

## GESTÃO E GERENCIAMENTO DE RESÍDUOS SÓLIDOS NO JAPÃO: HISTÓRIA E ATUALIDADE

TAMIRES RAQUEL SILVA, TAÍS MOTA VENÂNCIO,  
ANTÔNIO OLÍVIO SILVEIRA BRITTO JÚNIOR, FRANCISCO HUMBERTO DE CARVALHO JUNIOR

Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Ceará (IFCE), Campus de Maracanaú  
<tamires.raquelesilva@gmail.com>, <taismvenancio@gmail.com>, <olibritto@gmail.com>,  
<frabeto@gmail.com>

DOI: 10.21439/conexoes.v12i1.1082

**Resumo.** O Japão é um país que possui densidades demográficas altas e diversificadas em cada província. Esse fato é preocupante quando se trata de disposição de resíduos sólidos (RS), já que um dos tratamentos mais utilizados no mundo e menos oneroso é o aterro sanitário, que exige grandes áreas para sua implantação. Porém, foi procurando solucionar esse revés que o país se tornou referência mundial em gerenciamento de resíduos e reciclagem de materiais. Antes de alcançar o nível de gestão atual, houve disposições dos resíduos no mar e no solo, o que causou diversos prejuízos à saúde da população e ao ambiente. O poder público trabalhou em diversas legislações para sanar a problemática dos resíduos no país, utilizando como principal tratamento a incineração. O presente trabalho visa estudar a gestão e o gerenciamento de resíduos a fim de dar subsídios para a melhoria da gestão e gerenciamento dos resíduos no Brasil. Para isso, foi realizada uma pesquisa investigativa e qualitativa em periódicos e arquivos do próprio governo japonês, analisando sua legislação e seus programas de gestão, a fim de criar um subsídio para implantação desse modelo no Brasil. Foi notável que o Japão investiu muito e ainda investe na participação da população e do setor privado nos processos de gestão, gerando a chamada responsabilidade compartilhada. Apesar das diversas tecnologias de gerenciamento que o país possui, ainda há incineração de materiais recicláveis por seu valor quase irrisório para o mercado. Foi possível concluir que, para o Brasil alcançar a competência do Japão em termos de reciclagem e tratamento de RS, será preciso investir muito mais em educação ambiental.

**Palavras-chaves:** Resíduos. Incineração. Reciclagem. Japão.

## MANAGEMENT OF SOLID WASTE IN JAPAN: HISTORY AND PRESENT

**Abstract.** Japan has high and diversified population densities in its provinces. This fact is worrying when it comes to solid waste disposal (SW), considering that landfill is one of the most used and less expensive treatments in the world, which requires large areas for its implantation. Nevertheless, it was by trying to solve this plight that the country became a world reference in waste management and material recycling. Before reaching the current level of management, the waste was disposed at the sea and on the ground, which has caused major damage to the population's health and to the environment. The public authorities worked on several laws to repair the waste problem in the country, using incineration as its main treatment. The present work aims to study waste management in order to give subsidies to improve the waste management in Brazil. In this regard, investigative and qualitative research was carried out in academic journals and archives of the Japanese government, analyzing its legislation and its management programs, in order to create a subsidy for the implementation of this model in Brazil. It was notable that Japan invested heavily and still invests in the participation of the population and of the private sector in the management processes, generating the so-called shared responsibility. Despite the several management technologies the country has, incineration of recyclable materials still happens due to its almost negligible value to the trade market. It was possible to conclude that, for Brazil to reach Japan's competence in terms of recycling and treatment of SW, greater investment in environmental education is required.

**Keywords:** Waste. Incineration. Recycling. Japan.

## 1 INTRODUÇÃO

A questão dos resíduos sólidos (RS) é uma problemática cada vez mais preocupante em todo o mundo. Isso se deve ao avanço da tecnologia e ao aumento da produção e do consumo. Dessa forma, a geração dos resíduos tem aumentado em todos os setores econômicos, alertando os poderes públicos para a questão da sua adequada disposição.

De acordo com pesquisas do FADE (JUCÁ et al., 2014), o Japão é um país modelo no gerenciamento e tratamento dos resíduos e isso se deve ao desenvolvimento tecnológico do país e à preocupação com o saneamento e à poluição (TRENTINELLA, 2013), já que sua densidade demográfica é uma das maiores do mundo, com média de 347,2 *hab/km<sup>2</sup>* (IBGE-Paises@, 2014), chegando a 14.000 *hab/km<sup>2</sup>* em Tóquio (FILHO, 2013), não havendo, portanto, espaço para disposição desses resíduos em aterros sanitários.

Essa problemática foi o impulso que fez o país ser hoje um dos pioneiros em reciclagem no mundo. Desde 1954 o poder público organizou e publicou leis e normas orientando aos governos municipais como deveriam proceder para gerir seus RS.

Houve uma redução de 6,13 milhões de toneladas na quantidade de resíduos gerais em Tóquio, em 1989, resultante das exigências da Lei de Reciclagem de Papel usado em escritórios. Outra redução de 4,45 milhões de toneladas também foi registrada em 2005. O país também tem investido em reciclagem de concreto desde 2002, com a aplicação da Lei da Reciclagem de Resíduos da Construção, promovendo reciclagem de resíduos de concreto de mais de 99% no mesmo ano (TMG, 2006).

Baseando-se nessas informações, este trabalho objetiva analisar a gestão e o gerenciamento dos resíduos sólidos no Japão de forma a criar um subsídio para pesquisa e incentivar propostas de implantação do modelo japonês de gestão no Brasil.

## 2 METODOLOGIA

O presente trabalho é uma revisão bibliográfica baseada em consulta aos sítios eletrônicos governamentais, uso de cartilhas municipais, leitura de teses e artigos científicos.

A pesquisa iniciou-se em materiais nacionais com enfoque nos resíduos do Japão, a fim de coletar referências de confiabilidade para a pesquisa. Em seguida foram coletadas informações diretamente do Ministério do Meio Ambiente do Japão e em artigos científicos nacionais e internacionais.

A principal base teórica para fundamentação desse trabalho foi o artigo “Política de resíduos sólidos do Japão: um modelo a ser seguido pelo Brasil?”, de Trentinella (2013), brasileiro, especialista em Direito Ambi-

ental e residente no Japão que acompanhou as evoluções do país no que concerne a Gestão de RS.

## 3 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

### Japão: exemplo para o mundo todo:

O Japão é um dos países que mais produz resíduos no mundo, com cerca de 52 milhões de toneladas de resíduos referentes apenas aos domicílios. Por outro lado, o Japão é um exemplo mundial quando se trata de reciclagem. De acordo com Sarmento (2012), em 2010, foram reciclados cerca de 77% de materiais plásticos. A reutilização de garrafas PET chegou a 72% e 88% de latas. Em um país onde os recursos naturais e o espaço para enterrar o lixo são escassos, a gestão de resíduos é de crucial importância.

A gestão de resíduos no Japão se baseia em um sistema piramidal, que se sustenta em três pilares:

- Primeiro pilar - Divisão de responsabilidades: os consumidores, indústria, comércio e poder público possuem papéis definidos por lei e respondem pelo seu descumprimento.
- Segundo pilar - Mecanismos Econômicos: o consumidor paga pelo descarte do lixo que produz. Deve arcar com transporte e reciclagem, tanto do doméstico como de eletrodomésticos. Dessa forma, quanto menor a produção de resíduos, menor será o custo.
- Terceiro pilar - Implementação gradual: a cada campanha em cada província é possível atingir o país inteiro.

Após entrarem em vigor, as leis de tratamento dos resíduos admitem um prazo para adaptação dos consumidores e empresas. Esses pilares incentivam a uma menor geração de resíduos pelos consumidores e a criação de produtos fáceis de serem reciclados (TRENTINELLA, 2013).

### A história da legislação japonesa dos resíduos:

Quanto ao histórico da gestão dos resíduos no Japão, pode-se afirmar, para fins de melhoria da compreensão, que o país passou por três períodos de desenvolvimento e adaptação de seu modelo (TRENTINELLA, 2013): Período Sanitarista (1900 a 1969), Período de Combate à Poluição (1970-1990) e a Era da Reciclagem (1991 até os dias de hoje).

O Período Sanitarista se baseou na preocupação com a saúde da população. Esse período foi marcado pelo surgimento de doenças causadas por lixo disposto de forma incorreta, atraindo vetores. Como forma de sanar essa problemática, o Governo Central criou a “Lei de Eliminação da Sujeira”, em março de 1900, que passava a responsabilidade da disposição para os municípios. No início, a disposição se dava por aterramento

direto do resíduo, mas preocupando-se com a ocupação de espaços que poderiam ser residenciais ou agrícolas, tornou-se obrigatória, em 1930, a incineração em locais apropriados, o que alavancou a construção da primeira planta de incineração do país, em Tóquio (TRENTINELLA, 2013).

No mesmo período, após a Segunda Guerra Mundial, em torno dos anos 1950, o Governo precisou retomar as manobras para Gestão dos resíduos, devido ao rápido desenvolvimento econômico e adensamento populacional, gerando ainda mais resíduos do que as incineradoras poderiam atender. Os municípios não tinham suporte para transportar RS e não havia uma colaboração integrada entre população e os níveis federal, provincial e municipal para atender de forma adequada à demanda, havendo dessa forma descartes irregulares no mar e no solo, ameaçando ainda mais a saúde da população (MOEJ, 2014).

Foi necessária uma reforma na forma de gestão e na definição da responsabilidade do município, sendo criada nesse âmbito a Lei de Limpeza Pública em 1954. A Lei responsabiliza o município pelo gerenciamento apenas dos resíduos domiciliares e resíduos especiais ou grandes volumes se tornaram responsabilidade de seus geradores (YOLIN, 2015).

Na Década de 60 os problemas quanto ao consumo e descarte excessivo de bens continuaram a prejudicar o tratamento dos resíduos. O Governo Japonês criou a Lei de Medida Emergencial para Adequação da Infraestrutura em dezembro de 1963, promovendo orientação e instalação de mais plantas de incineração, contando com financiamento tanto do governo central como do governo provincial (TRENTINELLA, 2013).

O uso de metais pesados e substâncias químicas em diversos processos industriais geraram resíduos químicos cujo tratamento ainda não havia sido especificado. A partir disso inicia-se a outra Era dos Resíduos: O Período de Combate à Poluição. No ano de 1970, com a criação da Lei de Limpeza Pública que futuramente se tornou Lei de Gestão de Resíduos, surge o conceito do poluidor-pagador, admitindo que a indústria é responsável pelo tratamento e disposição final adequada de seus resíduos. Regulamentou ainda os sistemas de transporte dos materiais, além de promover a instalação de mais incineradoras e aterros sanitários. A Lei de Gestão de Resíduos exigia ainda o pagamento de multas que chegavam a 100 mil dólares para pessoa física, além de cinco anos de reclusão e trabalhos forçados, caso houvesse descarte ilegal de lixo (TRENTINELLA, 2013).

A geração de resíduos continuava a aumentar, houve preocupação com a incineração de certos materiais que geravam gases tóxicos e o custo com o tratamento dos resíduos ficava cada vez maior. O poder público passou a pensar no uso eficiente dos materiais, já que a falta de recursos naturais também vinha a ser um problema para o país, criando assim a Lei de Promoção do Uso de

Material Reciclado junto à Lei de Reciclagem de Embalagens, em 1995. O que levou ao cumprimento dessa lei foi o insistente trabalho de educação ambiental promovido em escolas, comunidades e empresas (MOEJ, 2014).

Essas leis marcaram o início da chamada Era da Reciclagem, segundo Trentinella (2013). Cada resíduo trazia uma obrigação consigo quanto à forma de tratamento e seu responsável. Percebe-se aí a responsabilidade compartilhada, onde cada cidadão se tornou responsável por devolver aos fornecedores os produtos passíveis de reciclagem e estes por devolverem ao produtor para que o material volte à linha de produção. O produtor se tornou o responsável pelo seu produto desde à chegada ao consumidor até seu descarte. Alavancada pelas leis de reciclagem, surge a Lei de Reciclagem dos Eletrodomésticos, cujos responsáveis são seus produtores, sendo essa a primeira lei no mundo nesse âmbito; e a Lei de Reciclagem de Equipamentos Eletrônicos de Pequeno Porte, cuja gestão é de responsabilidade do município (YOLIN, 2015). As normas obtiveram êxito quanto à redução tanto da geração dos resíduos, “podendo-se registrar que a quantidade de resíduos diminuiu em 3,9% de 2008 a 2009 e em 15,6%, de 2000 a 2009” (JUCÁ et al., 2014).

**Gestão e Responsabilidade Governamental:** De acordo com Filho (2013), os governos federal, estadual e municipal no Japão possuem as seguintes atribuições:

**Federal:** Definição da política nacional de gerenciamento de resíduos; Estabelecimento de padrões para o gerenciamento apropriado de resíduos; Sustentação financeira e técnica ao governo estadual.

**Estadual:** Estabelecimento do programa de gerenciamento dos resíduos regionais; Garantia do gerenciamento apropriado dos resíduos industriais; Autorização para aterros sanitários e plantas para o tratamento de resíduos; Fornecimento de ajuda técnica às prefeituras.

**Municipal:** Estabelecimento do programa de gestão dos resíduos domésticos; Autorização para os agentes gerais de tratamento de resíduos domésticos; Tratamento dos resíduos sólidos e dos resíduos orgânicos municipais.

A FADE (2014) confirma que a responsabilidade de legislar é da União, enquanto a gestão do modelo, previsto em lei e regulado por agência federal (Agência Ambiental Japonesa - JEA), é de nível municipal. “O governo federal tem autonomia e alto grau de intervenção nos municípios e o sistema de incentivos é fortemente voltado à adoção das tecnologias legais (JUCÁ et al., 2014).

#### **Incineração:**

O Japão, devido essencialmente à escassez de terreno apropriado para a construção de aterros sanitários, tornou-se o país que possui o maior número de incineradoras em atividade. Dessa forma, ocorre a redução da quantidade de resíduos e também a recuperação de

energia. Através do processo de incineração, a massa e o volume de resíduos sólidos podem ser reduzidos em 70% e 90%, respectivamente (YANG, 2014).

[...] No Japão, a incineração com recuperação de energia constitui uma opção fundamental na gestão dos Resíduos Sólidos Urbanos (RSUs), devido essencialmente à elevada densidade populacional e a limitação de espaço apropriado para a construção de aterros sanitários. Apesar de a incineração ser uma opção indispensável, os japoneses têm realizado programas bastante extensos no âmbito da reciclagem (política dos 3Rs) por forma a reduzir a quantidade de RSUs produzidos pela população. Neste sentido, em termos gerais, a taxa de reciclagem aproxima-se dos 50%, sendo muito análoga a taxa dos Estados Unidos da América e da Alemanha. (LIMA R.; GOMES, 2005)

O Japão possui cerca de 1900 incineradoras para tratamento de RSUs. São operadas nas quatro ilhas principais. Na capital Tóquio, existem 19 incineradoras em atividade. As incineradoras foram construídas nas zonas residenciais e comerciais, visando diminuir os custos com o transporte dos resíduos. Devido à limitação de espaço, as incineradoras são de pequeno porte. Após o recolhimento dos RS, cerca de 74% deles são incinerados para reduzir o volume inicial. Assim, os resíduos provenientes das incineradoras são em torno de 6 milhões de toneladas, que posteriormente são tratados conforme a lei sobre gestão dos resíduos provenientes de incineradoras. Logo após o tratamento que destrói completamente todos os poluentes existentes nas cinzas, estas são depositadas no aterro sanitário (LIMA R.; GOMES, 2005).

Por outro lado, a Global Anti-Incinerator Alliance (TANGRI, 2003) afirma que a incineração dos resíduos é dispendiosa para o tratamento dos resíduos e gera diversos poluentes extremamente prejudiciais à saúde humana. O mesmo grupo defende que, apesar de existirem filtros e tratamentos para as emissões gasosas, os poluentes que não vaporizam permanecem de alguma forma nas cinzas que posteriormente podem poluir o solo nos aterros onde normalmente são descartados. Afirma-se ainda que muitos produtos que são incinerados poderiam voltar para a cadeia produtiva, mas acabam sendo desperdiçados, havendo a necessidade de mais gastos pela retirada de matéria prima da natureza.

### 3 Rs:

Nos últimos anos, o Japão tem atuado de forma prática na questão dos resíduos. As cidades japonesas focam na redução dos RS, isto devido à falta de espaço disponível, a crescente produção de resíduos e aos limitados recursos naturais. Dessa forma, a política dos 3 Rs (Reduzir, Reutilizar, Reciclar), que trata os resíduos como materiais valiosos, está a cada dia se fortalecendo (ARELPEB, 2006). Esta política se baseia em quatro fatores principais:

- Progressos tecnológicos em incineração;
- Progressos tecnológicos em reciclagem de plásticos;

- Rotulagem abrangente das embalagens do fluxo de reciclagem da produção;
- Ampla participação dos consumidores e residências na reciclagem e na separação dos materiais.

A estratégia dos 3Rs é fortificada nas mais recentes legislações voltadas à reciclagem de materiais. As legislações que tem como fim a especificação da reciclagem dos resíduos são listadas a seguir (TMG, 2006).

*Lei para a Promoção da Utilização Eficiente de Recursos:*

Essa Lei entrou em vigor em abril de 2001, visando estabelecer um ciclo do material sólido como um sistema econômico organizado da seguinte forma:

[...] reforço das medidas para a reciclagem de produtos e recursos, implementação de recolhimento e reciclagem de produtos utilizados por entidades empresariais, redução da produção de resíduos, promovendo a economia de recursos e garantindo mais tempo de vida dos produtos, medidas recém-implementadas para reutilização de peças recuperadas a partir de produtos usados, servindo ao mesmo tempo como medida para a redução de resíduos industriais, acelerando redução de subprodutos a reciclar (MOEJ, 2015).

A mesma lei ainda especifica a responsabilidade do consumidor, do produtor e do governo local quanto a cada tipo de resíduo (KOJIMA, 2007).

*Lei de Reciclagem de Recipientes e Embalagens:*

Os recipientes e embalagens correspondem a aproximadamente 60% dos resíduos urbanos, sendo necessária maior atenção quanto à sua reciclagem. A lei de Reciclagem de embalagens foi promulgada em 1997 a fim de promover o reaproveitamento e consequente redução dos resíduos de embalagens de vidro, garrafas PET e papel de embalagens de cartão (exceto para as embalagens que aplicam alumínio internamente). Essa legislação também deixa clara a responsabilidade do cidadão de limpar e separar seu resíduo, do município de transportar o material à indústria e esta última e reinserir o resíduo ao sistema de produção (MOEJ, 2015).

*Lei de Reciclagem dos Eletrodomésticos:*

Antes de sua aprovação, quase metade do pós-consumo dos eletrodomésticos era descartado em aterros, apesar de muitas de suas peças serem de grande valor para reciclagem. A Lei foi promulgada em 1998 e só foi aplicada em abril de 2001, com o objetivo de realizar o tratamento de resíduos eletrodomésticos e como forma de utilização eficiente dos recursos através da redução de resíduos (SATOSHI, 2013). Algo interessante desta lei é o estabelecimento de taxas de coleta, transporte e reciclagem do produto descartado pelo consumidor, a obrigação de o fabricante ou importador tratar, reciclar e/ou destinar corretamente o resíduo, e do governo de fiscalizar, fornecer informações sobre as recomendações legais e confirmar ao consumidor se o descarte do produto foi

realizado corretamente (??). Fabricantes ou importadores ainda são obrigados a cumprir uma taxa de reciclagem de 50 a 60% de eletrodomésticos (60% dos condicionadores de ar, 55% das televisões, 50% dos refrigeradores e máquinas de lavar), além de serem obrigados a recuperar CFCs de condicionadores de ar e refrigeradores, havendo penalidades sobre as entidades empresariais que não cumprirem com esses requisitos (SATOSHI, 2013; MOEJ, 2015).

#### *Lei de Reciclagem de Material de Construção:*

A Lei exige das empreiteiras a classificação e reciclagem dos resíduos produzidos em trabalhos de demolição de edifícios, tais como concreto, (incluindo placas pré-moldadas), materiais de asfalto, concreto e madeira (MOEJ, 2015).

#### *Lei de Reciclagem de Resíduo Alimentar:*

Correspondendo à cerca de 30% da carga total de resíduos urbanos, os restos de alimento são de responsabilidade dos produtores de gêneros alimentícios, devendo estes promover um tratamento para este resíduo (normalmente utilizado como fertilizante) (MOEJ, 2015; YOLIN, 2015). A norma recomenda que o consumidor reduza o desperdício de alimento, mas não exige isso do consumidor. A exigência e punição parte das prefeituras, cada uma regulamentando conforme sua realidade.

#### *Lei de Reciclagem dos “ELV”:*

Os End-of-Life Vehicles (ELV, Veículos em fim de vida, em tradução livre) correspondem no Japão a 4 milhões de automóveis por ano. Com a promulgação em 2002 da Lei de Reciclagem dos Veículos, fabricantes e importadores de veículos passam a ser responsáveis pelo recolhimento e reciclagem dos materiais metálicos, plásticos entre outros, presentes nos automóveis. Quando o consumidor adquire um carro novo, este já é taxado com o percentual da despesa para a reciclagem dele no seu pós-consumo, compensando assim as despesas do fabricante (MOEJ, 2015).

#### **O exemplo da cidade de UEDA:**

Já que cada cidade tem autonomia para gerir seus resíduos urbanos, cada uma delas cria livretos e cartilhas para orientar a população quanto à separação dos resíduos e como devem descartar o material para a coleta pública. Os resíduos devem ser levados aos locais determinados para a coleta, no dia determinado até às 8:30 horas da manhã. De acordo com o bairro, pode variar o dia para levar o resíduo ao local da coleta.

A cidade de Ueda, localizada na província de Nagano, possui mais de 125 000 mil habitantes. Ueda tem como meta tornar-se uma cidade preservadora do meio ambiente. Assim, cartilhas educativas são disponibilizadas para a população, ensinando como fazer a separação e a destinação correta dos resíduos. Segunda a cartilha feita pela prefeitura de Ueda, os resíduos possuem os seguintes destinos (UEDA, 2008):

Tabela 1 - Locais para disposição correta dos resíduos.

| Destino                                       | Características dos resíduos   |
|---|--|
| Clean Center                                  | Lixo de grande volume incinerável  |
| Empresa Especializada                         | Lixo de grande volume não incinerável; Televisor, condicionador de ar, lavadora de roupa, computador, etc.; Lixo não recolhido pela cidade, Moto (veículos de duas rodas).   |
| Locais de Coleta de Lixos                     | Lixo incinerável (Lixo de cozinha, papéis, objetos de couro ou tecidos, galhos e pedaços de madeira, outros); Plásticos recicláveis com a marca; Lixo não incinerável (Produtos de metal, Produtos de couro sintético, borracha, plástico, Vidros e porcelanas). |
| Locais de Coleta de Materiais Recicláveis     | Papéis, tecidos, garrafas, latas, garrafas PET, lixo tóxico* (lâmpadas fluorescentes, pilhas, termômetros clínicos), lixo perigoso* (latas de gás portátil, latas de spray, isqueiros).  |
| Estação de Coleta Seletiva de Lixo            | Vasilhames plásticos e embalagens  |
| Estação de Coleta de Recursos Reaproveitáveis | Recursos Reaproveitáveis: Garrafas de vidro, garrafas plásticas PET, latas de bebidas.   |
| Estação de Coleta de Lixo Separado            | Lixo Incinerável, metálico, para enterrar e de grande porte.   |
| Não são recolhidos                            | Fora do saco de lixo determinado, separação incorreta, com excesso de água, mal embalado, lixo de grande volume, sem identificação, lixo empresarial e em grande quantidade.   |

\*Colocar em container

Fonte: Adaptado de UEDA (2008)

#### **O exemplo da cidade de TOYOTA:**

A cartilha da cidade de Toyota é mais completa e abrangente quando comparada com a de Ueda. Ela engloba todos os resíduos domésticos, apresenta o destino e a forma adequada para o descarte de cada um deles, informa o processamento, os dias de coleta em cada bairro e as taxas para os serviços de coleta de determinados resíduos (TOYOTA, 2015).

## **4 CONCLUSÕES E CONSIDERAÇÕES FINAIS**

Percebe-se que o Japão, assim como os atuais países em desenvolvimento, já passou por períodos problemáticos em relação à disposição correta de resíduos. A preocupação com a saúde da população foi o primeiro impulso para que surgisse, da parte do Poder Público, a gestão de resíduos.

Avaliando-se o processo de incineração no Japão, percebe-se que há solicitude quanto às emissões, não podendo ser avaliado aqui se há um tratamento efetivo das emissões ou rejeitos tóxicos gerados no processo. Foi possível verificar pelas cartilhas municipais de coleta seletiva que muitos resíduos considerados no Brasil como recicláveis (papéis, restos de alimento, vidro quebrado), são incinerados ou aterrados em alguns dos municípios japoneses, evidenciando que ainda há necessidade de melhorias na gestão japonesa.

Verifica-se ainda que os procedimentos do gerenciamento de RSUs obtiveram êxito pela colaboração mú-

tua da população e das entidades privadas. Isso só foi possível pela existência de muitas severas caso não houvesse cumprimento das normas e pelo trabalho intensivo de educação ambiental para toda a população. A distribuição de cartilhas para a sociedade é um trabalho de grande efetividade, considerando a divisão detalhada e complexa dos resíduos, facilitando a compreensão do cidadão.

Quanto à característica dos resíduos, percebe-se que, ao contrário do Brasil, o Japão produz principalmente resíduos eletrônicos, sanando o problema por meio da logística reversa, que é responsabilidade de ambos: consumidor e produtor. No Brasil a logística reversa ainda caminha a passos lentos, pois é difícil alcançar todos os consumidores em um país de grande extensão e com tantos níveis de comércio, mas não é impossível se for adotado pelas indústrias o modelo de pós-venda, mantendo contato constante com o cliente e oferecendo benefícios por sua colaboração com essa logística.

Para que o Brasil alcance a qualidade da gestão e do gerenciamento japonês, é necessário um trabalho minucioso principalmente de educação. Apesar de ser um país continental, é por meio do trabalho de cada entidade, seja prefeitura, seja entidade privada, que juntos alcançarão o país inteiro, cumprindo o pilar da Implementação Gradual. Para isso, faz-se necessário o surgimento de leis minuciosas em cada cidade e estado, que orientem e exijam do poder privado, do poder público e da sociedade civil, a participação efetiva no gerenciamento dos resíduos sólidos.

## REFERÊNCIAS

- ARELPEB. **Panorama dos resíduos sólidos no Brasil**. Associação Brasileira de Empresas de Limpeza Pública e Resíduos Especiais, 2006. Disponível em: <<http://www.esalq.usp.br/cprural/flipbook/pb/pb60/assets/basic-html/page40.html>>.
- FILHO, A. F. **JICA 2013: Urban Development, focused on Land Readjustment Measure**. Curitiba - PR, 2013. Disponível em: <[http://www.geomatica.ufpr.br/portal/wp-content/uploads/2015/06/Apresentacao\\_IPPUC-Palestra-1.pdf](http://www.geomatica.ufpr.br/portal/wp-content/uploads/2015/06/Apresentacao_IPPUC-Palestra-1.pdf)>. Acesso em: 03 mar. 2016.
- IBGE. **Sistema Países, Síntese sobre o Japão**. Instituto Nacional de Geografia e Estatística. Disponível em: <<http://www.ibge.gov.br/paisesat/>>. Acesso em: 13 mar. 2016.
- JUCÁ, J. F. T.; LIMA, J.; MARIANO, M.; FIRMO, A.; LIMA, D.; LUCENA, L.; FARIAS, P.; JUNIOR, F.; CARVALHO, E.; FERREIRA, J. et al. Análise das diversas tecnologias de tratamento e disposição final de resíduos sólidos urbanos no Brasil, Europa, Estados Unidos e Japão. **Fundação de Apoio**
- ao Desenvolvimento - FADE**, 2014. Disponível em: <[http://www.bndes.gov.br/SiteBNDES/export/sites/default/bndes\\_pt/Galerias/Arquivos/produtos/download/aep\\_fep/chamada\\_publica\\_residuos\\_solidos\\_Relat\\_Final.pdf](http://www.bndes.gov.br/SiteBNDES/export/sites/default/bndes_pt/Galerias/Arquivos/produtos/download/aep_fep/chamada_publica_residuos_solidos_Relat_Final.pdf)>. Acesso em: 17 fev. 2016.
- KOJIMA, M. **3R Policy & “Mottainai” Concept in Japan. Seção III C. Green Growth**. 2007. Instituto de Desenvolvimento Econômico - Institute of Developing Economies, JETRO. Disponível em: <<http://dl.ueb.vnu.edu.vn/bitstream/1247/11905/1/CS%20Japan%20-%203R%20Policy%20and%20Mottainai%20Concept.pdf>>. Acesso em: 02 jan. 2018.
- LIMA R.; GOMES, H. R. N. **O tratamento dos resíduos sólidos urbanos no Japão: caso particular da incineradora de Toshima**. 2005. 10-17 p. Indústria e Ambiente.
- MOEJ. **History and Current State of Waste Management in Japan**. Kasumigaseki, 2014. Ministry of the environment. Disponível em: <<https://www.env.go.jp/en/recycle/smcs/attach/hcswm.pdf>>. Acesso em: 11 fev. 2016.
- \_\_\_\_\_. **Laws: Waste and Recycling**. Kasumigaseki, 2015. Ministry of the environment. Disponível em: <<http://www.env.go.jp/en/laws/recycle/index.html>>. Acesso em: 11 fev. 2016.
- SARMENTO, C. **O exemplo do Japão: lixo é um problema de cada cidadão**. Rio de Janeiro: [s.n.], 2012. Disponível em: <<https://goo.gl/JuszDE>>. Acesso em: 13 mar. 2016.
- SATOSHI, S. **Lei da Reciclagem de Eletrodomésticos no Japão. Seminário Japão – Brasil sobre Reciclagem de Resíduos de Equipamentos Eletroeletrônicos**. 2013.
- TANGRI, N. **Waste Incineration: A Dying Technology**. Filipinas, GAIA: [s.n.], 2003. Disponível em: <<http://www.no-burn.org/downloads/Waste%20Incineration%20-%20A%20Dying%20Technology.pdf>>. Acesso em: 14 mar. 2016.
- TMG. **Waste Management in Tokyo I. Tokio: Bureau of Environment**. 2006. Tokyo: Bureau of Environment. Tokyo Metropolitan Government - TMG. Disponível em: <[https://www.kankyo.metro.tokyo.jp/en/attachement/waste\\_management.pdf](https://www.kankyo.metro.tokyo.jp/en/attachement/waste_management.pdf)>. Acesso em: 05 mar. 2016.
- TOYOTA. **Reciclagem e Maneiras de Separar e Jogar Lixo**. 2015. 19 p. Disponível em: <[http://www.city.toyota.aichi.jp/\\_res/projects/default\\_project/\\_page\\_/001/008/609/h27\\_p.pdf](http://www.city.toyota.aichi.jp/_res/projects/default_project/_page_/001/008/609/h27_p.pdf)>. Acesso em: 14 mar. 2016.

TRENTINELLA, T. Política de resíduos sólidos do japão: um modelo a ser seguido pelo brasil? In: **Anais do Congresso de Inovação e Sustentabilidade**. São Paulo: [s.n.], 2013. Disponível em: <[https://issuu.com/congresso\\_ciis/docs/anais\\_\\_ciis\\_2013\\_\\_vol\\_2/1](https://issuu.com/congresso_ciis/docs/anais__ciis_2013__vol_2/1)>. Acesso em: 28 fev. 2016.

UEDA. **Como Separar o Lixo**. 2008. SoyINK. Disponível em: <<http://www.city.ueda.nagano.jp/foreignlanguage/pt-info/documents/20100825084510954.pdf>>. Acesso em: 09 mar. 2016.

YANG, S. Existence of cl in municipal solid waste incineration bottom ash and dechlorination effect of thermal treatment. **Journal of Hazardous Materials**, v. 267, p. 214–220, 2014.

YOLIN, C. **Waste Management and Recycling in Japan Opportunities for European Companies (SMEs focus)**. 2015. 26 p. EU-Japan Centre for Industrial Cooperation. Disponível em: <[https://www.eu-japan.eu/sites/default/files/publications/docs/waste\\_management\\_recycling\\_japan.pdf](https://www.eu-japan.eu/sites/default/files/publications/docs/waste_management_recycling_japan.pdf)>. Acesso em: 20 dez. 2017.