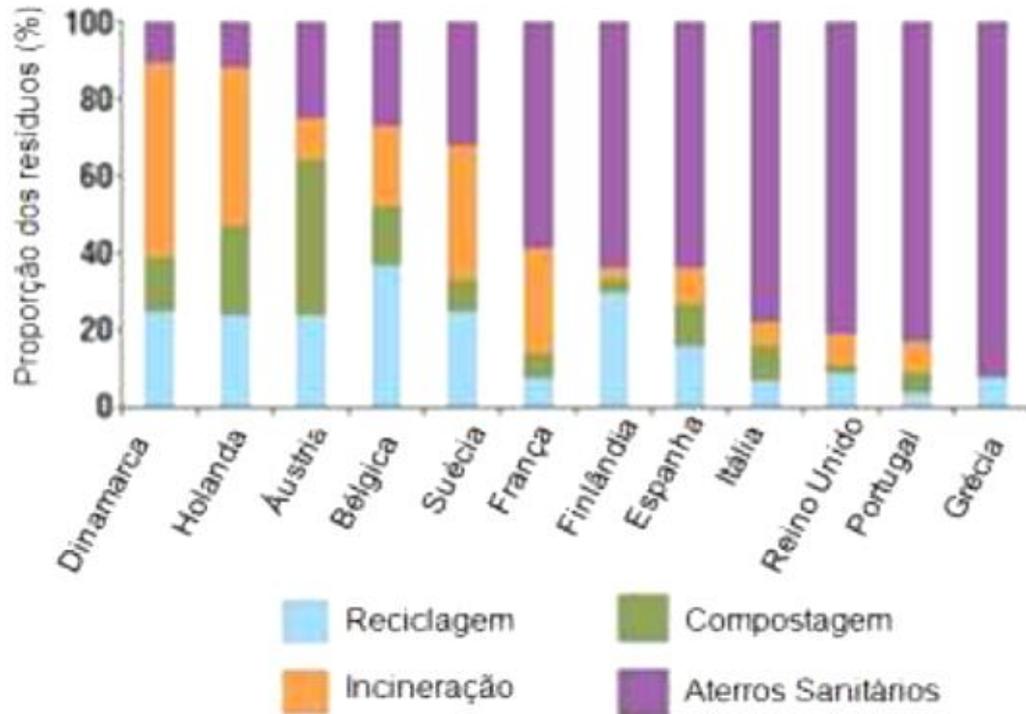


Figura 4 – Tratamento e destinação final em alguns países da Europa (2004)

Fonte: Andrade e Ferreira (2011)

De acordo com ABRELPE (2009), no ano de 2005, a Suécia e os EUA destinaram 33,9% e 23,8% do total dos resíduos sólidos urbanos à reciclagem, respectivamente. Para o ano de 2004, a Noruega destinou 33,9% dos seus resíduos para a reciclagem, enquanto no Canadá esse percentual atingiu 26,8 no mesmo ano.

Além de destacar as várias alternativas de tratamento pela quais os os resíduos passam antes de chegarem aos aterros sanitário, Andrade e Ferreira (2011) chamam a atenção para uma outra característica importante associada à gestão dos RSU nos países centrais: o elevado custo para que o sistema de gestão de resíduos opere adequadamente. Os autores apontam que trata-se de um sistema oneroso, tanto na implementação e execução dos métodos de manejo de resíduos, como também para atender a demanda por capacitação técnica, formar políticas de educação para a sociedade e subsidiar produtos reciclados. Porém, a gestão de resíduos não



ficaria comprometida nesses países devido, principalmente, à grande quantidade de recursos investidos nesse setor.

A partir desse ponto, o presente estudo faz uma breve análise da situação recente apresentada pelo Brasil no tocante aos pontos já destacados até aqui para outros países do mundo.

A Tabela 1 mostra que, entre os anos de 2008 e 2010, houve um aumento em termos de geração de resíduos sólidos urbanos no Brasil, tendo alcançado quase 61 milhões de toneladas no ano de 2010. Porém, em termos percentuais, percebe-se uma redução no volume gerado, quando comparado ao ano de 2009, tanto no que se refere ao total, como também em relação à geração per capita.

Ainda de acordo com a Tabela 1, observa-se um aumento também na quantidade de RSU que foram coletados. Embora tenha havido uma redução do percentual coletado em 2010 (7,7%) em relação ao percentual de coleta atingido em 2009 (8% quando comparado ano a ano de 2008), pode-se ver que esse valor ficou um pouco acima do percentual verificado na geração de RSU (6,8%). De acordo com ABRELPE (2010, p.31), esse fato demonstra um “discreto aumento na cobertura dos serviços de coleta de RSU no país”.

Tabela 1 - Geração e Coleta de RSU no Brasil

Ano	Geração		Geração per capita		Coleta		Coleta per capita	
	Milhões t/ano	%	Kg/hab/ano	%	Milhões t/ano	%	Kg/hab/ano	%
2008	52,9	-	337,0	-	46,6	-	296,4	-
2009	57,0	7,7	359,4	6,6	50,3	8,0	316,7	6,8
2010	60,9	6,8	378,4	5,3	54,2	7,7	336,6	6,3

Fonte: Elaborada pelos autores a partir de dados fornecidos pela ABRELPE (2009 e 2010)

A pequena melhora observada nos serviços de coleta de RSU pode estar associada ao pequeno aumento nos recursos aplicados para esse fim, no país. A Tabela 2 mostra que houve um aumento de apenas 15% no valor dos recursos destinados à coleta de RSU no período de 2008 a 2010, sendo que neste último ano da série analisada o valor total foi de pouco mais de



7 bilhões de reais, o que corresponde a R\$ 3,71 mês por habitante. O valor pode ser considerado baixo diante da gravidade de todos os problemas que os resíduos que deixam de ser coletados podem ocasionar. Além disso, deve-se que lembrar que os recursos destinados para coleta, tratamento ou destinação de RSU, representam também custos de oportunidade para a sociedade, visto que os mesmos deixam de ser aplicados em outras áreas, como educação e saúde, por exemplo. Dessa forma, o foco dessa questão deve estar principalmente voltado para a redução da geração dos RSU.

Tabela 2 - Recursos Aplicados na Coleta de RSU no Brasil

Recursos	2008	2009	2010
R\$ milhões/ano	6.193	6.496	7.156
Valor equivalente por Hab. (R\$/mês)	3,29	3,41	3,71

Fonte: Elaborada pelos autores a partir de dados fornecidos pela ABRELPE (2009 e 2010)

No que diz respeito às modalidades de destinação final dos RSU, observa-se, na Tabela 3, que no período de 2007 a 2010, houve uma redução do percentual de resíduos destinados a *lixões*, de 29,6% para 18,1%. Na modalidade de *aterros controlados*, houve também uma redução na participação, de 31,8% em 2007 para 24,3% em 2010. O aumento foi verificado, então, na categoria *aterro sanitário*, que passou de um percentual de 38,6 no início do período, para 57,6% no ano de 2010.

A ABRELPE (2010, p.32) aponta que houve uma ligeira melhora na destinação final adequada de resíduos sólidos urbanos em 2010 quando comparado ao ano de 2009. Por outro lado, “a quantidade de RSU destinados inadequadamente cresceu, e quase 23 milhões de toneladas de RSU seguiram para lixões ou aterros controlados, trazendo consideráveis danos ao meio ambiente”.

Fazendo-se uma referência à qualidade dos resíduos gerados, estudos apontam que “os resíduos domiciliares, no Brasil, contêm cerca de 50 a 60% de matéria orgânica, enquanto nos



países desenvolvidos este valor não ultrapassa 30%<sup>4</sup>. Outros componentes, como papel, papelão e plásticos encontram-se muito mais presentes nos resíduos dos países desenvolvidos” (ANDRADE E FERREIRA, 2011, p. 20).

Tabela 3 -Destinação final – classificação percentual das modalidades de destinação final de RSU no Brasil

Modalidades	2007	2008	2009	2010
Aterro sanitário	38,6	54,8	56,8	57,6
Aterro controlado	31,8	20,0	23,9	24,3
Lixão	29,6	25,2	19,3	18,1

Fonte: Elaborada pelos autores a partir de dados fornecidos pela ABRELPE (2009 e 2010)

No que diz respeito à destinação dos resíduos para a *reciclagem*, sabe-se que essa é uma atividade importante e que deve ser incentivada, visto que é capaz de gerar renda e emprego. Azevedo (2005) considera que a reciclagem é uma das mais importantes formas de recuperação energética, ao lado da compostagem.

Um estudo do IPEA (2010) apontou que se todos os resíduos recicláveis que atualmente são destinados a lixões e aterros no Brasil, fossem encaminhados para a reciclagem, poderiam ser gerados benefícios da ordem de R\$ 8 bilhões.

Breve análise do potencial por tipo de material indica que os principais ganhos potenciais estão nos plásticos e nos derivados da celulose (papel e papelão) que se encontram em grande abundância nos RSUs. O vidro, embora seja encontrado em grande quantidade, oferece ganhos reduzidos por tonelada reciclada. O alumínio, pelo contrário, oferece ganho por tonelada elevado, mas, até por isso, é pouco encontrado nos RSUs, uma vez que grande parte dele é recolhida antes de chegar a aterros e lixões (IPEA, 2010, p.26).

Andrade e Ferreira (2011) ressaltam que, no Brasil, os padrões atingidos pela reciclagem são pouco significativos diante do total gerado. O problema é que, de acordo com os autores, a reciclagem foi implantada como “um fim em si mesma”, sem um amplo programa de gestão de resíduos sólidos, com o pensamento de que as usinas de reciclagem

<sup>4</sup> Os valores citados são referentes ao texto de Andrade e Ferreira (2011) com base em: TENÓRIO E SPINOSA, 2004; COMLURB, 2007; BRETON, 2007.



poderiam substituir os métodos de disposição final, o levou a um desperdício de gastos em projetos de reciclagem.

Ainda de acordo com os mesmos autores, há uma grande dificuldade em se caracterizar a gestão de resíduos sólidos nos municípios do Brasil, visto que a maioria não conta com balanças para pesagem dos resíduos, e os vazadouros a céu aberto são denominados "aterros sanitários", causando confusão nas estatísticas oficiais. Outros fatores que, para Andrade e Ferreira (2011, p. 14), inviabilizam a evolução dessa temática no Brasil estariam relacionados com, por exemplo: a implementação de sistema de gestão de resíduos sólidos sem um verdadeiro estudo que conheça os mesmos; a denominação de "fase de triagem" à catação irregular feita em lixões; a não adoção de programas de educação e orientação para a sociedade; a disputa política entre grupos distintos no governo que alteram de mandato em mandato as ações implementadas na gestão anterior (mesmo que eficientes); a falta de recursos destinados ao setor<sup>1</sup>; a baixa qualificação técnica das pessoas envolvidas no sistema.

## 5. CONCLUSÕES

Diante do elevado volume de resíduos sólidos gerados, dos poucos recursos destinados à coleta ou mesmo da falta de implementação de um sistema de gestão integrada e adequada dos resíduos, percebe-se que os governos não têm dado a atenção devida a esse tema.

Como comparação, pode-se dizer que apesar dos países centrais serem os maiores geradores de RSU no mundo, investem muitos recursos nessa área, e disponibilizam diversas modalidades de tratamento aos resíduos antes que os mesmos cheguem ao destino final. Já no Brasil, a situação encontra-se bastante diferente, sendo que apenas em dezembro do ano de 2010 foi sancionada a Política Nacional de Resíduos Sólidos.

Nesse sentido, ainda há muito para se evoluir no que diz respeito à redução, reutilização e reciclagem dos RSU, respeitando-se as características de cada região, e incentivando o consumidor individual nesse processo, visto que o mesmo possui um papel muito importante para que possa haver a alteração do quadro aqui apresentado.



## 6. REFERÊNCIAS

ABNT – Associação Brasileira de Normas Técnicas NBR 8.419. *Apresentação de projetos de aterros sanitários de resíduos urbanos – Procedimento*. 1987.

ABRELPE – Associação Brasileira de Empresas de Limpeza Pública e Resíduos Especiais. *Panorama dos Resíduos Sólidos no Brasil*, 2010.

\_\_\_\_\_. *Panorama dos Resíduos Sólidos no Brasil*, 2009.

ANDRADE, R. M. *A Gestão de Resíduos Sólidos Urbanos no Brasil frente às questões da globalização*. Revista Eletrônica do Prodem, Fortaleza, v. 6, n.1, p. 7-22, mar. 2011.

AZEVEDO, M. A. L. *A organização dos catadores de lixo em cooperativas de reciclagem: uma alternativa de geração de emprego, renda e inclusão social no município de Maringá*. Monografia. Universidade Estadual de Maringá, 2005.

CUNHA, V.; CAIXETA FILHO, J. V. *Gerenciamento da Coleta de Resíduos Urbanos: estruturação e aplicação do Modelo Não-Linear de programação por metas*. Gestão e Produção, v.9, n.2, p.143-161, ago. 2002.

CUNTO, R. ; ARRUDA, J. P. de A. *Lei nº 11.145/2007 – Marco regulatório do saneamento básico*. Biblioteca Informa, nº 1949, março/2007.

INSTITUTO BRASILEIRO DE ADMINISTRAÇÃO MUNICIPAL. *Manual de Gerenciamento Integrado de Resíduos Sólidos*. Rio de Janeiro: IBAM, 2001.

PORTAL ECODESENVOLVIMENTO. *Política Nacional de Resíduos Sólidos*. Disponível em: <<http://www.ecodesenvolvimento.org.br/biblioteca/documentos/politica-nacional-de-residuos-solidos>>. Acesso em: 20/07/2011

RAUPP, F.; BEUREN, I. M. Metodologia da Pesquisa Aplicável às Ciências Sociais. In: BEUREN, Ilse Maria: organizadora e colaboradora. *Como Elaborar Trabalhos Monográficos em Contabilidade: teoria e prática*. 2 ed. São Paulo: Atlas, 2004.

REYNOL, F. *Lixo é problema diretamente ligado à riqueza e ao consumismo*. AgSolve Monitoramento Ambiental. Fevereiro de 2008. Disponível em:

<<http://www.agsolve.com.br/noticia.php?cod=673>>. Acesso em: 05/06/2009.

SOUSA, A. C. de. *Por uma política de saneamento básico: a evolução do setor do Brasil*. Revista de Ciência Política, vol. 30, jul/ago, 2006.