

## PANORAMA DAS GESTÕES AMERICANA E BRASILEIRA DE RESÍDUOS SÓLIDOS URBANOS: DESAFIOS E MÉRITOS ALCANÇADOS

FRANCISCO ORLANDO HOLANDA COSTA FILHO<sup>1</sup> DÉBORAH PÂMELA FREIRE DE SOUSA<sup>1</sup>  
FRANCISCO HUMBERTO DE CARVALHO JUNIOR<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Instituto Federal de Ciência e Tecnologia do Ceará - Campus Maracanaú

<eng.orlandoholanda@gmail.com>, <deborahpamelafs@gmail.com>,  
<frabeto@gmail.com>,

DOI: <<https://doi.org/10.21439/conexoes.v14i2.1324>>

**Resumo.** Este artigo busca analisar o panorama brasileiro da gestão de resíduos sólidos e compará-lo com o panorama da gestão americana, objetivando salientar os desafios e os méritos alcançados de ambas as gestões. Dentro da temática de gestão de resíduos sólidos, delimitou-se o campo de estudo às gestões americana e brasileira para permitir a melhor elaboração da caracterização de ambos os panoramas e os desafios e méritos alcançados das duas gestões, caracterizando um estudo de caso. As informações, estatísticas e números utilizados no artigo foram obtidos de livros, artigos científicos e de instituições públicas ou privadas ligadas à gestão de resíduos sólidos nos respectivos países. Entre os desafios e méritos das gestões, estão envolvidos quantidade de resíduos gerados, número de municípios com lixões ou aterros controlados, número de aterros sanitários com aproveitamento energético, percentual de reciclagem, compostagem, entre outros.

**Palavras-chaves:** Gestão de Resíduos Sólidos. Panorama. Estados Unidos. Brasil. Estudo de Caso.

**Abstract.** This paper seeks to analyze the Brazilian solid waste management panorama and compare the American one with it, aiming to highlight the challenges and merits achieved by both. Within this theme of solid waste management, the field of study was delimited to American and Brazilian management in favor of the better characterization elaboration from both scenarios as well as the challenges and merits achieved by them, which characterizes a case study. Information, statistics and figures used on the paper were obtained from books, scientific articles and public or private institutions involved in solid waste management in both countries. Among the management challenges and merits, there are the amount of waste generated, number of municipalities with dumps or controlled landfills, number of landfills with energy recovery, along with the percentage of recycling, composting, among others.

**Keywords:** Solid waste management. Panorama. United States. Brazil. Case Study.

### 1 INTRODUÇÃO

Um dos maiores problemas da atualidade é a excessiva geração de resíduos sólidos, sobretudo os urbanos, os quais são influenciados pelo crescimento populacional e econômico, podendo acarretar problemas ambientais devido à disposição final inadequada, tais como a contaminação do solo e dos corpos hídricos JACOBI P. R.; BESEN (2011).

Em países desenvolvidos como os Estados Unidos,

a geração de resíduos é bastante alta quando comparada com países em desenvolvimento como no caso do Brasil (geração per capita americana de resíduos sólidos urbanos: 1,99 kg/hab/dia, EPA. (2013); brasileira: 0,96 kg/hab/dia, CAMPOS (2012.)). Embora a geração de resíduos seja frequentemente maior em países desenvolvidos, a gestão é considerada mais efetiva devido a fatores como maior disponibilidade de recursos econômicos e melhor infraestrutura JACOBI P. R.; BESEN

(2011); WESTMORELAND (2014)

Mesmo tendo uma geração per capita de resíduos maior que a brasileira, os Estados Unidos bem como outros países da União Europeia e o Japão possuem um sistema bastante efetivo de gestão de resíduos sólidos voltado para minimização da geração, reutilização, reciclagem e disposição final dos resíduos em aterros sanitários ou incineração com recuperação de energia (ABRAMOVAY; SPERANZA; PETITGAND, 2013; ANDRADE; FERREIRA, 2011). Como consequência, os Estados Unidos conseguem reciclar em torno de 34% (incluindo compostagem) dos resíduos sólidos urbanos, sendo o restante incinerado (12%) ou enviado para aterros sanitários (54%) (EPA. (2013)); enquanto que no Brasil, apenas 1,4% dos resíduos sólidos urbanos gerados são reciclados e a maior parte dos resíduos é enviada para aterros sanitários, lixões ou aterros controlados, sendo que os dois últimos ainda são comuns em alguns municípios brasileiros (FADE (2014)).

Porém, a realidade brasileira sobre o tema em questão está em processo de mudança, visto que em 2010 foi implementada a Política Nacional de Resíduos Sólidos (BRASIL (2010)), a qual segue os objetivos da não geração, redução, reutilização, reciclagem e disposição final adequada dos resíduos, os quais configuram a base da gestão de resíduos sólidos de muitos países desenvolvidos como os Estados Unidos. Diante disso, este artigo tem o intuito de analisar o panorama brasileiro com a recente gestão de resíduos sólidos e compará-lo com o panorama da gestão americana, objetivando salientar os desafios e os méritos alcançados de ambas as gestões.

## 2 METODOLOGIA

Este artigo pode ser classificado como um estudo de caso, pois dentro da temática de gestão de resíduos sólidos, delimitou-se o campo de estudo às gestões americana e brasileira para permitir a melhor elaboração da caracterização de ambos os panoramas e os desafios e méritos alcançados das duas gestões.

As informações, estatísticas e números utilizados no artigo foram obtidos de livros, artigos científicos, revistas especializadas e de instituições públicas ou privadas ligadas à gestão de resíduos sólidos nos respectivos países.

Para um melhor comparativo entre ambas as gestões, inicialmente, cada uma foi caracterizada em tópicos separados (Tópicos 3 e 4) e, posteriormente, foi realizado um comparativo entre as gestões e seus panoramas em um único tópico (Tópico 5).

## 3 GESTÃO AMERICANA DE RESÍDUOS SÓLIDOS URBANOS

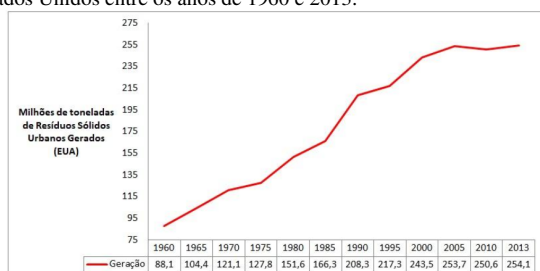
A gestão de resíduos sólidos nos Estados Unidos tem sido um dos maiores desafios enfrentados pelo país nas últimas décadas. O famoso *American Way Life* (estilo de vida americano marcado pelo consumismo exacerbado) tem influenciado bastante a quantidade de resíduos produzidos pela população. Setores privados e industriais juntamente com as legislações estão constantemente à procura de meios seguros e economicamente viáveis para reduzir a crescente demanda de resíduos gerados pelos lares e pelas empresas americanas.

Em 1965, a Lei de Disposição dos Resíduos Sólidos (LDRS - *Solid Waste Disposal Act*) foi o primeiro grande esforço federal para melhorar as tecnologias de disposição dos resíduos, pois naquela época era bastante comum em algumas cidades a queima de resíduos à céu aberto e o uso de lixões para disposição final EPA (2015). Porém, a LDRS não foi suficiente para melhorar completamente a disposição dos resíduos, então foi aprovada em 1976 a Lei de Conservação e Recuperação dos Recursos (LCRR - *Resource Conservation and Recovery Act*), a qual é até hoje a principal lei federal voltada para a gestão de resíduos sólidos. A implementação da LCRR visou à redução dos resíduos gerados e a conservação de energia e dos recursos naturais por meio da reciclagem e reuso dos resíduos; além disso, a LCRR buscou promover mais uma vez a disposição final adequada dos resíduos sólidos ao estabelecer em 1976 o fim dos lixões até 1983 e também atribuiu à Agência de Proteção Ambiental (*Environmental Protection Agency* – EPA) o estabelecimento de um conjunto de padrões nacionais para a gestão adequada dos resíduos perigosos EPA. (2016).

Na sua forma consolidada ao longo dos anos com adição de ementas, a LCRR gerou uma política nacional efetiva em relação aos resíduos sólidos, definindo mais competências à EPA e outros agentes em termos de regulação e fiscalização JURAS (2005). Dessa forma, a gestão de resíduos sólidos nos Estados Unidos se tornou um processo complexo que envolve muitas tecnologias, as quais estão associadas ao controle da geração, manipulação, armazenamento, coleta, transferência, transporte, processamento e disposição final dos resíduos TCHOBANOGLIOUS G.; KREITH (2002). Todos esses processos seguem diretrizes jurídicas, e há a conexão de diversos segmentos dos setores administrativos, financeiros, jurídicos e arquitetônicos com o objetivo de obter uma resposta positiva desses processos TCHOBANOGLIOUS G.; KREITH (2002). Porém, mesmo com o estabelecimento de legislações e um sistema de

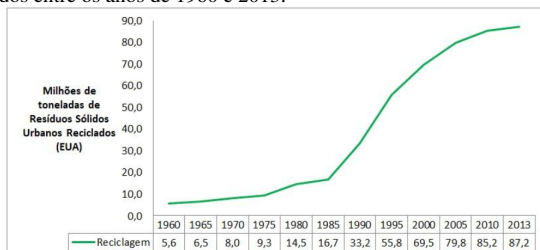
gestão que buscam a não geração e a minimização de resíduos, os Estados Unidos ainda enfrentam um grande desafio que é o alto crescimento de resíduos sólidos gerados desde a década de 60 (Figura 1). No entanto, em contrapartida, a partir de 1985, nove anos após o estabelecimento da LCRR, o crescimento da reciclagem nos Estados Unidos passou a ser bastante elevado, possivelmente, fruto das políticas de gestão de resíduos sólidos implantadas no país a partir de 1965 (Figura 2).

**Figura 1:** Quantidade de Resíduos Sólidos Urbanos Gerados nos Estados Unidos entre os anos de 1960 e 2013.



Fonte: Elaboração própria (2017); dados: EPA (2013).

**Figura 2:** Quantidade de Resíduos Sólidos Recicladados nos Estados Unidos entre os anos de 1960 e 2013.



Fonte: Elaboração própria (2017); dados: EPA (2013).

#### 4 GESTÃO BRASILEIRA DE RESÍDUOS SÓLIDOS URBANOS

A Gestão Brasileira de Resíduos Sólidos (GBRS) segue a Lei 12.305 de 2 de agosto de 2010, a qual instituiu a Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS) e busca trazer avanços na gestão de resíduos sólidos no Brasil, objetivando a não geração de resíduos, redução, reutilização, reciclagem e disposição final adequada BRASIL (2010). A PNRS tem como um de seus princípios a responsabilidade compartilhada sobre os resíduos sólidos, ou seja, todos os envolvidos desde a geração de um produto até a disposição final de seus resíduos possuem suas responsabilidades específicas durante todo o processo / ciclo de vida do produto BARROS (2013). Assim, surgindo o primeiro grande desafio: mobilizar todos os envolvidos (poder público, catadores de recicláveis / cooperativas, empresas e população) e fazer com que eles cumpram suas respectivas responsabilidades.

Com base na Lei 12.305/10, o poder público passa a ter grande responsabilidade na gestão adequada dos resíduos sólidos. O Governo Federal passa a elaborar um plano nacional com horizonte de

20 anos, atualizando a cada quatro anos; enquanto que os governos estaduais e municipais passam a elaborar seus próprios planos de gestão também passando por atualizações a cada quatro anos BRASIL (2010). Além da elaboração do plano, as prefeituras também se tornam responsáveis pela implantação de coleta seletiva, compostagem de matéria orgânica e encaminhamento dos resíduos para aterros sanitários e não lixões (REVEILLEAU, 2011).

Em relação às associações de catadores de reciclagem, os municípios que elaborarem seus planos de gestão com a participação das cooperativas / catadores terão prioridade de acesso aos recursos da União voltados para gestão de resíduos sólidos. Dessa forma, o trabalho dos catadores de recicláveis e a função das cooperativas se tornam extremamente importantes ABRAMOVAY R; SPERANZA (2013); PETITGAND, (2013); PEREIRA NETO (2011.). Vale ressaltar que a implementação da PNRS não dificulta o trabalho das cooperativas, pelo contrário, valoriza o trabalho deles e permite que as prefeituras realizem parcerias com as cooperativas na área de coleta seletiva sem a necessidade de licitação pública BRASIL (2010).

No caso do setor industrial e empresas privadas, a PNRS atribui uma grande responsabilidade ao incorporar o termo logística reversa, o qual é essencial para a efetivação do ciclo de vida de um produto, pois visa a recuperação de materiais ou embalagens de produtos após o consumo com o objetivo de realizar a reintegração deles no ciclo produtivo ou a destinação final correta DEMAJOROVIC J.; ZUÑIGA (2012); GUARNIERI (2013.); MARCHI (2011). Vale destacar que o Brasil foi o primeiro país da América Latina a regulamentar a disposição final adequada de pneus inservíveis por meio da logística reversa ABRAMOVAY R; SPERANZA (2013).

Em relação aos consumidores, eles se tornam responsáveis por devolver aos locais indicados pelas empresas os produtos ou embalagens que fazem parte da logística reversa LAGARINHOS C. A. F.; TENORIO (2013); SILVA L. A. A.; PIMENTA (2013.). Além disso, em relação à coleta seletiva, a população passa a ter um grande desafio no quesito mudança de hábito, pois os cidadãos se tornam responsáveis pelo papel da separação e acondicionamento dos resíduos gerados objetivando a coleta ou a devolução deles seguindo as orientações das prefeituras (REVEILLEAU, 2011).

Diante disso, a implementação da responsabilidade compartilhada já é um grande desafio por englobar todos os envolvidos no ciclo dos produtos, no entanto, a Lei 12.305/10 estipulou prazos para alguns dos envolvidos executarem suas responsabilidades, o que aumenta ainda mais o desafio para alguns dos envolvidos. Por exemplo: os governos estaduais e municipais tinham até agosto de 2012 para elaborarem os planos estaduais e municipais de gestão dos resíduos sólidos; os municípios tinham até agosto de 2014 para implantarem a disposição final ambientalmente adequada dos resíduos, ou seja, eliminação dos lixões e aterros controlados. Como consequência, poucos governos conseguiram cumprir a meta e seguir a legislação. Em 2013, cerca de 33% dos municípios brasileiros declararam possuir o plano de gestão de resíduos sólidos BRASIL (2013)); enquanto que em 2014, cerca de 59% dos municípios ainda utilizavam lixões ou aterros controlados ABRELPE. (2014).

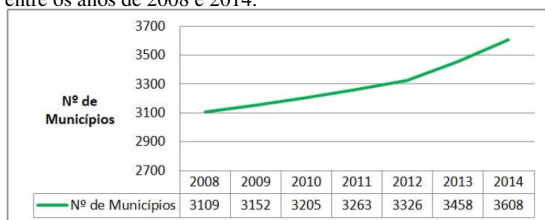
Embora alguns municípios não tenham cumprido algumas metas da PNRS, a sua implementação tem gerado benefícios como a evolução da coleta seletiva (Figura 3), o aumento dos municípios com aterros sanitários e a diminuição de municípios com lixões ou aterros controlados (Figura 4).

A Figura 3 mostra que o número de municípios com alguma iniciativa de coleta seletiva aumentou entre os anos de 2008 e 2014. É possível perceber um crescimento mais significativo a partir de 2012, ano estabelecido como meta pela PNRS para os municípios finalizarem os planos municipais de gestão de resíduos sólidos. Embora o número de municípios com iniciativa de coleta seletiva pareça alto quando comparado ao total de municípios brasileiros (5.570), essas

iniciativas podem se resumir à disponibilização de pontos de entrega voluntária de material reciclável ou convênios com cooperativas, o que pode não abranger todo o território do município ABRELPE. (2014).

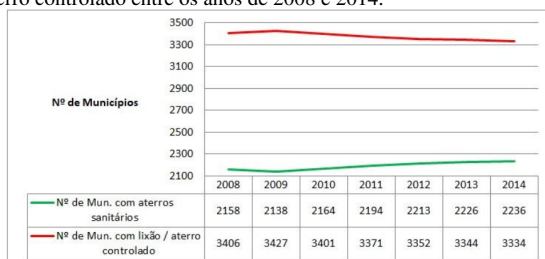
A Figura 4 mostra que embora o número de municípios com aterro sanitário tenha diminuído entre 2008 e 2009, a partir de 2010 (ano de implementação da PNRS), o número de municípios com aterro sanitário aumentou. Enquanto que o número de municípios com lixão ou aterro controlado diminuiu a partir de 2010.

**Figura 3:** Número (Nº) de municípios com iniciativa de coleta seletiva entre os anos de 2008 e 2014.



Fonte: Elaboração própria (2017); dados: Abrelpe (2008-2014).

**Figura 4:** Número (Nº) de municípios com aterro sanitário ou lixão / aterro controlado entre os anos de 2008 e 2014.



Fonte: Elaboração própria (2017); dados: Abrelpe (2008-2014).

## 5 COMPARATIVO ENTRE AS GESTÕES E SEUS PANORAMAS

As gestões americana e brasileira de resíduos sólidos podem ser consideradas parecidas em termos de princípios e objetivos. Como já comentado, ambas as gestões possuem como objetivos básicos: a não geração, redução, reutilização, reciclagem e disposição final adequada dos resíduos.

Além disso, ambos os países são federações, ou seja, eles são compostos por estados federados, os quais formam e seguem o Estado Federal SENISE (2011). Diante disso, as legislações federais já comentadas sobre a gestão de resíduos sólidos nesses países buscam em geral o destino ambientalmente correto dos resíduos, mas os estados e municípios possuem autonomia. Então eles podem escolher a melhor forma de destino ambientalmente correto, levando em consideração as características de cada região e seguindo os parâmetros federais. Por exemplo: a região Nordeste dos Estados Unidos é bastante urbanizada, assim, os estados e municípios dessa região preferem utilizar a incineração com aproveitamento energético do que aterro sanitário, pois possuem menos espaço para implantarem aterros devido à forte urbanização presente na região, em contrapartida, os custos de implantação de usinas de incineração são maiores FADE (2014). Nos Estados Unidos, há 87 usinas de incineração, as quais processam 28

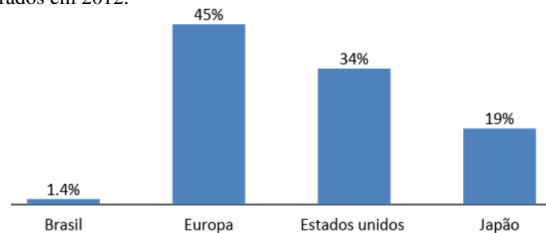
milhões de toneladas de resíduos sólidos urbanos e geram cerca de 15 TWh de energia elétrica por ano WESTMORELAND (2014).

No Brasil, a incineração é utilizada para tratar principalmente os resíduos de serviços de saúde, pois para tratar os resíduos sólidos urbanos por meio da incineração seriam necessários investimentos altos; e no caso do Brasil os recursos são menores e há, em geral, mais áreas livres para instalar aterros sanitários. Dessa forma, o destino final dos resíduos sólidos urbanos coletados no Brasil é o aterro sanitário, porém ainda é comum a presença de lixões e aterros controlados em alguns municípios como mencionado anteriormente. Além disso, o grande uso de aterros sanitários no Brasil possibilita o aproveitamento energético do gás metano (CH<sub>4</sub>) liberado, no entanto, ainda há poucos aterros com aproveitamento energético, em torno de 39 aterros BRASIL. (2012). Nos Estados Unidos, há em torno de 1.900 aterros sanitários e, dentre esses, 576 possuem aproveitamento energético de biogás FADE (2014).

Outro panorama com significativa diferença é o uso de compostagem da matéria orgânica. Ambas as gestões incentivam a compostagem, porém, no Brasil, é algo pouco desenvolvido (a partir da PNRS em 2010) e desafiador, pois depende muito da população (importante na separação da matéria orgânica) e também de investimentos para implantação de usinas de compostagem. Enquanto o Brasil possui um percentual de compostagem em torno de 0,4% BRASIL. (2014); os Estados Unidos possuem um percentual de 8% EPA. (2013).

Outro objetivo básico de ambas as gestões é a reciclagem. O Brasil recicla apenas 1,4% dos resíduos sólidos urbanos gerados (Figura 5), enquanto que os Estados Unidos conseguem reciclar 34% (incluindo compostagem) dos resíduos sólidos urbanos EPA. (2013). Vale ressaltar que o percentual brasileiro sobe para 14% quando considerado também os resíduos sólidos da indústria FADE (2014).

**Figura 5:** Percentual de Reciclagem dos Resíduos Sólidos Urbanos Gerados em 2012.



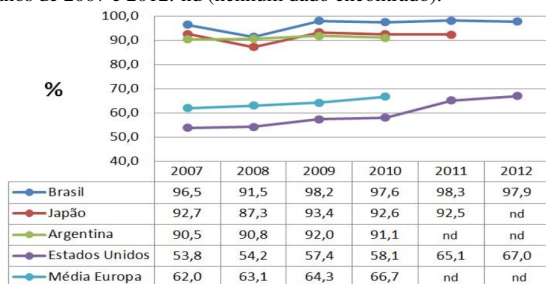
Fonte: FADE (2014)

Embora o percentual brasileiro de reciclagem dos resíduos sólidos urbanos gerados seja muito baixo quando comparado com o percentual americano (Figura 5), esse percentual pode aumentar consideravelmente quando levado em consideração alguns tipos de materiais ou embalagens de produtos de maneira isolada, sendo o caso da reciclagem das latas de alumínio (Figura 6), cujo percentual é altíssimo no Brasil (97,9%), devido principalmente à ação dos catadores de recicláveis ABAL (2013), e mais baixo nos Estados Unidos (67%) ABRELPE. (2014).

## 6 CONCLUSÕES

As gestões americana e brasileira de resíduos sólidos urbanos são parecidas, principalmente em relação aos objetivos básicos: não geração, redução, reutilização, reciclagem e disposição final adequada dos resíduos. Porém, quando observado o panorama de ambas as gestões, é possível perceber muitas disparidades, sobretudo, devido aos aspectos negativos no panorama brasileiro, como número ainda elevado de municípios com lixões / aterros controlados, compostagem

**Figura 6:** Percentual (%) da reciclagem de latas de alumínio entre os anos de 2007 e 2012. nd (nenhum dado encontrado).



Fonte: Abrelpe (2014).

ainda reduzida, baixo percentual de reciclagem dos resíduos sólidos urbanos gerados, entre outros aspectos.

No entanto, é possível perceber que há um grande intervalo entre o tempo de vigência das duas principais legislações sobre resíduos sólidos nos dois países: Lei de Conservação e Recuperação dos Recursos (1976 – EUA) e Lei 12.305 (2010 – Brasil). Há uma diferença de 34 anos entre as duas legislações, ou seja, desafios que o Brasil passou e está passando hoje como eliminação de lixões, os Estados Unidos também passaram quando a principal legislação deles sobre resíduos sólidos foi implementada em 1976.

Devido a isso, o Brasil possui desafios muito maiores que os Estados Unidos, porém, a implementação da Política Nacional de Resíduos Sólidos Brasileira eleva o país a um nível internacional na gestão de resíduos sólidos e gera uma expectativa positiva de futuro. Todavia, é necessário tempo para que a recente política brasileira de resíduos sólidos se desenvolva mais e obtenha cada vez mais méritos, como o aumento do número de municípios com coleta seletiva e a redução de municípios com lixões ou aterros controlados.

## REFERÊNCIAS

ABAL. **Brasil continua líder na reciclagem de latas de alumínio para bebidas.** Associação Brasileira de Alumínio.

2013. Disponível em: <<http://www.abre.org.br/noticias/brasil-continua-lider-na-reciclagem-de-latas-de-aluminio-para-bebidas/>>.

ABRAMOVAY R; SPERANZA, J. S. P. C. **Lixo Zero: Gestão de resíduos sólidos para uma sociedade mais próspera.** [S.l.]: São Paulo: Instituto Ethos, 2013. 70 p.

ABRELPE. **Panorama dos Resíduos Sólidos no Brasil.** Associação Brasileira de Empresas de Limpeza Pública e Resíduos Especiais. 2014. Disponível em: <[http://www.abrelpe.org.br/panorama\\_edicoes.cfm](http://www.abrelpe.org.br/panorama_edicoes.cfm)>.

BARROS, R. M. Tratado sobre resíduos sólidos: Gestão, uso e sustentabilidade. 1. ed. **Rio de Janeiro: Ed Interciência**, p. 374 p., 2013.

BRASIL. **Lei nº 12.305, de 2 de agosto de 2010.** 2010. Institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos; altera a Lei no 9.605, de 12 de fevereiro de 1998; e dá outras providências. Diário Oficial da República Federativa do Brasil. Brasília, DF, 2 ago.

BRASIL. **Diagnóstico dos Resíduos Sólidos Urbanos – Relatório de Pesquisa.** Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada. 2012. Disponível em: <[http://www.ipea.gov.br/agencia/images/stories/PDFs/relatoriopesquisa/121009\\_relatorio\\_residuos\\_solidos\\_urbanos.pdf](http://www.ipea.gov.br/agencia/images/stories/PDFs/relatoriopesquisa/121009_relatorio_residuos_solidos_urbanos.pdf)>.

BRASIL. **Perfil dos Municípios Brasileiros.** Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE). 2013. Disponível em: <[ftp://ftp.ibge.gov.br/Perfil\\_Municípios/2013/munic2013.pdf](ftp://ftp.ibge.gov.br/Perfil_Municípios/2013/munic2013.pdf)>.

BRASIL. **Diagnóstico do Manejo de Resíduos Sólidos Urbanos.** Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento – Ministério das Cidades. Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada. 2014. Disponível em: <<http://www.snis.gov.br/diagnostico-residuos-solidos/diagnostico-rs-2014>>.

CAMPOS, H. K. T. **Renda e evolução da geração per capita de resíduos sólidos no Brasil.** Engenharia Sanitária e Ambiental. Dissertação (Mestrado) — Rio de Janeiro, 2012.

DEMAJOROVIC J.; ZUÑIGA, M. K. H. B. J. A. S. A. G. d. S. A. S. Logística reversa: como as empresas comunicam o descarte de baterias e celulares?. **RAE-Revista de Administração de Empresas**, v. 52, n. n. 2, p. p.165–178, 2012.

EPA. **Advancing Sustainable Materials Management: 2013 Fact Sheet.** United States Environmental Protection Agency. 2013. Acessado em: 01 mar. 2017. Disponível em: <[https://www.epa.gov/sites/production/files/2015-09/documents/2013\\_advncng\\_smm\\_fs.pdf](https://www.epa.gov/sites/production/files/2015-09/documents/2013_advncng_smm_fs.pdf)>.

EPA. **Solid Waste Disposal Act.** United States Environmental Protection Agency. 2015. Disponível em: <<https://waste.zendesk.com/hc/en-us/articles/211677218-What-is-the-Solid-Waste-Disposal-Act-of-1965->>.

EPA. **Resource Conservation and Recovery Act.** United States Environmental Protection Agency. 2016. Disponível em: <<https://www.epa.gov/aboutepa/epa-history-resource-conservation-and-recovery-act>>.

FADE. **Análise das Diversas Tecnologias de Tratamento e Disposição Final de Resíduos Sólidos Urbanos no Brasil, Europa, Estados Unidos e Japão.** 2014. Fundação de Apoio ao Desenvolvimento da Universidade Federal de Pernambuco. 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)>.

GUARNIERI, P. Logística reversa: Em busca do equilíbrio econômico e ambiental. 1. ed. **Recife: Ed. Clube de autores**, p. 311 p., 2013.

JACOBI P. R.; BESEN, G. R. Solid waste management in são paulo: The challenges of sustainability. **Estudos Avançados, São Paulo**, v. 25, p. P. 135–158, 2011.

JURAS, I. A. G. M. Legislação sobre resíduos sólidos: exemplos da europa, estados unidos e canadá. **Biblioteca Digital da Câmara dos Deputados**, 2005. Disponível em: <<http://docplayer.com.br/4814893-Legislacao-sobre-residuos-solidos-exemplos-da-europa-estados-unidos-e-canada.html>>.

LAGARINHOS C. A. F.; TENORIO, J. A. S. Logística reversa dos pneus usados no brasil. **polímeros**, v. 23, n. n.1, p. p. 49–58, 2013.

MARCHI, C. M. D. F. Cenário mundial dos resíduos sólidos e o comportamento corporativo brasileiro frente à logística reversa. perspectivas em gestão & conhecimento. **João Pessoa**, v. 1, n. n. 2, p. p. 118–135, 2011., 2011.

NETO, T. J. P. A política nacional de resíduos sólidos: os reflexos nas cooperativas de catadores e a logística reversa. **Revista Diálogo, Canoas**, n. n. 18, p. p. 77–96, 2011.

SENISE, I. M. B. P. **Formação de Estados Federados.** Dissertação (Tese (Mestrado em Direito do Estado)) — Faculdade de Direito, Universidade de São Paulo, Largo de São Francisco, 2011., 2011. 161 f.

SILVA L. A. A.; PIMENTA, H. D. C. L. M. S. Logística reversa dos resíduos eletrônicos do setor de informática: realidade, perspectivas e desafios na cidade do natal-rn. **Revista Produção Online**, v. 13, n. n. 2, p. p. 544–576, 2013.

TCHOBANOGLIOUS G.; KREITH, F. Handbook of solid waste management. 2. ed. **Columbus: McGraw-Hill Education**, p. 950 p., 2002.

WESTMORELAND, A. Rumo a 4 bilhões de toneladas por ano. **Revista Em Discussão ano 5**, n. n. 22, p. p. 48 – 59, 2014.