

Panorama dos resíduos sólidos no Brasil: uma discussão sobre a evolução dos dados no período 2003 – 2014

Brazilian solid waste panorama: a discussion over the data in the period 2003 – 2014

- **Data de entrada:**
07/05/2016
- **Data de aprovação:**
04/07/2016

Flávio Roberto Araújo De Franceschi* | Cristine Diniz Santiago | Túlio Queijo de Lima | Érica Pugliesi

DOI: 10.4322/dae.2016.028

Resumo

A gestão de resíduos sólidos urbanos (RSU) constitui desafio mundial, e no Brasil, a abordagem extemporânea da temática gerou uma defasagem nas legislações, informações e produção de dados, caracterizando-se como escassos e deficientes. Este artigo analisa a disponibilidade e confiabilidade dos dados não oficiais de geração e coleta de RSU entre os anos 2003 e 2014, por meio de pesquisa documental nos Relatórios do Panorama dos Resíduos Sólidos, bem como análise das metodologias utilizadas para sua confecção. Inicialmente, o Panorama baseou-se em dados oficiais, analisados em conjunto com dados primários. A partir de 2008, a base de análise passou a considerar dados primários tratados estatisticamente por extrapolação. Com a utilização deste método, houve a identificação de inconsistências nos dados e a base de cálculo, impossibilitando a padronização dos mesmos. Apesar das limitações e inconsistências, o Panorama representa um complemento aos dados oficiais. No entanto, é preciso cautela em sua utilização, considerando-se o método e as inconsistências observadas.

Palavras-chave: geração de resíduos sólidos, panorama dos resíduos sólidos, bases de dados.

Abstract

Urban Solid Waste (USW) management represents a world challenge. In Brazil, the theme's extemporaneous approach creates a discrepancy among laws, information and data collection, which are scarce and deficient. This paper analyzes the availability and reliability of unofficial data on generation and collection of USW between 2003 and 2014. Documental research on the Brazilian Solid Waste Panorama Reports was done, as well as an analysis of the used methodologies. Initially the Panorama was based on official data, analyzed together with primary data. From 2008 on the analysis basis has considered primary data statistically treated through extrapolation. The use of this method created inconsistency on the data and calculation basis, preventing standardization. Apart from these limitations and inconsistencies, the Panorama complements official data. Nevertheless, caution is necessary in the use of these data, considering the observed method and inconsistencies.

Keywords: solid waste generation, solid waste panorama, database.

Flávio Roberto Araújo De Franceschi* – Mestrando em Engenharia Hidráulica e Saneamento pela Universidade de São Paulo. Graduado em Engenharia Ambiental pela Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho”. E-mail: flaviofranceschi@usp.br

Cristine Diniz Santiago – Mestre em Ciências Ambientais pela Universidade Federal de São Carlos. Graduada em Gestão e Análise Ambiental pela Universidade Federal de São Carlos. E-mail: cristine.dis@gmail.com

Túlio Queijo de Lima – Mestrando em Engenharia Hidráulica e Saneamento pela Universidade de São Paulo. Graduado em Engenharia Ambiental pela Universidade de São Paulo. E-mail: tulio.lima@usp.br

Érica Pugliesi – Doutora em Ciências da Engenharia Ambiental pela Universidade de São Paulo. Professora Adjunta do Departamento de Ciências Ambientais da Universidade Federal de São Carlos. E-mail: epugliesi@ufscar.br

Endereço para correspondência*: Universidade Federal de São Carlos, Centro de Ciências Biológicas e da Saúde, Departamento de Ciências Ambientais – DCAM. Rodovia Washington Luís, km 235 – SP-310 Monjolinho 13565905 – São Carlos, SP – Brasil Telefone: (16) 33519776 e-mail: cristine.dis@gmail.com

1 INTRODUÇÃO

A gestão de resíduos sólidos apresenta um desafio para as sociedades no mundo, tendo em vista o consumismo e obsolescência programada característicos do modelo capitalista, no qual os produtos são rapidamente substituídos e rapidamente perdem seu valor, mesmo que ainda estejam em condições de uso (SAUER & SEGER, 2012; LOPES, 2006; MESJASZ-LECH, 2014; SENG et al., 2010; SILVA et al., 2014; MAVROPOULOS, TSAKONA & ANTHOULI, 2015; MARQUES, 2015).

No Brasil a lógica de produção é a mesma, porém, a gestão de resíduos sólidos demorou para contemplar a complexidade do tema, o que deixa o país em atraso quando comparado aos países desenvolvidos, por exemplo (DEMAJOROVIC, 1996; JACOBI, 2012).

Desta forma, a gestão de resíduos sólidos no Brasil recebeu tratamento simplista até a promulgação, em 2010, da Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS), Lei nº 12.305/2010, regulamentada no mesmo ano, pelo Decreto nº 7.404/2010. O marco nacional para os resíduos sólidos reconhece a complexidade desta gestão e busca, por meio de diversos instrumentos, delinear a estratégia nacional para enfrentar os problemas existentes e maturar a gestão de resíduos sólidos (GODOY, 2013; NETO & MOREIRA, 2010).

A questão da (in)existência de sistemas de informações e bases de dados no país é apresentada por Figueiredo (2011), que identifica aspectos como a disponibilidade, confiabilidade, contradição de informações em bancos de dados – sejam eles oficiais ou não – como alguns pontos que necessitam de atenção na discussão sobre resíduos sólidos do país.

Um dos instrumentos definidos na PNRS é o Sistema Nacional de Informações sobre a Gestão dos Resíduos Sólidos – SINIR – cujo objetivo é criar uma base de dados nacional que alicerce a gestão de resíduos sólidos no país, tendo em vista a im-

portância da existência de dados para elaboração de diagnósticos adequados, para o planejamento, monitoramento, proposição de indicadores, entre outros.

Na elaboração do diagnóstico da versão preliminar do Plano Nacional de Resíduos Sólidos, que objetivou apresentar um panorama atual da gestão de resíduos no Brasil, a utilização de dados secundários explicita a deficiência de bases de dados e de sua atualização, tendo em vista que os dados apresentados têm como ano de referência 2008. Nessa perspectiva, o Plano apresenta esta deficiência e indica a urgência da compilação de dados com maior abrangência, maior confiabilidade e frequência (BRASIL, 2012).

No âmbito do poder público, existem dados oficiais fornecidos pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), da Companhia Ambiental do Estado de São Paulo (CETESB), do Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento Básico (SNIS), e ainda, dados previstos de serem coletados pelo Sistema Nacional de Informações sobre Resíduos Sólidos (SINIR).

Como referência histórica, o primeiro diagnóstico nacional sobre saneamento básico data de 1974, elaborado em parceria do Ministério da Saúde com o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE). No ano de 1989 houve a primeira edição da Pesquisa Nacional de Saneamento Básico, sendo realizada novamente nos anos 2000 e 2008. Esta pesquisa constituiu uma das principais referências para o Plano Nacional de Resíduos Sólidos supracitado (SIDRA, 2016).

Em 2002 o Ministério das Cidades iniciou uma pesquisa exclusiva sobre gestão de resíduos sólidos, o Diagnóstico de Manejo dos Resíduos Sólidos Urbanos. Este diagnóstico é realizado anualmente e insere-se no Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento (SNIS). No caso do SNIS, os dados são levantados por meio do preenchimento de

questionários de coleta de dados pelas municipalidades (FIGUEIREDO, 2011; SNSA, 2016).

Com relação a esta modalidade de coleta de dados e dos dados levantados pela gestão municipal, Jacobi (2012) aponta que é comum a apresentação de dados imprecisos e desatualizados, havendo também a questão da insuficiência dos dados.

Para além dos dados gerados e publicizados por órgãos públicos, destaca-se a iniciativa da Associação Brasileira de Empresas de Limpeza Pública e Resíduos Especiais (ABRELPE) que anualmente, desde 2003, publica o relatório intitulado Panorama dos Resíduos Sólidos no Brasil. Este documento se constitui como uma fonte de dados amplamente utilizada em pesquisas científicas e documentos oficiais (FIGUEIREDO, 2011; ABRELPE, 2014) frente à carência de dados e informações sistematizados sobre o gerenciamento de resíduos sólidos no país. Neste contexto, tendo em vista uma base de dados complementares aos disponibilizados pelo poder público, entende-se a importância dos relatórios anuais do Panorama dos Resíduos Sólidos no Brasil, objeto de estudo da presente pesquisa.

2 OBJETIVOS

Analisar a disponibilidade e confiabilidade dos dados de geração e coleta de resíduos sólidos urbanos do Panorama dos Resíduos Sólidos no Brasil, no período 2003 a 2014.

3 METODOLOGIA

A Associação Brasileira de Empresas de Limpeza Pública e Resíduos Especiais – ABRELPE – realiza e divulga desde o ano de 2003, o Panorama dos Resíduos Sólidos no Brasil. Até o presente momento foram publicados, com periodicidade anual, 12 documentos, que são utilizados neste trabalho. O Panorama dos Resíduos Sólidos no Brasil tem o

objetivo de facilitar o acesso, dos órgãos governamentais, da imprensa e da sociedade em geral, às informações sobre os resíduos sólidos nas suas diversas formas.

Para a análise de dados deste trabalho, foi realizada pesquisa documental dos Relatórios do Panorama dos Resíduos Sólidos dos anos de 2003, 2004, 2005, 2007, 2008, 2009, 2010, 2011, 2012, 2013 e 2014, não sendo considerado o documento referente ao ano de 2006 por não estar disponível para consulta no sítio eletrônico da instituição. Posteriormente, foi realizada análise das metodologias utilizadas ao longo dos anos e dos dados referentes às etapas de geração e coleta dos resíduos sólidos urbanos.

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

No primeiro ano de publicação do Panorama dos Resíduos Sólidos no Brasil (2003), a informação referente à quantidade de resíduos sólidos urbanos coletados no país foi extraída da Pesquisa Nacional de Saneamento Básico (IBGE, 2000). A ideia inicial da versão de 2003 foi de relatar o “estado da arte”, utilizando-se assim de um dado oficial, sem realizar estimativas.

De acordo com a ABRELPE foram identificadas algumas inconsistências no Banco de Dados da PNSB, e o IBGE forneceu nova tabela da quantidade de resíduos sólidos urbanos coletada, para o ano de 2004. Neste ano, a metodologia utilizada para atualização dos dados foi, a partir dos novos valores fornecidos pelo IBGE (Tabela 1), a utilização dos indicadores regionais de geração per capita (kg/dia) segundo os estratos populacionais e estimativas populacionais do IBGE (2001 a 2004). A partir de então foi realizado o cálculo das projeções de geração de resíduos sólidos (multiplicação do indicador regional relativo a cada estrato populacional pela população estimada de cada município).

Tabela 1 – Projeções adotadas pela ABRELPE, a partir de informações da PNSB.

Macrorregião	Quantidade Coletada (t/dia)				
	ANO - 2000	ANO - 2001	ANO - 2002	ANO - 2003	ANO - 2004
Norte	11.036,85	11.313,23	11.521,00	11.755,96	12.208,95
Nordeste	38.454,60	39.042,41	39.497,59	40.139,45	41.135,71
Sudeste	73.927,63	75.216,36	76.254,74	77.828,45	79.949,96
Sul	18.008,54	18.298,96	18.530,32	18.831,35	19.380,88
Centro-Oeste	8.476,64	8.671,15	9.058,45	9.220,71	9.556,53
Brasil	149.904,27	154.542,11	154.862,10	157.775,92	162.232,03

Fonte: Adaptado de ABRELPE, 2004.

Para o ano de 2005, foram utilizadas diversas fontes de informação, entre elas os dados de projeção utilizando como base a PNSB (IBGE, 2000), e uma pesquisa realizada pela própria entidade, em um universo de 111 municípios com mais 50 mil habitantes. A pesquisa indicou um valor de geração de RSU de 113.774 t/dia, muito inferior ao total adotado de 164.774 t/dia e que tem por origem a PNSB – 2000. Sendo assim, os dados utilizados ainda seguiram o modelo de projeção a partir da Pesquisa Nacional de Saneamento Básico (IBGE, 2000). Nesta edição, a ABRELPE indicou em texto introdutório do documento que para a divulgação do panorama do ano de 2006 iria aprofundar sua pesquisa objetivando obter dados mais abrangentes e devidamente consistidos. Porém, o Panorama dos Resíduos Sólidos no Brasil do ano de 2006, apesar de publicado, não se encontra disponível para acesso eletrônico no sítio oficial da entidade, justificado pela inconsistência dos dados e metodologia empregados.

No ano de 2007 houve uma transição na metodologia de tratamento dos dados, ao se fazer uso de método de tratamento estatístico das informações coletadas nas pesquisas ABRELPE (2005 a 2007) e SNIS (2001 a 2005).

A partir de 2008, a análise dos dados referentes aos resíduos sólidos urbanos teve por base apenas a Pesquisa ABRELPE, realizada diretamente com alguns municípios, e a extrapolação dos dados para o cenário nacional após tratamento estatís-

tico próprio. A Tabela 2 apresenta a quantidade de municípios consultados em cada ano de divulgação do Panorama.

Tabela 2 – Número de municípios consultados na Pesquisa ABRELPE, a partir de 2008.

Ano de Divulgação	Municípios Consultados pela Pesquisa ABRELPE
2008	352
2009	364
2010	350
2011	400
2012	401
2013	404
2014	400

Fonte: ABRELPE (2008; 2009; 2010; 2011; 2012; 2013; 2014)

A partir dos dados apresentados na Tabela 2, é possível refletir sobre a representatividade da metodologia e o emprego de dados extrapolados, uma vez que a pesquisa apresenta uma média de 381,6 municípios entre os anos de 2008 e 2014. Como universo possível para análise, atualmente existem no Brasil 5.575 municípios, o que representa que são consultados em média aproximadamente 6,8% do total de municípios, denotando a fragilidade e confiabilidade dos dados.

A Tabela 3 apresenta os dados sistematizados das 11 edições disponíveis do Panorama dos Resíduos Sólidos no Brasil. Os dados apresentados referentes a geração e coleta de RSU em t/ano entre os

anos de 2000 a 2007 foram convertidos e padronizados, considerando-se 365 dias no ano (t/dia * 365 = t/ano).

Tabela 3 – Sistematização dos dados – Panorama dos Resíduos Sólidos no Brasil 2003-2014.

Anos	Geração de RSU (t/dia)	Coleta de RSU (t/dia)	Geração de RSU (t/ano)	Coleta de RSU (t/ano)
2000		149.904		54.715.059 ¹
2001		152.542		55.677.870 ¹
2002		154.862		56.524.667 ¹
2003		157.776		57.588.211 ¹
2004		162.232		59.214.691 ¹
2005	173.524	164.774	63.336.260 ¹	60.142.510 ¹
2006 ²				
2007	168.653	140.911	61.558.345 ¹	51.432.515 ¹
2008	169.659	149.199	52.933.296 ³	46.550.088 ³
2009	182.728	161.084	57.011.136 ³	50.258.208 ³
2010	195.090	173.583	60.868.080 ³	54.157.896 ³
2011	198.514	177.995	61.936.368 ³	55.534.440 ³
2012	201.058	181.288	62.730.096 ³	56.561.856 ³
2013	209.280	189.219	76.387.200	69.064.935
2014	215.297	195.233	78.583.405	71.260.045

Fonte: Adaptado de ABRELPE (2003; 2004; 2005; 2007; 2008; 2009; 2010; 2011; 2012; 2013; 2014)

A partir do ano de 2009, a ABRELPE passa a apresentar os dados de geração e coleta de resíduos sólidos urbanos também na unidade toneladas/ano, com a exceção do ano de 2013, apresentado apenas em t/dia. Porém, os dados de 2013 em t/ano considerados na Tabela 3 são apresentados na edição de 2014. Assim, ao observar os dados apresentados na Tabela 3, pode-se notar que, com exceção do ano de 2007, até o ano de 2012 o cálculo é feito considerando o ano com 312 dias, ou seja, seis dias de geração e coleta por semana. Este valor encontra-se em discordância com o método utilizado nas edições de 2007, 2013 e 2014 que considera sete dias por semana, totalizando 365 dias em um ano.

Esta modificação no fator conversor de unidades gera inconsistências e uma grande fragilidade em relação aos dados apresentados. A Figura 1 apresenta a quantidade de RSU coletada em cada um dos anos em t/dia, enquanto a Figura 2, os valo-

res referentes às mesmas quantidades em t/ano apresentados nos relatórios do Panorama dos Resíduos Sólidos no Brasil (ABRELPE, 2003-2014).

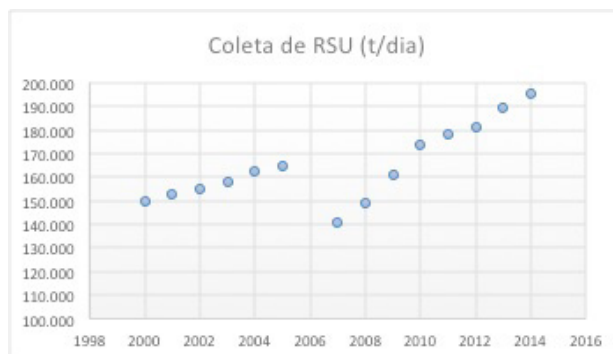


Figura 1 – Coleta de RSU (t/dia) – dados ABRELPE

Fonte: Adaptado de ABRELPE (2003; 2004; 2005; 2007; 2008; 2009; 2010; 2011; 2012; 2013; 2014)

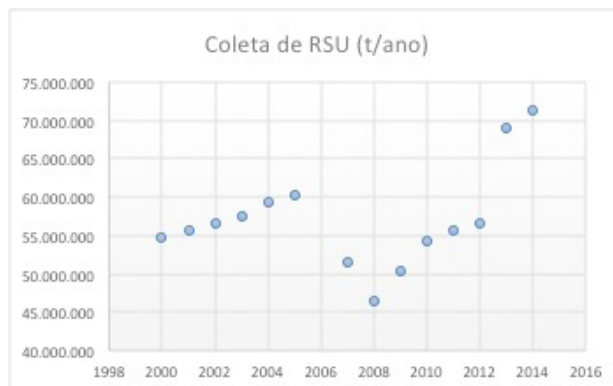


Figura 2 – Coleta de RSU (t/ano) – dados ABRELPE

Fonte: Adaptado de ABRELPE (2003; 2004; 2005; 2007; 2008; 2009; 2010; 2011; 2012; 2013; 2014)

A Figura 1 e a Figura 2 ilustram de modo mais explícito como a divergência de conversões de unidade supracitada pode ser observada com os dados comparativos de 2000 a 2014 com as diferentes unidades – t/dia e t/ano. A conversão feita entre as edições 2009 a 2012 resultou em uma queda abrupta no ano de 2008, e um salto dos valores em 2013 (Figura 2). Nota-se que estes são exatamente os limites de quando foi realizada a consideração de um ano com 312 dias.

Tendo em vista: (i) os questionamentos supracitados acerca das conversões de unidades diferentes ao longo das edições; (ii) a ausência da edição de 2006;

e (iii) as divergências nas metodologias utilizadas entre os intervalos de 2000 a 2005 e 2007 a 2014; propõe-se a comparação dos dados das edições de 2007 a 2014 com a conversão da geração de e coleta de RSU no Brasil utilizando o ano-base de cálculo com 365 dias (Tabela 4 e Figura 3).

Tabela 4 – Evolução da geração e coleta de RSU no Brasil (2007-2014) - base de cálculo ano com 365 dias

Anos	Geração de RSU (t/dia)	Coleta de RSU (t/dia)	Geração de RSU (t/ano)	Coleta de RSU (t/ano)
2007	168.653	140.911	61.558.345	51.432.515
2008	169.659	149.199	61.925.535	54.457.635
2009	182.728	161.084	66.695.720	58.795.660
2010	195.090	173.583	71.207.850	63.357.795
2011	198.514	177.995	72.457.610	64.968.175
2012	201.058	181.288	73.386.170	66.170.120
2013	209.280	189.219	76.387.200	69.064.935
2014	215.297	195.233	78.583.405	71.260.045

Fonte: Adaptado de ABRELPE (2003; 2004; 2005; 2007; 2008; 2009; 2010; 2011; 2012; 2013; 2014)

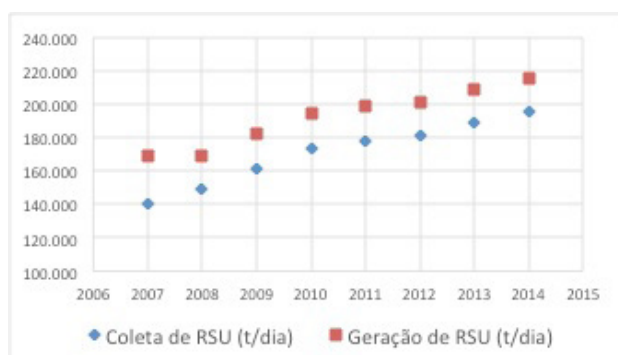


Figura 3 – Evolução da geração e coleta de RSU no Brasil (2007-2014) - base de cálculo ano com 365 dias

Fonte: Adaptado de ABRELPE (2003; 2004; 2005; 2007; 2008; 2009; 2010; 2011; 2012; 2013; 2014)

Ao se avaliar a proposta apresentada na Tabela 4 e Figura 3, pode-se notar a crescente evolução da quantidade de resíduos sólidos urbanos gerados e coletados entre os anos de 2007 a 2014. Nota-se que os resultados observados no intervalo sugerido (2007-2014) podem ser considerados mais consistentes ao serem comparados com ao intervalo de dados (2000-2014) de todos os Panoramas dos Resíduos Sólidos no Brasil (ABREL-

PE, 2003-2014), uma vez que não apresenta quedas ou saltos abruptos e possui mesma conversão de unidades. Neste sentido, destaca-se que este estudo permite uma melhor análise da tendência de geração e coleta de RSU no país.

5 CONCLUSÕES

Os resultados apresentados neste artigo demonstram que o Panorama dos Resíduos Sólidos no Brasil carece de consistência metodológica, por apresentar diferentes metodologias ao longo do período analisado (2003-2014), fato que gera estimativas inconsistentes e pouco representativas ao longo dos anos. Ainda com relação à metodologia utilizada para realizar as estimativas, é pertinente ponderar que desde o ano de 2008, a principal fonte de dados é própria, por meio da pesquisa realizada pela ABRELPE, porém, em um universo amostral de aproximadamente 6,8% dos municípios brasileiros. Apesar de o número de municípios amostrado se apresentar pequeno, a proposta de extrapolação dos dados em extratos permite a composição de dados de geração mais representativos.

Nota-se, ainda, alguns pontos de incongruências nos dados de geração e coleta de RSU entre os anos de 2008 a 2012, decorrentes de adoções de conversões de unidades diferentes. Outra questão analisada consiste na indisponibilidade dos dados do Panorama dos Resíduos Sólidos no Brasil do ano de 2006, tendo em vista um possível problema com a confiabilidade dos dados apresentados nesta versão.

Apesar das limitações e inconsistências apresentadas, o Panorama dos Resíduos Sólidos no Brasil, divulgado pela ABRELPE anualmente, ainda representa uma ferramenta complementar aos dados oficiais disponibilizados pelo poder público para a análise da gestão dos resíduos sólidos no país. Assim, ressalta-se a importância do trabalho realizado pela entidade que se dispõe a realizar um trabalho que o poder público nos níveis municipal, estadual e federal tem dificuldade em fazer, a sistematização anual dos dados da gestão de resíduos sólidos. No entanto, é preciso cautela ao

utilizar esses dados, considerando-se o método de coleta e extrapolação dos mesmos, uma vez que são evidentes as inconsistências no período de análise (2003-2014).

Identificam-se, ao longo dos anos, as sucessivas tentativas de aprimoramento da metodologia de coleta e análise dos dados, convergindo na metodologia utilizada nos anos 2013-2014, considerada mais adequada. Nesta perspectiva, entende-se que havendo a padronização do método, promove-se maior confiabilidade na utilização de dados da série histórica.

Neste sentido, na utilização dos dados do Panorama dos Resíduos Sólidos no Brasil, propõe-se para estudos futuros que sejam considerados apenas os dados a partir do ano de 2007 e com a conversão de t/dia para t/ano considerando 365 dias/ano para os anos de 2008 a 2012.

REFERÊNCIAS

- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE EMPRESAS DE LIMPEZA PÚBLICA E RESÍDUOS ESPECIAIS (ABRELPE). **Panorama dos resíduos sólidos no Brasil 2003 – 2014**. São Paulo: ABRELPE, 2016. Disponível em: <<http://goo.gl/iwgYFS>>. Acesso em abr 2016.
- BRASIL. Ministério do Meio Ambiente (MMA). **Plano Nacional de Resíduos Sólidos**. Brasília, ago 2012. 103 p.
- DEMAJOROVIC, Jacques. A evolução dos modelos de gestão de resíduos sólidos e seus instrumentos. **Cadernos Fundap**, São Paulo, v. 20, p. 47-58, 1996.
- FIGUEIREDO, Fábio Fonseca. Panorama dos resíduos sólidos brasileiros: análises de suas estatísticas. **Biblio 3W – Revista Bibliográfica de Geografia y Ciencias Sociales**, v. XVI, nº 928, 10 p. 2011.
- GODOY, Manuel Baldomero Rolando Berríos. Dificuldades para aplicar a Lei da Política Nacional de Resíduos Sólidos no Brasil. **Caderno de Geografia**, v. 23, n. 39, p. 1-12, 2013.
- JACOBI, Pedro Roberto. Desafios e reflexões sobre resíduos sólidos nas cidades brasileiras. In: SANTOS, Maria Cecília Loschiavo; GONÇALVES-DIAS, Sylmara Lopes Francelino. **Resíduos sólidos urbanos e seus impactos socioambientais**. Instituto de Energia e Ambiente – Universidade de São Paulo (IEE-USP), São Paulo, 82 p., 2012. p. 31-34.
- LOPES, Luciana. **Gestão e gerenciamento integrados dos resíduos sólidos urbanos**: alternativas para pequenos municípios. Dissertação (Mestrado em Geografia Humana)-Faculdade de Filosofia, Letras e Ciências Humanas, Universidade de São Paulo, São Paulo. 113f. 2006.
- MARQUES, Luiz. Lixo, efluentes e intoxicação industrial. In: _____. **Capitalismo e colapso ambiental**. Campinas – SP, Editora da UNICAMP, 2015 p. 161-212.
- MAVROPOULOS, Antonis; TSAKONA, Maria; ANTHOULI, Aida. Urban waste management and the mobile challenge. **Waste Management & Research**, v. 33, n. 4, p. 381-387, 2015.
- MESJASZ-LECH, Agata. Municipal waste management in context of sustainable urban development. **Procedia-Social and Behavioral Sciences**, v. 151, p. 244-256, 2014.
- NETO, Paulo Nascimento; MOREIRA, Tomás Antonio. Política Nacional de Resíduos Sólidos: reflexões acerca do novo marco regulatório nacional. **Revista Brasileira de Ciências Ambientais**. São Paulo, 15 ed., p. 10-19, 2010.
- SAUER, Ildo Luis; SEGER, Sonia. Prefácio. In: SANTOS, Maria Cecília Loschiavo; GONÇALVES-DIAS, Sylmara Lopes Francelino. **Resíduos sólidos urbanos e seus impactos socioambientais**. Instituto de Energia e Ambiente – Universidade de São Paulo (IEE-USP), São Paulo, 82 p., 2012. p. 6-7.
- Secretaria Nacional de Saneamento Ambiental (SNSA). **Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento**: diagnóstico do manejo de resíduos sólidos urbanos – 2014. – Brasília: Ministério das Cidades. 2016. 154 p. Disponível em: <<http://goo.gl/Axo59X>>. Acesso em mar. 2016.
- SENG, B., KANEKO, H., HIRAYAMA, K., KATAYAMA-HIRAYAMA, K. Municipal solid waste management in Phnom Penh, capital city of Cambodia. **Waste management & Research**, v. 29, n. 5. p. 491–500. 2010.
- SILVA, Christian Luiz; FUGIL, Gabriel Massao; SANTOYO, Alain Hernández; BASSI, Nadia Solange; VASCONCELOS, Marta Chaves. Gestão de Resíduos Sólidos Urbanos em Capitais Brasileiras Alternativas para um Modelo de Gestão. **Revista Brasileira de Ciências Ambientais**, n. 33, p. 118-132. 2014.
- SISTEMA IBGE DE RECUPERAÇÃO AUTOMÁTICA [SIDRA]. **Pesquisa Nacional de Saneamento Básico (PNSB)**. Disponível em: <<http://goo.gl/ezotZF>>. Acesso em fev 2016.

Notas

- 1 Dados convertidos (t/dia x 365 = t/ano)
- 2 Edição do Panorama de 2006 não se encontra disponível para download.
- 3 Os valores de geração e coleta de RSU em t/ano apresentados nos relatórios de 2009 a 2012 necessitam ser reavaliados.