

A representatividade da compostagem na destinação dos resíduos orgânicos no Brasil e nordeste brasileiro

RESUMO

Esta pesquisa contextualiza a geração e destinação dos resíduos sólidos urbanos no Brasil, sobretudo na Região Nordeste e a representatividade da compostagem na transformação dos resíduos orgânicos gerados. Para desenvolvimento do trabalho foi feito o levantamento de dados sobre geração, coleta, e destinação final de Resíduos Sólidos Urbanos, entre o período de 2010 a 2018, contidos no Panorama de Resíduos Sólidos no Brasil, elaborado pela Associação Brasileira de Empresas de Limpeza Pública e Resíduos Especiais e também de informações contidas no Sistema Nacional de Informação em Saneamento do Ministério do Desenvolvimento Regional. A geração de resíduos sólidos urbanos no Brasil registrou um crescimento expressivo, superando a taxa de 29% no período de 2010 a 2018. Com base na série histórica, estima-se uma geração de 100 milhões de toneladas em 2025. Nas cidades da região Nordeste estão presentes mais da metade dos lixões brasileiros. Evidenciou-se a ineficiência do modelo convencional de coleta e gerenciamento dos resíduos centralizado e concentrado pelo Estado às empresas públicas municipais. O tratamento descentralizado de compostagem dos resíduos orgânicos mostrou-se ser uma das ações iniciais e preponderantes para o gerenciamento dos resíduos e redução do impacto ambiental. As Universidades, Comunidades, Organizações não governamentais, associações, empreendedores sociais, públicos e privados apoiados por seus governos, podem contribuir para a adoção massiva da compostagem e de outros métodos adequados de gestão e tratamento dos resíduos.

PALAVRAS-CHAVE: Resíduos Sólidos Urbanos. Compostagem. Destinação Final.

Andson da Silva Rodrigues

<http://orcid.org/0000-0002-4919-3232>

andson.rodrigues@discente.univasf.edu.br

Mestrado Profissional em Rede Nacional em Propriedade Intelectual e Transferência de Tecnologia para Inovação, Ponto focal UNIVASF, Universidade Federal do Vale do São Francisco, Juazeiro, Bahia, Brasil.

Cleitton Rodrigues de Souza

<http://orcid.org/0000-0002-3127-6611>

cleitton.rodrigues@ifsertao-pe.edu.br

Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Sertão Pernambucano campus Petrolina, Petrolina, Pernambuco, Brasil.

Cristiane Xavier Galhardo

<http://orcid.org/0000-0002-9913-6578>

cristiane.galhardo@univasf.edu.br

Mestrado Profissional em Rede Nacional em Propriedade Intelectual e Transferência de Tecnologia para Inovação, Ponto focal UNIVASF, Universidade Federal do Vale do São Francisco, Juazeiro, Bahia, Brasil.

Paula Tereza de Souza e Silva

<http://orcid.org/0000-0002-2277-8361>

paula.silva@embrapa.br

Mestrado Profissional em Rede Nacional em Propriedade Intelectual e Transferência de Tecnologia para Inovação, Ponto focal UNIVASF, Universidade Federal do Vale do São Francisco, Juazeiro, Bahia, Brasil.

INTRODUÇÃO

Segundo o Ministério do Meio Ambiente (2017), os resíduos orgânicos são formados basicamente por restos de animais ou vegetais descartados de atividades humanas. Podem ter diversas origens, como doméstica ou urbana (restos de alimentos e podas), agrícola ou industrial proveniente de saneamento básico (lodos de estações de tratamento de esgotos), entre outras.

Porém quando são armazenados ou dispostos nos locais inadequados em grande quantidade, podem se transformar em um sério problema ambiental. A disposição inadequada de resíduos orgânicos gera chorume, emissão de metano na atmosfera e favorece a proliferação de vetores de doenças.

Assim, faz-se necessária a adoção de métodos adequados de gestão e tratamento destes grandes volumes de resíduos, para que a matéria orgânica presente seja estabilizada e possa cumprir seu papel natural de fertilizar os solos (MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE, 2017).

De acordo com investigações existentes, os resíduos orgânicos correspondem à metade de resíduos sólidos urbanos gerados no Brasil, porém as experiências de compostagem da fração orgânica são ainda incipientes. O resíduo orgânico, por não ser coletado em separado, acaba sendo encaminhado para a disposição final junto com os resíduos perigosos e com aqueles que deixaram de ser coletados de maneira seletiva (INSTITUTO DE PESQUISA ECONÔMICA APLICADA, 2012).

Quando separados na fonte a reciclagem dos resíduos orgânicos e sua transformação em adubo ou fertilizante orgânico pode ser feita em várias escalas e modelos tecnológicos. Este tipo de tratamento pode resultar na produção de fertilizantes orgânicos e condicionadores de solo, promovendo a reciclagem de nutrientes, a proteção do solo contra erosão e perda de nutrientes (MALTA, 2017).

A Política Nacional de Resíduos Sólidos propõe o reaproveitamento dos resíduos orgânicos gerados das atividades urbanas, rurais e industriais através da compostagem ou da geração de energia (BRASIL, 2010).

A compostagem é um processo que consiste na decomposição dos resíduos orgânicos pela ação de microrganismos, na presença de oxigênio, originando o biocomposto, insumo de alto valor agrônômico que pode ser utilizado como condicionador, nutriente e corretivo do solo nos jardins, hortas e quintais (OTENIO et al., 2013).

Existe um acúmulo considerável de experiência e de projetos brasileiros que tem explorado com sucesso técnicas de compostagem e formas inovadoras de gestão dos resíduos orgânicos. No entanto, o paradigma atual predominante no Brasil continua sendo o aterramento destes resíduos.

Portanto, o artigo contextualiza a geração e destinação dos resíduos sólidos urbanos no Brasil, sobretudo na Região Nordeste e a representatividade da compostagem na transformação dos resíduos orgânicos gerados.

METODOLOGIA

Para desenvolvimento do trabalho foi feito o levantamento de dados sobre geração, coleta, e destinação final de resíduos sólidos urbanos (RSU) entre o período de 2010 a 2018, contidos no Panorama de Resíduos Sólidos no Brasil, elaborado pela Associação Brasileira de Empresas de Limpeza Pública e Resíduos Especiais (ABRELPE) e também de informações contidas no Sistema Nacional de Informação em Saneamento (SNIS) do Ministério do Desenvolvimento Regional.

Estas bases de dados supracitadas contêm uma série de informações sobre a destinação final dos resíduos sólidos no país e suas regiões tornando-as fontes de referência relevantes para pesquisas acadêmicas, projetos de Educação Ambiental e construção de políticas públicas para a gestão dos resíduos no país.

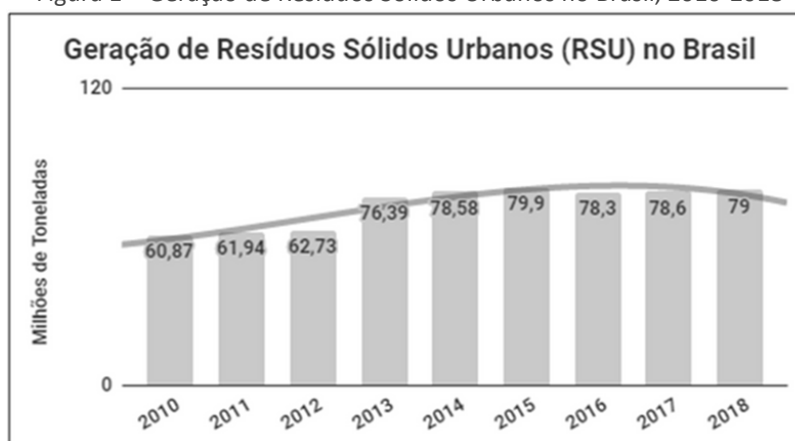
Além disso, foram realizadas pesquisas e revisão bibliográfica em plataformas e bases de produções acadêmicas, entre as quais *Google Scholar* e a *SciELO*, que sirvam de lastro teórico a este trabalho (GIL, 2008).

RESULTADOS E DISCUSSÕES

Os gráficos seguintes sintetizam informações sobre geração, coleta, e destinação final de resíduos sólidos urbanos (RSU). Em todos os casos, serão comparados os resultados de 2018 com os de 2010. A geração de RSU no Brasil registrou um crescimento expressivo, superando a taxa de 29% no período, segundo demonstram os dados apresentados na Figura 1.

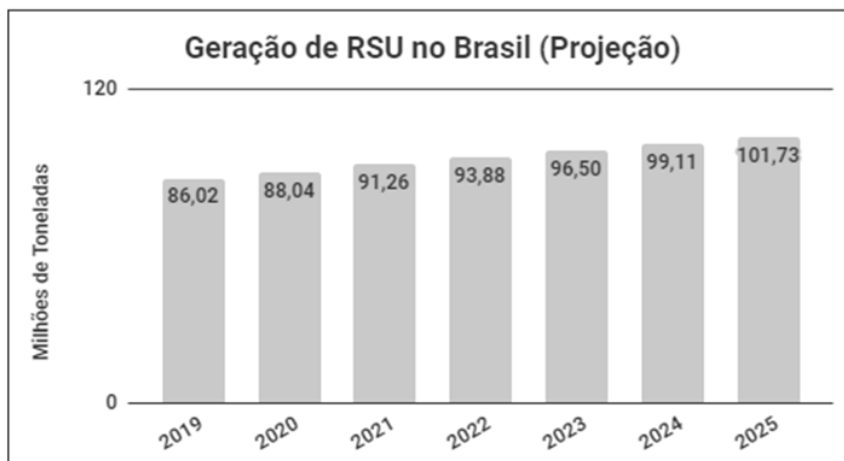
Conforme estimativas realizadas com base na série histórica, o Brasil alcançará uma geração de 100 milhões de toneladas em 2025 (Figura 2).

Figura 1 – Geração de Resíduos Sólidos Urbanos no Brasil, 2010-2018



Fonte: Panorama dos Resíduos Sólidos no Brasil, ABRELPE

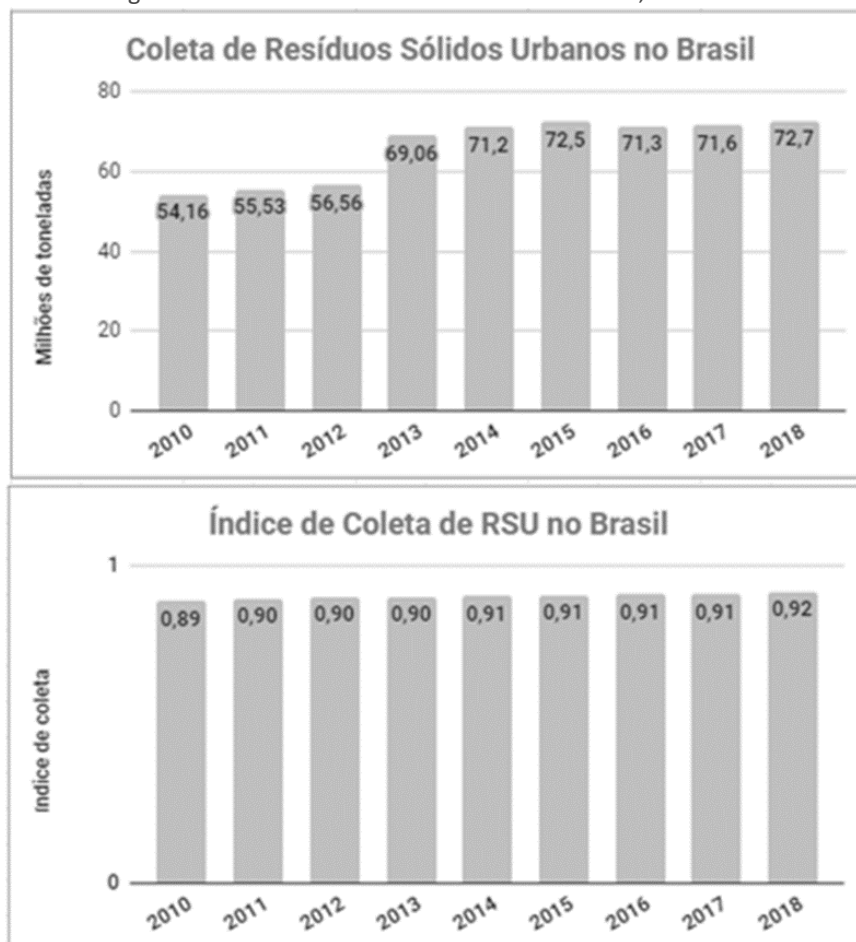
Figura 2 – Projeção de Geração de RSU no Brasil, 2019-2025



Fonte: Os autores (2020)

Os Resíduos Sólidos coletados em 2018 foram 72,7 milhões de toneladas (92%). Em comparação a 2010, houve um aumento de 34%, seguindo a tendência crescente de geração de RSU. Porém, o índice de coleta teve um discreto aumento na série histórica (Figura 3).

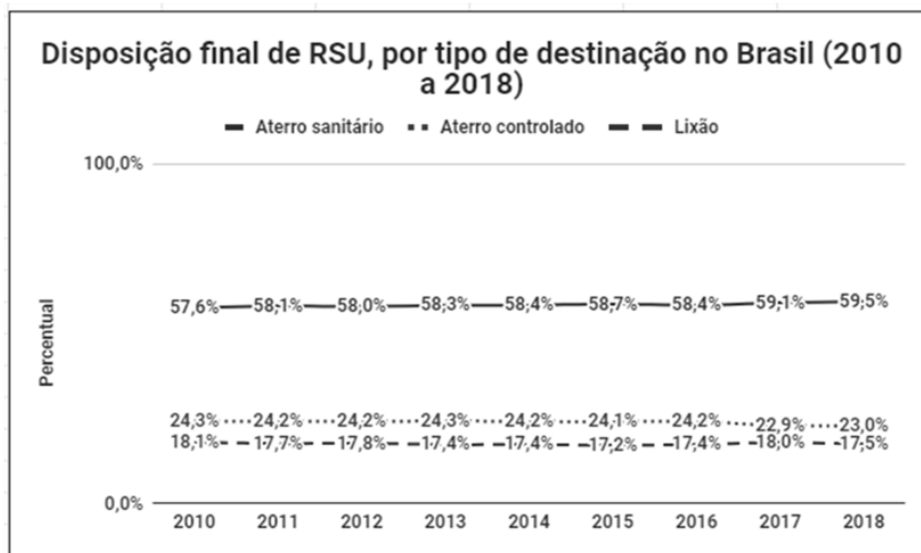
Figura 3 – Indicadores de Coleta de RSU no Brasil, 2010-2018



Fonte: Panorama dos Resíduos Sólidos no Brasil, ABRELPE

A Figura 4 indica a situação da destinação final dos RSU no Brasil ao qual em 2018 manteve-se em curto avanço em relação a 2010. O índice de 59,5% de destinação final adequada permanece significativo, porém a quantidade de RSU destinada a locais inadequados totaliza 29 milhões toneladas no ano, que seguiram para lixões ou aterros controlados, os quais do ponto de vista ambiental pouco se diferenciam dos lixões, pois não possuem o conjunto de sistemas necessários para a proteção do meio ambiente e da saúde pública.

Figura 4 – Disposição final de RSU por tipo de destinação no Brasil, 2010-2018



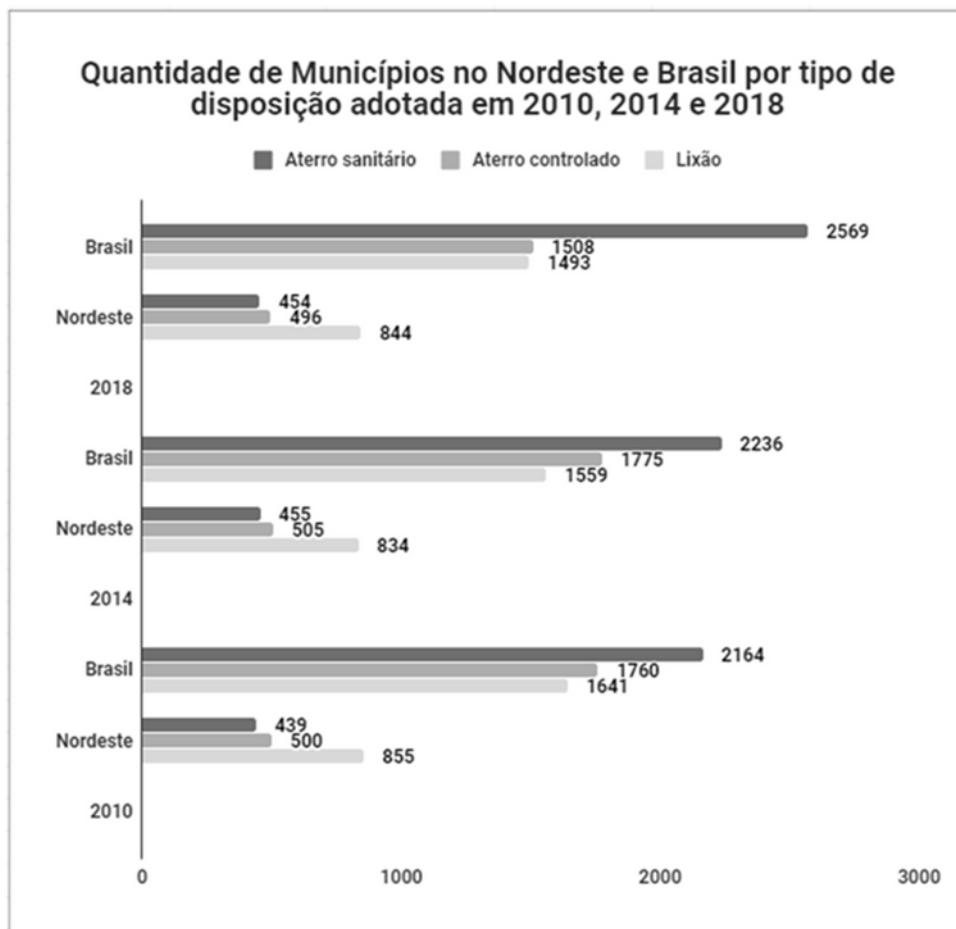
Fonte: Panorama dos Resíduos Sólidos no Brasil, ABRELPE

As Unidades inadequadas, aterros controlados e lixões, ainda têm participação significativa (23% e 17,5%, respectivamente) e, sobretudo, nos municípios da região Nordeste estão presentes mais da metade dos lixões brasileiros contidos no Panorama. (Figura 5).

Mesmo consolidado como grave problema urbano e ambiental, os serviços de limpeza públicos brasileiros continuam sendo tratados pelos dirigentes municipais de forma superficial. Apenas se direciona a operacionalização, cuja maior preocupação se resume em remover, coletar e transportar, no modo possível, os resíduos sólidos produzidos nas cidades e destiná-los para os locais afastados (ALENCAR, 2009).

Deste modo, apesar da criação de normas para regular a destinação correta dos resíduos sólidos, principalmente a Lei de Saneamento Básico (Lei nº 11.445 de 2007) e a Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS, Lei nº 12.305 de 2010) se percebe a contraposição na relação entre o aumento da geração de RSU e a velocidade de estruturação do Brasil para manejar e gerenciar corretamente esse montante.

Figura 5 – Quantidade de Municípios no Nordeste e Brasil por tipo de disposição adotada em 2010, 2014 e 2018

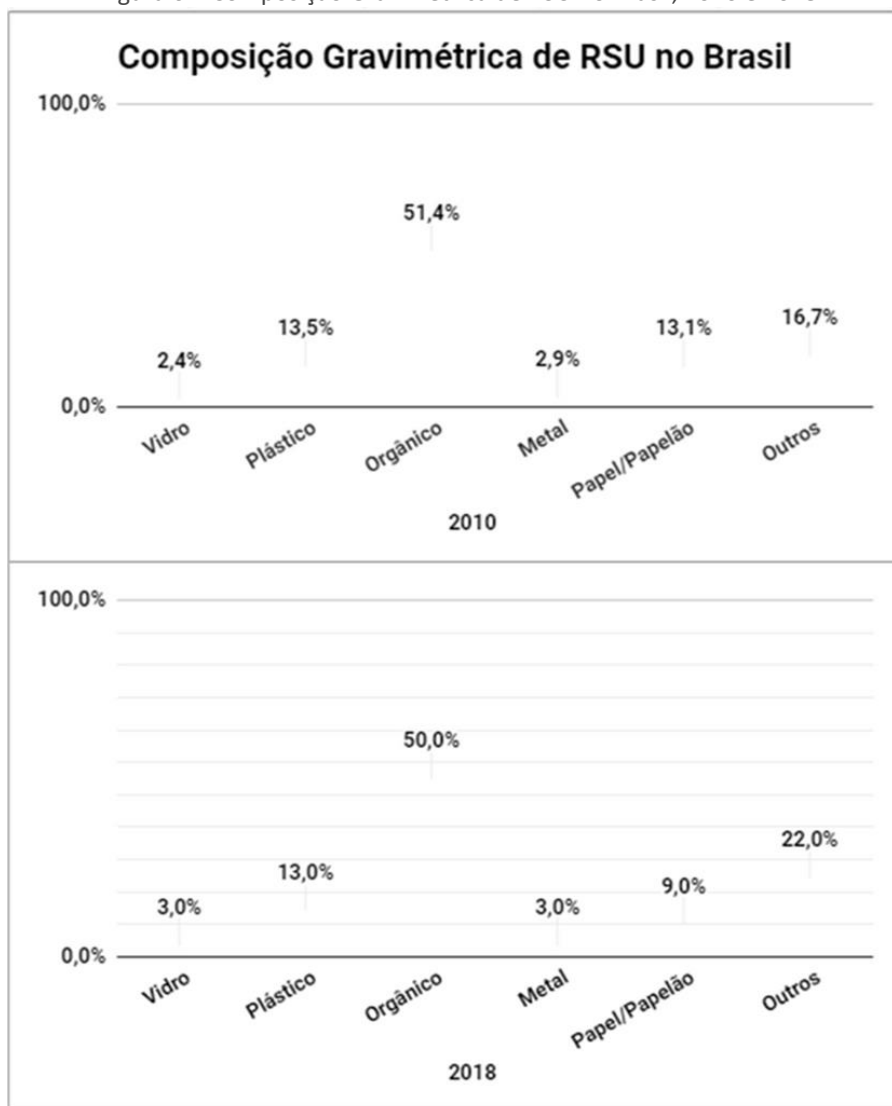


Fonte: Panorama dos Resíduos Sólidos no Brasil, ABRELPE

Com advento do modelo industrial brasileiro das últimas décadas do século XX, associado ao crescimento populacional concentrado, especialmente em áreas metropolitanas e em grandes cidades, ampliou-se bastante a produção e a diversificação de resíduos sólidos (Alencar, 2009).

Segundo a caracterização nacional de resíduos publicada pelo Ministério do Meio Ambiente (Figura 6), os resíduos orgânicos correspondem à metade do total de resíduos sólidos urbanos gerados no Brasil. A determinação da composição e quantidade dos resíduos permite maior conhecimento da realidade da forma geradora, possibilitando propostas, projetos e programas de gestão mais eficientes (Menezes et al., 2019).

Figura 6 – Composição Gravimétrica de RSU no Brasil, 2010 e 2018

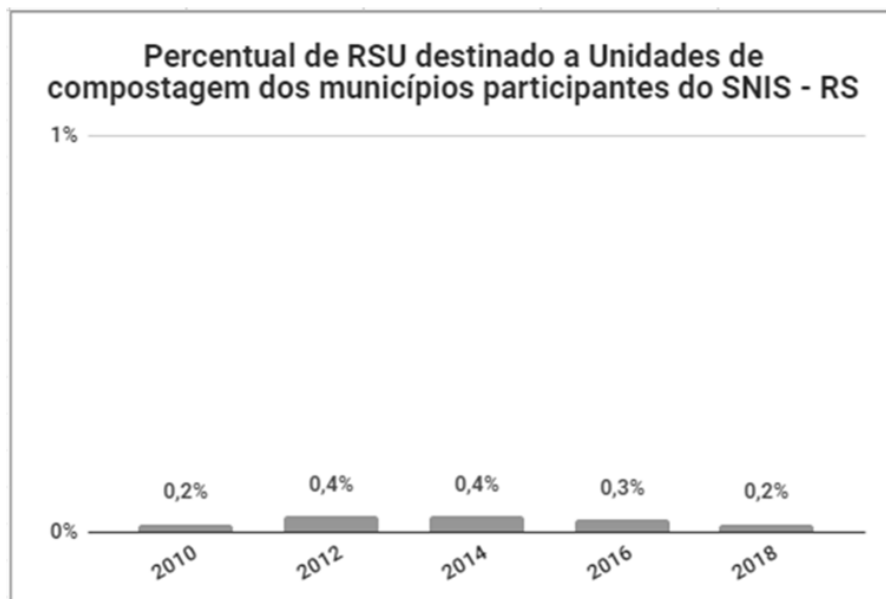


Fonte: Ministério do Meio Ambiente, 2010 e 2018

O percentual de RSU destinado às Unidades de compostagem entre 2010 a 2018 se manteve abaixo de 0,5% (Figura 7). Verifica-se que este processo de tratamento da fração orgânica ainda é pouco utilizado em programas municipais de gerenciamento dos resíduos sólidos urbanos.

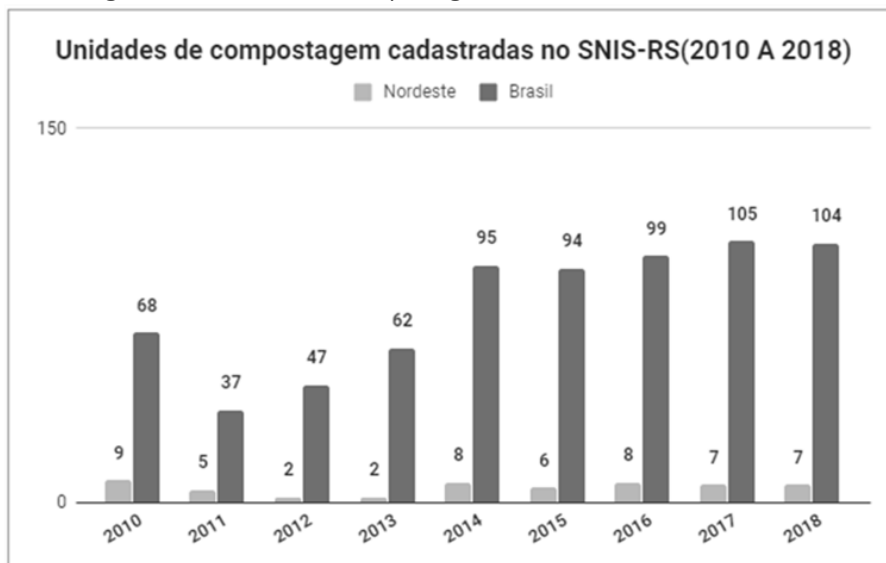
A Figura 8 mostra aumento absoluto no número de usinas de compostagem no Brasil cadastradas no Sistema Nacional de Informação em Saneamento (SNIS). Em 2010, na Região Nordeste foram contabilizadas 09 unidades e em 2018, este número decresceu para 07 unidades. Este cenário é resultado da dificuldade de obtenção dos resíduos sólidos já separados na fonte geradora; à insuficiência de manutenção do processo de compostagem; ao preconceito com o produto; à carência de investimentos e técnica adequada para coleta deste tipo de material (INSTITUTO DE PESQUISA ECONÔMICA APLICADA, 2012).

Figura 7 – Percentual de RSU destinado às Unidades de Compostagem dos Municípios cadastrados no SNIS - RS



Fonte: SNIS, Ministério do Desenvolvimento Regional, 2020

Figura 8 – Unidades de Compostagem cadastradas no SNIS, 2010-2018



Fonte: SNIS, Ministério do Desenvolvimento Regional, 2020

A manutenção do percentual gravimétrico residual orgânico entre 2010 e 2018, aponta o tratamento da compostagem para ser uma das ações iniciais e preponderantes na gestão dos resíduos e redução do impacto ambiental.

As informações sobre geração, coleta e destinação final dos resíduos sólidos urbanos mostrados nesta pesquisa evidenciam a ineficiência do modelo convencional de coleta e gerenciamento dos resíduos centralizado e concentrado pelo Estado às empresas públicas municipais.

Como alternativa, iniciativas de descentralização de compostagem e da gestão de resíduos orgânicos têm sido demonstradas. Essas ações desviam

volumes de resíduos de um modo efetivo, reduzem custos com transporte e disposição final, criam empregos locais, são mais operacionais e gerencialmente flexíveis, pois se adaptam às mudanças das necessidades da comunidade atendida. Uma das grandes vantagens dessas ações é promover um contato mais próximo entre o grupo gestor e a comunidade. Esta relação também impulsiona a consciência ambiental e a mudança comportamental nos indivíduos da comunidade (Siqueira e Abreu, 2016).

Essas iniciativas têm sido possíveis pela participação da sociedade civil organizada e não organizada, de forma isolada, em comunidades locais. As Universidades, Comunidades, Organizações não governamentais, associações, empreendedores sociais, públicos e privados apoiados por seus governos, podem contribuir para a adoção massiva da compostagem e de outros métodos adequados de gestão e tratamento dos resíduos.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A geração de RSU no Brasil registrou um crescimento expressivo, superando a taxa de 29% no período de 2010 a 2018. Com base na série histórica, estima-se uma geração de 100 milhões de toneladas em 2025. O aumento da geração de RSU excedeu a velocidade de estruturação do Brasil para manejo e gerenciamento correto deste montante.

Evidenciou-se a ineficiência do modelo convencional de coleta e gerenciamento dos resíduos centralizado e concentrado pelo Estado às empresas públicas municipais. Nas cidades da região Nordeste estão presentes mais da metade dos lixões brasileiros.

O tratamento descentralizado de compostagem dos resíduos orgânicos mostrou-se ser uma das ações iniciais e preponderantes para o gerenciamento dos resíduos e redução do impacto ambiental.

Recomenda-se a integração e articulação dos órgãos e de instituições públicas e privadas, universidades, associações e comunidades, com intuito de contribuir para a adoção massiva da compostagem e de outros métodos adequados de gestão e tratamento dos resíduos.

The representivity of composting in the destination of organic waste in Brazil and northeast Brazil

ABSTRACT

This research contextualizes the generation and destination of urban solid waste in Brazil, especially in the Northeast Region and the representivity of composting in the transformation of the organic waste generated. For the development of the research, data was collected on the generation, collection, and final destination of Urban Solid Waste, from 2010 to 2018, contained in the Panorama of Solid Waste in Brazil, prepared by the Brazilian Association of Public Cleaning and Special Waste Companies and also of information contained in the National Sanitation Information System of the Ministry of Regional Development. The generation of solid urban waste in Brazil registered an expressive growth, exceeding the rate of 29% in the period from 2010 to 2018. Based on the historical series, it is estimated a generation of 100 million tons in 2025. In cities in the Northeast region, more than half of Brazilian dumps are present. Inefficiency was evidenced the conventional model of collection and management of waste centralized and concentrated by the State to municipal public companies. Decentralized treatment of composting organic waste proved to be one of the initial and most important actions for waste management and reduction of environmental impact. Universities, communities, non-governmental organizations, associations, social, public and private entrepreneurs supported by their governments, can contribute to the massive adoption of composting and other appropriate methods of waste management and treatment.

KEYWORDS: Urban Solid Waste. Composting. Final Destination.

AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem ao Programa de Pós-graduação em Propriedade Intelectual e Transferência de Tecnologia para Inovação e a Universidade Federal do Vale do São Francisco.

REFERÊNCIAS

ALENCAR, B. S. **Gerenciamento Integrado de Resíduos Sólidos**: Uma abordagem estratégica e Socioambiental. Bainema, 2009.

ABRELPE - Associação Brasileira de Empresas de Limpeza Pública e Resíduos Especiais. **Panorama dos resíduos sólidos no Brasil**. São Paulo: ABRELPE, edição 2010.

ABRELPE - Associação Brasileira de Empresas de Limpeza Pública e Resíduos Especiais. **Panorama dos resíduos sólidos no Brasil**. São Paulo: ABRELPE, edição 2011.

ABRELPE - Associação Brasileira de Empresas de Limpeza Pública e Resíduos Especiais. **Panorama dos resíduos sólidos no Brasil**. São Paulo: ABRELPE, edição 2012.

ABRELPE - Associação Brasileira de Empresas de Limpeza Pública e Resíduos Especiais. **Panorama dos resíduos sólidos no Brasil**. São Paulo: ABRELPE, edição 2013.

ABRELPE - Associação Brasileira de Empresas de Limpeza Pública e Resíduos Especiais. **Panorama dos resíduos sólidos no Brasil**. São Paulo: ABRELPE, edição 2014.

ABRELPE - Associação Brasileira de Empresas de Limpeza Pública e Resíduos Especiais. **Panorama dos resíduos sólidos no Brasil**. São Paulo: ABRELPE, edição 2015.

ABRELPE - Associação Brasileira de Empresas de Limpeza Pública e Resíduos Especiais. **Panorama dos resíduos sólidos no Brasil**. São Paulo: ABRELPE, edição 2016.

ABRELPE - Associação Brasileira de Empresas de Limpeza Pública e Resíduos Especiais. **Panorama dos resíduos sólidos no Brasil**. São Paulo: ABRELPE, edição 2017.

ABRELPE - Associação Brasileira de Empresas de Limpeza Pública e Resíduos Especiais. **Panorama dos resíduos sólidos no Brasil**. São Paulo: ABRELPE, edição 2018-2019.

BRASIL. **Lei n. 12.305, de 2 de agosto de 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 União, Brasília. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2010/lei/l12305.htm>. Acessado em: 02/04/2020.

GIL, A. C. **Como elaborar projetos de pesquisa**. 4. ed. São Paulo: Atlas, 2008

IPEA - Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada. **Diagnóstico dos Resíduos Sólidos Urbanos** – Relatório de Pesquisa. 2012. Disponível em: <https://www.ipea.gov.br/portal/images/stories/PDFs/relatoriopesquisa/121009_relatorio_residuos_solidos_urbanos.pdf>. Acesso em: 30/03/2020.

MALTA, T. M. **Compostagem Domiciliar: Uma alternativa para Redução do Descarte dos Resíduos Orgânicos**. Trabalho de Conclusão de Curso, Universidade Federal de Uberlândia, Minas Gerais, Brasil, 2017.

MENEZES, R. O. et. al. Análise estatística da caracterização gravimétrica de resíduos sólidos domiciliares: estudo de caso do município de Juiz de Fora, Minas Gerais. **Engenharia Sanitária e Ambiental**, Rio de Janeiro, v. 24, n. 2, 2019.

MINISTÉRIO DAS CIDADES. Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento: Diagnóstico do Manejo de Resíduos Sólidos Urbanos – 2010. Brasília, Brasil, 2012.

MINISTÉRIO DAS CIDADES. Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento: Diagnóstico do Manejo de Resíduos Sólidos Urbanos – 2012. Brasília, Brasil, 2014.

MINISTÉRIO DAS CIDADES. Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento: Diagnóstico do Manejo de Resíduos Sólidos Urbanos – 2014. Brasília, Brasil, 2016.

MINISTÉRIO DAS CIDADES. Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento: Diagnóstico do Manejo de Resíduos Sólidos Urbanos – 2016. Brasília, Brasil, 2018.

MINISTÉRIO DAS CIDADES. Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento: Diagnóstico do Manejo de Resíduos Sólidos Urbanos – 2018. Brasília, Brasil, 2018.

MDR - Ministério do Desenvolvimento Regional. Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento – SNIS – Série Histórica. 2020. Disponível em: <<http://app4.mdr.gov.br/serieHistorica/>>. Acesso em: 30/03/2020.

MMA - Ministério do Meio Ambiente. **Agenda Nacional de Qualidade Ambiental Urbana**: Programa Nacional Lixão Zero. – Brasília, Brasil, 2012. ISBN: 978-85-7738-439-6.

MMA - Ministério do Meio Ambiente. **Compostagem doméstica, comunitária e institucional de resíduos orgânicos**: Manual de orientação. Ministério do Meio Ambiente, Centro de Estudos e Promoção da Agricultura de Grupo, Serviço Social do Comércio, Brasília, Brasil, 2017. ISBN: 978-85-7738-313-9.

MMA - Ministério do Meio Ambiente. **Planos de gestão de resíduos sólidos**: Manual de orientação. Brasília, Brasil, 2012. ISBN: 978-85-99093-21-4.

OTENIO, M. H. et. al. **Compostagem de resíduos de hortifruti para produção de biofertilizantes**. Juiz de Fora: Embrapa Gado de Leite, 2013.

SIQUEIRA, T. M. O., & ABREU, M. J. Fechando o ciclo dos resíduos orgânicos: compostagem inserida na vida urbana. **Ciência e Cultura**, São Paulo, v. 68, n. 4, p. 38-43, 2016.

Recebido: 10/05/2022

Aprovado: 04/08/2022

DOI: 10.3895/rts.v18n53.15479

Como citar: RODRIGUES, A.S. et al. A representatividade da compostagem na destinação dos resíduos orgânicos no Brasil e nordeste brasileiro. **Rev. Technol. Soc.**, Curitiba, v. 18, n. 53, p. 167-179, seção temática., 2022. Disponível em: <https://periodicos.utfpr.edu.br/rts/article/view/15479>. Acesso em: XXX.

Correspondência:

Direito autoral: Este artigo está licenciado sob os termos da Licença Creative Commons-Atribuição 4.0 Internacional.

