

## ÁREA TEMÁTICA: 1 - Gestão Ambiental

# ANÁLISE HISTÓRICA DA GERAÇÃO, COLETA E DESTINAÇÃO DOS RESÍDUOS SÓLIDOS URBANOS NO BRASIL

Natália Boll<sup>1</sup> ([natalia.boll@hotmail.com](mailto:natalia.boll@hotmail.com)), Gabrielle Zanin<sup>1</sup> ([gabi\\_brehm@hotmail.com](mailto:gabi_brehm@hotmail.com)), Gabriela Peretti<sup>1</sup> ([gabriela.peretti@hotmail.com](mailto:gabriela.peretti@hotmail.com)); Cristine Santos de S. da Silva ([cristine3s@hotmail.com](mailto:cristine3s@hotmail.com))<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Engenharia Ambiental e Sanitária - Universidade Luterana do Brasil - ULBRA/Canoas

<sup>2</sup> Bióloga. Dra em ensino de Ciências - Professora e Pesquisadora da ULBRA/Canoas

## RESUMO

O crescimento populacional, a migração das zonas rurais para as zonas urbanas e a alteração no estilo de vida acarretam em um aumento na geração de RSU, o que, devido à ausência de destinações ambientalmente adequadas, têm se tornado um dos grandes problemas da sociedade moderna. Considerando isso, esse artigo tem por objetivo realizar uma análise histórica da geração, coleta e destinação dos resíduos sólidos urbanos no Brasil no período que compreende os anos de 2003 a 2017. A pesquisa foi realizada a partir da análise dos dados presentes nos relatórios da ABRELPE – Associação Brasileira de Empresas de Limpeza Pública e Resíduos Especiais, e analisados por meio de ferramentas estatísticas. Como resultado, observa-se a geração de RSU teve seu crescimento anual mais acentuado no ano de 2012, onde houve um aumento de 18,49% em relação ao ano anterior, 2011. Já com relação à coleta, observou-se que maior percentual de coleta em relação ao volume gerado ocorreu no ano de 2007, com 89%. Em relação a destinação notou-se que ainda há um índice considerável de RSU dispostos de forma inadequada (Lixão e Aterro Controlado) tendo no ano de 2015 o maior percentual de resíduos dispostos na forma adequada (Aterro Sanitário).

**Palavras-chave:** Resíduos sólidos urbanos; Panorama; Geração.

## DIAGNOSIS OF THE HISTORY OF THE GENERATION OF SOLID URBAN WASTE IN BRAZIL

### ABSTRACT

The population growth, the migration of rural areas to urban areas and the change in lifestyle lead to an increase in the generation of Urban Solid Waste - USW, which, due to the absence of environmentally appropriate destinations, have become one of the great problems of modern society. Considering this, this article aims to carry out a historical analysis of the generation, collection and disposal of urban solid waste in Brazil in the period comprising the years 2003 to 2017. The research was carried out from the analysis of the data present in the reports of ABRELPE - Brazilian Association of Public Cleaning Companies and Special Wastes, and analyzed by means of statistical tools. As a result, it is observed that the generation of USW had its annual growth more pronounced in the year 2012, where there was an increase of 18.49% compared to the previous year, 2011. Regarding the collection, it was observed that the highest percentage of collection in relation to the volume generated occurred in the year 2007, with 89%. In relation to the destination, it was noted that there is still a considerable index of USW disposed in an inadequate way (Dump and Landfill Controlled), having in the year 2015 the highest percentage of residues disposed in the appropriate form (Sanitary Landfill).

**Keywords:** Urban solid waste; Overview; Generation.

## 1. INTRODUÇÃO

A geração excessiva de resíduos sólidos e sua destinação final é um dos maiores desafios com que se defronta a sociedade moderna. Esta preocupação se dá, principalmente, devido ao crescimento populacional aliado à intensa urbanização e ao aumento do poder de compra associado ao surgimento de novas tecnologias (JACOBI; BESEN, 2011).

O padrão mundial de consumo nos incentiva a comprarmos cada vez mais e materiais que ainda poderiam ser reutilizados ou no mínimo, reciclados, são jogados “fora” e tratados como rejeitos, seja em razão de hábitos culturais ou por falta de conhecimento sobre os impactos ambientais decorrentes. Esse quadro de desperdício contribui com a escassez dos recursos naturais, além de determinar o acúmulo de grande quantidade de resíduos sólidos em aterros sanitários, que geram diversos tipos de impactos ambientais negativos (CARDOSO FILHO, 2014).

De acordo com Godecke; Naime; Figueiredo (2013), a quantidade de resíduos sólidos produzidos pelas populações guarda relação não somente com a capacidade econômica que um indivíduo tem de consumir, mas também com os valores e hábitos de vida, uma vez que esses fatores serão decisivos no grau de disposição para a realização do consumo. Ainda, segundo Campos (2012), os resíduos sólidos podem ser considerados como importante indicador socioeconômico, tanto por sua quantidade como também pela sua caracterização, já que sua geração depende diretamente de fatores culturais, hábitos de consumo, padrão de vida e da renda familiar que define o poder de compra. O cálculo da média da geração per capita de resíduos sólidos é relacionado com a quantidade de resíduos coletados em uma cidade dividida pela população beneficiada por esses serviços.

Esse padrão de consumo somado à quantidade exacerbada de resíduos gerados aumentaram as preocupações relacionadas com a proteção ambiental, incluindo a conservação de recursos, bem como fizeram surgir o desenvolvimento de operações de logística reversa e tecnologias mais limpas de fabricação e levaram vários países a implementar sistemas formais de coleta e reciclagem (BATISTA, 2018). Nesse sentido, a Lei nº 12.305/2010 é o marco legal no Brasil da responsabilidade compartilhada, uma vez que instituiu a Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS). A partir dela, a gestão de resíduos deve ser vista de forma compartilhada entre o indivíduo, a sociedade e o Estado, em que todas as partes devem se envolver em um processo de responsabilidade conjunta, a fim de que se atinja a efetiva redução, reciclagem, tratamento e disposição ambientalmente adequados. Ainda, a PNRS vem estabelecer os princípios, objetivos, instrumentos e diretrizes relativas à gestão integrada e ao gerenciamento de resíduos sólidos, as responsabilidades dos geradores e do poder público e os instrumentos econômicos aplicáveis (BRASIL, 2010).

A partir da PNRS, a administração pública municipal obteve a responsabilidade de gerenciar os resíduos sólidos, desde a coleta até a destinação/disposição final ambientalmente adequada. Entretanto, os municípios que quiserem ter acesso a incentivos ou financiamentos para elaborarem todo e qualquer empreendimento destinado aos serviços que envolvem o manejo de resíduos sólidos municipais deverão se adequar as normas e prazos estabelecidos pela PNRS. Esta, segundo Cardoso Filho (2014), é uma oportunidade para os pequenos municípios, uma vez que seus recursos são muitas vezes insuficientes para custear obras de engenharia, como a de construção de um aterro sanitário. Serão priorizados no acesso aos recursos da União os municípios que optarem por soluções consorciadas intermunicipais para a gestão dos resíduos sólidos, bem como terão prioridade os que implantarem coleta seletiva com a participação de cooperativas ou formas de associação de catadores de materiais reutilizáveis e recicláveis formadas por pessoas físicas de baixa renda.

De acordo com Córdoba (2010), a gestão de resíduos sólidos tem por finalidade estabelecer diretrizes, metas de controle das fontes geradoras, manejo de resíduos sólidos e promover os princípios de minimização de geração desses resíduos sólidos. Ainda, o artigo 3º da Lei 12.305, define a Gestão Integrada de Resíduos Sólidos como “o conjunto de ações voltadas para a

busca de soluções para os resíduos sólidos, de forma a considerar as dimensões política, econômica, ambiental, cultural e social, com controle social e sob a premissa do desenvolvimento sustentável” (BRASIL, 2010).

De acordo com o Panorama da Associação Brasileira de Empresas de Limpezas Públicas e Resíduos Especiais - ABRELPE (2018), o Brasil gerou no ano de 2017, um montante de 78,4 milhões de toneladas de resíduos sólidos urbanos no país, o que representa um aumento de cerca de 1% em relação ao ano anterior. Desse montante, somente 91,2% foi coletado, evidenciando que 6,9 milhões de toneladas de resíduos não são nem sequer coletados, sendo dispostos irregularmente. Embora 3.923 municípios brasileiros tenham apresentado alguma iniciativa de coleta seletiva, em muitos deles as atividades de coleta não contemplam a totalidade do município, abrangendo majoritariamente somente áreas urbanas. Ainda, do total coletado, 24,3 milhões de toneladas foram destinados à aterros sanitários e 29 milhões de toneladas dispostos em aterros controlados ou lixões, locais que não possuem o mínimo necessário para proteção do meio ambiente contra danos e degradações e ainda possuem relação direta com danos à saúde da população do entorno. Segundo relatório do Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada (IPEA, 2012), a primeira etapa da gestão de resíduos sólidos diz respeito à sua geração, que é tratada separada da coleta, uma vez que, por diversos motivos – tais como disposição irregular, coleta informal ou insuficiência do sistema de coleta pública – não necessariamente todo o resíduo sólido gerado é coletado. Os dados apresentados pelo panorama acima mencionado não condizem com o prazo fixado pela PNRS, até agosto de 2014 - que acabou sendo prorrogado, de forma escalonada, até agosto de 2021, por força do Projeto de Lei do Senado (PLS) 425/2014 – para o fim da disposição dos resíduos em lixões, o que evidencia claramente o quanto ainda falta para que a meta de erradicação de lixões seja alcançada.

No Brasil, os primeiros programas de coleta seletiva e reciclagem de resíduos sólidos começaram em meados da década de 1980, como alternativas inovadoras para a redução da geração dos resíduos sólidos domésticos (GODECKE; WALERKO, 2017). Entretanto, a reciclagem ainda é pouco difundida no Brasil: uma pesquisa do IPEA divulgada em 2017 evidencia que apenas 13% de todos os resíduos sólidos urbanos são destinados de forma correta à reciclagem (SILVA, 2017). Dentre as razões que dificultam a reversão desse cenário destacam-se a falta de informação da população: em pesquisa recente divulgada pelo Instituto Brasileiro de Opinião Pública e Estatística – IBOPE constatou-se que 66% dos brasileiros afirmam saber pouco ou nada sobre a coleta seletiva (“Ibope Inteligência”, 2018).

Segundo Godecke; Naime; Figueiredo (2013), a baixa eficiência da gestão de resíduos urbanos brasileira é conjunção de vários fatores, dentre eles limitações de ordem culturais, falta de preocupação da classe política com questões ambientais e canalização de esforços institucionais para ações emergenciais como a eliminação dos lixões, deixando em segundo plano ações importantes como as de minimização na geração. Além disso, apesar de sermos um país em desenvolvimento, somos um país rico em recursos naturais e ainda detemos muitos locais para disposição destes resíduos, diferentemente de países já desenvolvidos, nos quais os recursos naturais muitas vezes já foram esgotados em sua totalidade.

## **2. OBJETIVO**

Este estudo tem como objetivo realizar uma análise histórica da geração, coleta e destinação dos Resíduos Sólidos Urbanos - RSU no Brasil no período que compreende os anos de 2003 a 2017.

### 3. METODOLOGIA

Para atingir o objetivo proposto, foi realizado o levantamento e análise de dados publicados nos relatórios da ABRELPE – Associação Brasileira de Empresas de Limpezas Públicas e Resíduos Especiais, dos anos de 2003 a 2017.

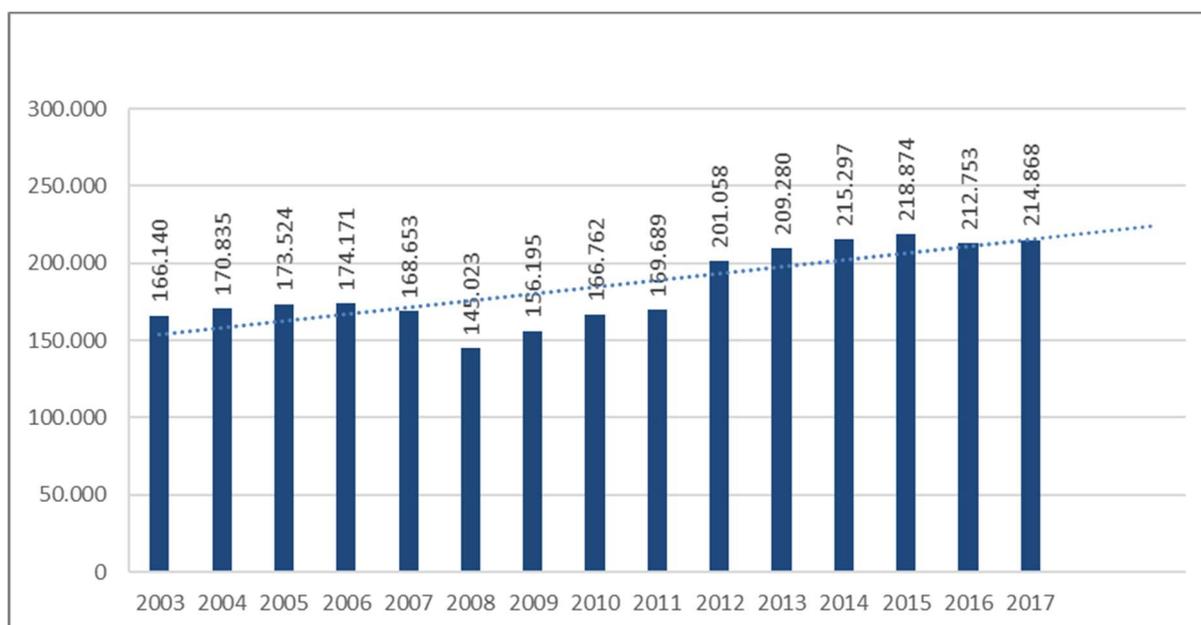
### 4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os relatórios chamados Panorama dos Resíduos Sólidos do Brasil são uma publicação anual da ABRELPE. Baseados nos dados referentes à geração, coleta e destinação dos RSU presentes nos relatórios de 2003 até 2017 (ABRELPE 2003; 2004; 2005; 2006; 2007; 2008; 2009; 2010; 2011; 2012; 2013; 2014; 2015; 2016; 2017) observou-se o histórico presente nos itens que segue:

#### 4.1 Geração

Considerando o período analisado, a geração de resíduos sólidos urbanos no Brasil teve seu crescimento anual mais acentuado no ano de 2012, onde observa-se um aumento de 18,49% em relação ao ano anterior. Já considerando os anos de maior e menor geração do período, destaca-se o ano de 2008 (com 145,023 t/dia) com o menor índice e o ano de 2015 (com 218,874 t/dia) que foi o que apresentou o maior índice de geração de RSU, sendo em relação ao ano de 2008, 51% superior, como pode ser observado no gráfico da Figura 1, a seguir.

**Figura 1.** Quantidade de RSU gerado no Brasil (t/dia)



Fonte: Autores, baseados nos dados dos Relatórios ABRELPE (2003 a 2017).

Ao se comparar o cenário encontrado com indicadores como crescimento populacional e renda média dos brasileiros, observa-se que a população brasileira teve um crescimento de 0,75% entre 2016 e 2017, enquanto a geração per capita de RSU apresentou aumento de 0,48% (ABRELPE, 2017). Neste mesmo período, a geração total de resíduos aumentou 1%. Analisando a linha de tendência é possível observar o constante e crescente aumento na geração de RSU no Brasil.

Segundo Campos (2012), diversos são os fatores que contribuem para a crescente geração de RSU per capita ao longo dos anos, como o aumento das taxas de emprego e elevação da massa salarial,

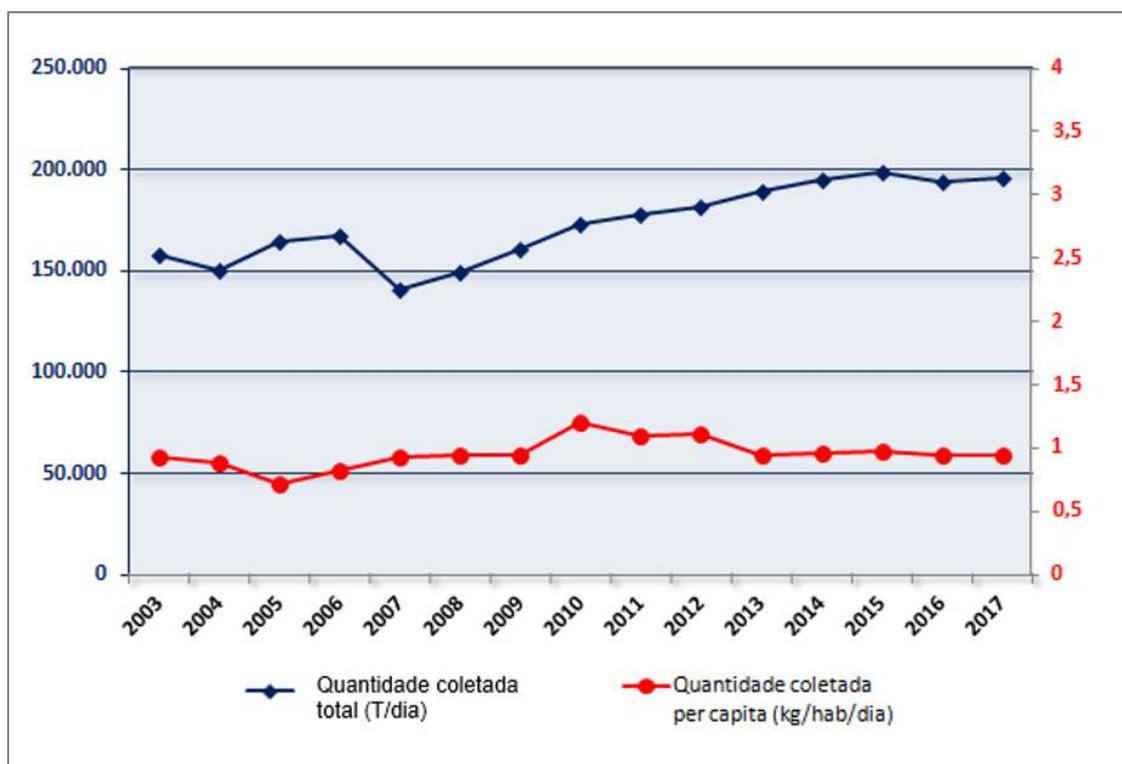
redução do número de pessoas por residência e a alteração da composição familiar, crescente participação da mulher no mercado de trabalho, a não cobrança pelos serviços de coleta e manejo dos resíduos sólidos nos municípios, estímulo ao consumo pelos veículos de comunicação e o uso elevado de produtos descartáveis.

Para Vallini (2009), este resultado está diretamente vinculado à globalização, uma vez que contribui consideravelmente para o aumento da quantidade de resíduos sólidos, onde o estilo de vida orientado para o consumo e o uso excessivo de embalagens continuamente transferido como modelo de comportamento dos países desenvolvidos para os em desenvolvimento, tem sido uma das causas principais para a geração dos resíduos e o crescente aumento dos desafios para encontrar soluções sustentáveis para os problemas dos resíduos sólidos urbanos.

## 4.2 Coleta

Ao analisar o gráfico da coleta de RSU no Brasil e confrontá-lo com a geração de RSU, observa-se que no ano de 2007 menos de 150 t/dia foram coletadas, representado o menor índice ao longo dos anos. Neste mesmo ano, foram gerados 168,153 t/dia, o que representa que aproximadamente 89% foram coletados e destinados. No ano de 2015 em que houve a maior geração de RSU (218,874 t/dia), a coleta beirou 200 t/dia, apresentando uma ineficiência de coleta de aproximadamente 9%. Os valores relacionados à quantidade de RSU coletado no Brasil por dia, considerando o total coletado e a coleta per capita, pode ser observado no gráfico da Figura 2.

**Figura 2.** Quantidade de RSU coletado no Brasil



Fonte: Autores, baseados nos dados dos Relatórios ABRELPE (2003 a 2017).

A geração de RSU per capita em 2017 foi de 1,035 kg/hab./dia, enquanto a coleta foi de 0,944. A tendência é que a linha da quantidade de RSU coletado tenha o mesmo comportamento que a geração. A dificuldade de coleta será evidente enquanto a geração não for controlada. Apesar do

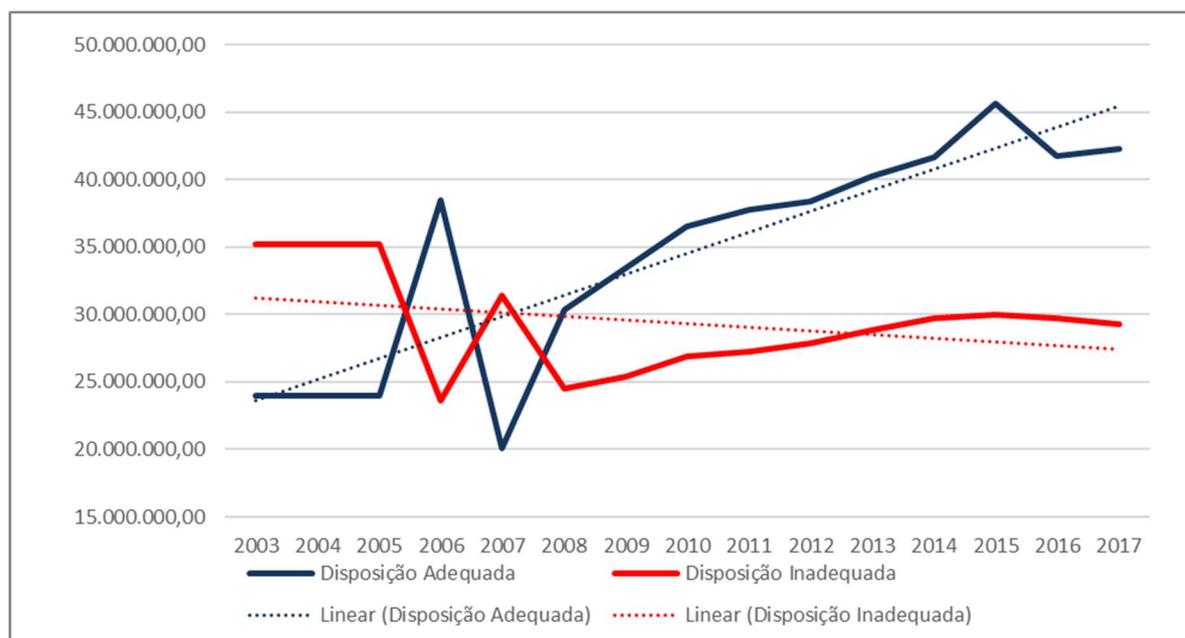
alto custo do serviço de coleta dos RSU no Brasil, estimado em R\$ 10 milhões no ano de 2017 – equivalente a R\$ 4,07 por habitante/mês – que absorve significativa parcela dos orçamentos municipais, muitos municípios brasileiros sequer cobram pelo serviço (ABRELPE, 2017).

Esse formato de gestão não estimula a redução na geração de resíduos, por não apresentarem vínculo entre o esforço da minimização e o pagamento pelo serviço. Valério et al. (2008) defende que o atual cenário de desenvolvimento da gestão de resíduos urbanos brasileira desincentiva a discussão sobre a aplicação de instrumentos econômicos como a cobrança direta por peso do lixo recolhido.

### 4.3 Destinação

No período de análise da disposição de resíduo, compreendida entre os anos de 2003 a 2017, observou-se um alto índice de disposição adequada em 2006, beirando os 40 milhões de toneladas enquanto a geração estimada foi de aproximadamente 63 milhões. Mesmo com um salto positivo, 36% dos resíduos gerados não tiveram destinação adequada. Já no ano seguinte, 2007, houve uma queda brusca resultando na disposição inadequada de 67% dos resíduos gerados. Como pode-se observar no gráfico da Figura 3.

**Figura 3.** Disposição final dos RSU do Brasil (t/dia)

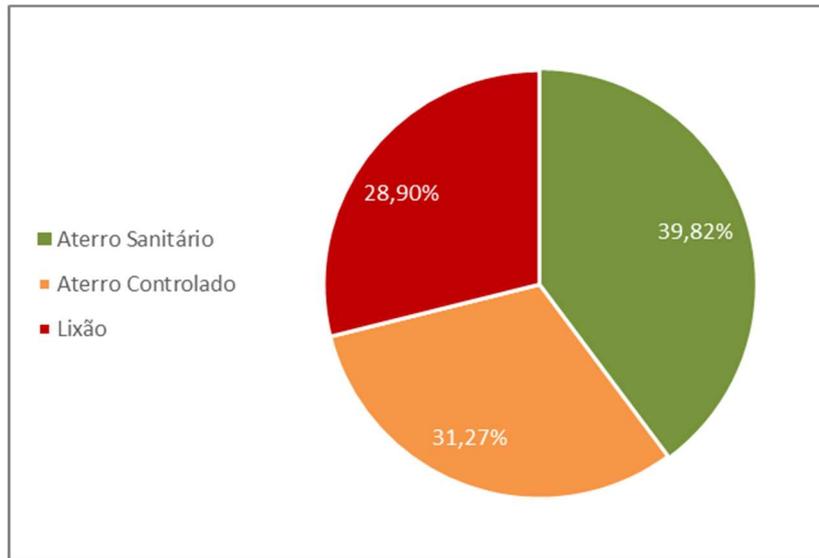


Fonte: Autores, baseados nos dados dos Relatórios ABRELPE (2003 a 2017).

No ano de 2017, embora o resultado seja positivo se comparado ao ano de pior índice, observa-se que 18% dos resíduos coletados foram destinados para lixão. Embora proibidos, desde 1979, pela Portaria nº 53 do Ministério do Interior – e, mais recentemente, ratificando tal proibição pelo artigo 47 da Lei 12.305/10 –, os “lixões” ainda são muito utilizados para a disposição de resíduos no Brasil, segundo Tenório e Espinosa (2004).

Os dados da ABRELPE (2017) mostram que dos 5.570 municípios brasileiros, somente 39,82% destinam os resíduos em aterros sanitários, enquanto que 60,18% apresentam destinação final inadequada, sendo que, destes, 31,27% vão para aterros controlados e 28,90% para lixões. O gráfico da Figura 4 apresenta a destinação dos RSU em percentuais considerando o ano de 2017.

**Figura 3.** Destinação dos RSU do Brasil no ano de 2017 (em percentual)



Fonte: Autores, baseados nos dados dos Relatórios ABRELPE (2017).

Para Godecke *et al.* (2012), a falta de recursos para a gestão de resíduos sólidos urbanos, além de estimular a destinação inadequada pela má qualidade na prestação do serviço, canaliza os esforços institucionais para ações emergenciais como a eliminação dos lixões, deixando em segundo plano ações importantes como as de minimização.

## 5. CONCLUSÃO

Com o estudo foi possível observar que a geração, coleta e destinação de resíduos no Brasil sofrem influência direta dos âmbitos social, político e econômico, afetando o meio ambiente e saúde pública. Fica evidente com a linha de tendência que a geração de resíduos tem crescido a cada ano. Paralelo a isso, a destinação adequada vem sendo adotada nos municípios brasileiros, buscando a extinção de aterro. Porém, a grande dificuldade está na coleta dos resíduos gerados, sem custo à população, o que representa um elevado custo público – embora necessário – não incentivando a minimização da geração.

Outros aspectos que contribuem para a complexidade da gestão dos RSU em países em desenvolvimento, são a existência de grande massa de desempregados estruturais, a obsolescência planejada dos produtos, a demanda por capacitação técnica específica, a falta e dependência de tecnologias próprias, a falta de informações sobre os resíduos sólidos, o menosprezo sobre esse tema, as crises econômicas, os elevados índices de corrupção e, por fim, a falta de conhecimento acerca do seu potencial para geração de renda e promoção da dignidade de muitas famílias.

Por fim, esse estudo leva a concordância do que expressa Crespo (2003) “[...] *independentemente da classe social, da escolaridade, da cor, do sexo e da religião, os brasileiros consideram o meio ambiente como sinônimo de fauna e flora*”. Ou seja, ainda faz parte do perfil do brasileiro ter pouca consciência ambiental, que, além de não se sentir como pertencente ao meio, não reconhece que o ambiente é um espaço que reflete os próprios pensamentos e ações do ser humano.

## REFERÊNCIAS

- ABRELPE. Panorama 2017: Resíduos Sólidos Urbanos. **Abrelpe**, p. 74, 2018.
- BATISTA, B. C. Análise da efetividade dos instrumentos econômicos da política nacional de resíduos sólidos (PNRS). 2018.
- BRASIL. **Câmara dos Deputados. Política Nacional de Resíduos Sólidos. Lei n. 12.305, de 2 de agosto de 2010.** [s.l: s.n.].
- CAMPOS, H. K. T. Renda e evolução da geração per capita de resíduos sólidos no Brasil (Evolution of income and per capita generation of solid wastes in Brazil). **Engenharia Sanitaria e Ambiental**, v. 17, n. 2, p. 171–180, 2012.
- CARDOSO FILHO, G. T. Avaliação da gestão de resíduos sólidos urbanos na cidade de Parintins/AM: desafios e oportunidades à luz da Política Nacional de Resíduos Sólidos - PNRS. p. 111, 2014.
- CÓRDOBA, R. E. Estudo do Sistema de Gerenciamento Integrado de Resíduos de Construção e Demolição do Município de São Carlos-SP. **São Carlos**, p. 406, 2010.
- CRESPO, S.. Uma visão sobre a evolução da consciência ambiental no Brasil nos anos 1990. In: TRIGUEIRO, André (coordenação). **Meio Ambiente no Século 21: 21 especialistas falam da questão ambiental nas suas áreas de conhecimento.** Rio de Janeiro: Sextante, 2003, p. 59-73.
- GODECKE, M. V.; NAIME, R. H.; FIGUEIREDO, J. A. S. O Consumismo E a Geração De Resíduos Sólidos Urbanos No Brasil. **Revista Eletrônica em Gestão, Educação e Tecnologia Ambiental**, v. 8, n. 8, p. 1700–1712, 2013.
- GODECKE, M. V.; WALERKO, V. S. Gestão De Resíduos Sólidos Urbanos: Estudo Do Caso Da Reciclagem Em Pelotas, Rs. **Revista Gestão & Sustentabilidade Ambiental**, v. 4, n. 1, p. 104, 2017.
- Ibope Inteligência.** Disponível em: <<http://www.ibopeinteligencia.com/noticias-e-pesquisas/desinformacao-e-maior-dificuldade-para-a-reciclagem-no-brasil/>>. Acesso em: 28 mar. 2019.
- IPEA. **Diagnóstico dos Resíduos Sólidos Urbanos - Relatório de Pesquisa Ipea**, 2012.
- JACOBI, P. R.; BESEN, G. R. Gestão de resíduos em São Paulo: desafios da sustentabilidade. **Forum, Urban World**, v. 25, n. 71, p. 135–158, 2011.
- SILVA, S. P. A organização coletiva de catadores de material reciclável no Brasil: dilemas e potencialidades sob a ótica da Economia Solidária. **Texto para discussão**, p. 56, 2017.
- VALLINI, G. Planing ahead: waste management as a cornerstone in a world with limited resources. **Waste Management & Research**, 27: 623, 2009
- VALÉRIO, D. et al. Redução da Geração de Resíduos Sólidos: uma Abordagem Econômica. **36º Encontro Nacional de Economia**, 9 – 12 dez. 2008, Salvador. Anais eletrônicos.
- TENÓRIO, J. A. S.; ESPINOSA, D. C. R. **Controle Ambiental de Resíduos.** In: PHILIPPI Jr, A.; ROMÉRIO, M. de A.; BRUNA, G. C. Curso de Gestão Ambiental. Barueri, SP: Manole, 2004, p. 155-211.