



SOLUÇÕES PARA OS RESÍDUOS ORGÂNICOS URBANOS: UMA ANÁLISE DO USO DA COMPOSTAGEM COMO BENEFÍCIO AO MEIO AMBIENTE

Jacqueline Ribeiro Alcântara¹
Marcos Paulo Gomes Gonçalves²
Mauro César de Brito Sousa³
Bruna de Freitas Iwata⁴

RESUMO

O presente estudo traz uma discussão sobre a compostagem e seus benefícios para o meio ambiente urbano, esse que encontra-se no seu interior, uma grande quantidade de resíduos dispostos em lugares inadequados e gerando impacto negativo ao meio. A presente investigação tem como objetivo discutir a dinâmica e impacto da compostagem como solução estratégica no manejo de resíduos orgânicos em ambiente urbano. A metodologia empregada foi uma pesquisa bibliográfica, que reuniu estudos que desenvolveram projetos sobre a compostagem de resíduos orgânicos nos últimos 5 anos. Os projetos comentados no trabalho, mostram formas para se fazer a destinação final correta dos resíduos orgânicos e que proporcionam conhecimentos sobre compostagem. A compostagem é uma maneira adequada para o tratamento dos resíduos orgânicos. A pesquisa apesar de mostrar os riscos desses resíduos orgânicos dispostos inadequadamente ao meio, e o reaproveitamento desses resíduos como composto orgânico que podem ser usados na agricultura. Muitos se falam de problemas ambientais e sociais promovidos pelos resíduos, essa pesquisa trouxe o diferencial, a solução. É possível desenvolver projetos de custos acessíveis a todos, ao mesmo tempo, como gerador de renda para a população e para investidores.

Palavras-chave: Agricultura urbana. Composto orgânico. Sustentabilidade.

RESUMEN

El presente estudio trae una discusión sobre el compostaje y sus beneficios para el entorno urbano, que en su interior, se encuentra una gran cantidad de residuos dispuestos en lugares inapropiados y generando un impacto negativo en el medio ambiente. Esta investigación tiene como objetivo discutir la dinámica y el impacto del compostaje como una solución estratégica en la gestión de residuos orgánicos en el entorno urbano. La metodología utilizada fue una investigación bibliográfica, que reunió estudios que desarrollaron proyectos sobre el compostaje de residuos orgánicos en los últimos 5 años. Los proyectos comentados en el trabajo, muestran formas de hacer el destino final correcto de los residuos orgánicos y que aportan conocimientos sobre el compostaje. Compostaje que es una forma adecuada para el tratamiento de residuos orgánicos. La investigación, a pesar de mostrar los riesgos de estos residuos orgánicos eliminados incorrectamente en el medio, y la reutilización de estos

¹Mestranda em Análise e Planejamento Espacial do Instituto Federal do Piauí - IFPI, ribeirojac@outlook.com;

²Mestrando em Análise e Planejamento Espacial do Instituto Federal do Piauí - IFPI, mpgg1988@gmail.com;

³Prof. Dr. Mestrado em Análise e Planejamento Espacial - IFPI, mauro.sousa@ifpi.edu.br;

⁴Profa. Dra. Mestrado em Análise e Planejamento Espacial - IFPI, iwata@ifpi.edu.br



resíduos como un compuesto orgánico que puede ser utilizado en la agricultura. Muchos hablan de problemas ambientales y sociales promovidos por los residuos, esta investigación trajo el diferencial, la solución. Es posible desarrollar proyectos de costos accesibles para todos, al mismo tiempo, como generadores de ingresos para la política y para los inversores.

Palabras clave: Agricultura urbana. Compuesto orgánico. Sostenibilidad.

INTRODUÇÃO

Nos últimos anos, a produção de resíduos aumentou devido a intensificação dos processos industriais e o aumento do consumo pela população. Consumo esse que geram sobras e muitas vezes, são vistos como indispensáveis, pois para algumas pessoas, perdem totalmente a sua utilidade e necessitam ser descartados (MALTA, 2017).

Discutir sobre Resíduos Sólidos Urbanos (RSU), é importante, pois, percebe-se atualmente, que ainda existem dificuldades no seu gerenciamento, principalmente quando se trata da sua disposição final. Sobre os resíduos orgânicos que estão presentes entre os RSU, o conhecimento sobre a sua destinação final e os malefícios que os mesmos provocam ao meio ambiente, ainda é pouco conhecido pela população.

Assim, o presente estudo tem a finalidade trazer uma discussão sistemática sobre a compostagem e seus benefícios para o meio ambiente urbano, considerando o volume de resíduos orgânicos produzidos nas cidades quando comparado aos demais Resíduos Sólidos Urbanos (RSU). A presente investigação tem como objetivo discutir a dinâmica e impacto da compostagem como solução estratégica no manejo de resíduos orgânicos em ambiente urbano.

A metodologia empregada, foi uma pesquisa bibliográfica, que reuniu estudos que desenvolveram projetos sobre a compostagem de resíduos orgânicos e que foram significativos para reduzir boa parte dos descartes inadequados desses, promovendo um ambiente limpo, ao mesmo tempo, desenvolvendo uma atividade lucrativa para os envolvidos e a comunidade. Também, foi utilizado informações importantes da legislação pertinente à questão dos resíduos sólidos.

A pesquisa apesar de mostrar os riscos desses resíduos orgânicos dispostos inadequadamente ao meio, apresenta também algumas soluções para essa problemática, como exemplo, projetos desenvolvidos sobre o reaproveitamento desses resíduos como composto orgânico que podem ser usados na agricultura.



METODOLOGIA

A pesquisa foi realizada por meio de uma revisão bibliográfica. O estudo foi estruturado com base em artigos publicados em periódicos, que tratam a compostagem como solução estratégica de manejos adequados dos resíduos orgânicos construídos nos últimos 5 anos e a legislação pertinente sobre a questão, esse trabalho tem uma abordagem quanti-qualitativa. Buscou como elemento indexador: compostagem, resíduos orgânicos e adubos orgânicos.

A pesquisa bibliográfica e o estudo teórico para organização dos fundamentos conceituais foi através de trabalhos desenvolvidos por pesquisadores, como ABRELPE (2020), Brito; Knox (2020), Silva et al (2020), Maestri et al (2019), Pinto et al (2017), Peixoto; Fernandes (2016), Brasil (2010), dentre outros.

No decorrer das leituras, foram escolhidos dez trabalhos que tratam da compostagem como solução estratégica para os resíduos orgânicos no Brasil, esses projetos são dos anos de 2016 a 2020. Nesses cinco anos, medidas foram desenvolvidas e servem hoje como exemplos a serem implantadas em outros lugares para promover um meio ambiente limpo e saudável.

Através dos trabalhos selecionados, foi construído um quadro com a síntese das ideias trazidas dos projetos sobre a compostagem, como: Universidades que tiveram a participação da comunidade acadêmica e da população geral na produção de adubos. De municípios que possuem atividades agrícolas e viram através da compostagem, uma forma de desenvolver uma agroecologia sustentável. De iniciativas de empresas privadas que fazem a coleta pública de resíduos e entre outros.

REFERENCIAL TEÓRICO

Nas cidades, a produção de Resíduos Sólidos Urbanos (RSU) aumenta cada vez mais devido ao crescimento populacional, e também pelo desenvolvimento industrial. O padrão de consumo aumentou, devido ao curto espaço de tempo que um produto tem em relação a sua utilidade e a baixa preocupação com o descarte dos resíduos sólidos produzidos nas cidades, que gera o acúmulo destes, no espaço (ZAMBON; LUNA, 2016).

A Lei 12.305 de 2010, que instituiu a Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS), visa o gerenciamento integrado dos resíduos sólidos no Brasil, esses, quando não tratados, provocam sérios problemas ao meio ambiente. Em seu título II, capítulo I, das disposições



gerais, artigo 4.º diz que, a PNRS reúne, princípios, objetivos, instrumentos e diretrizes acerca de atingir uma gestão integrada e o gerenciamento adequado dos resíduos através da união de Estados, Distrito Federal, municipais e particulares (BRASIL, 2010).

A quantidade de RSU gerados no Brasil, no ano de 2020, foi de 79,65 milhões de toneladas, conforme o panorama dos resíduos sólidos da Associação Brasileira de Empresas de Limpeza Pública e Resíduos Especiais (ABRELPE, 2020). O Panorama 2020, produzido pela ABRELPE, traz informações sobre a composição gravimétrica dos RSU, como mostra a figura 1.

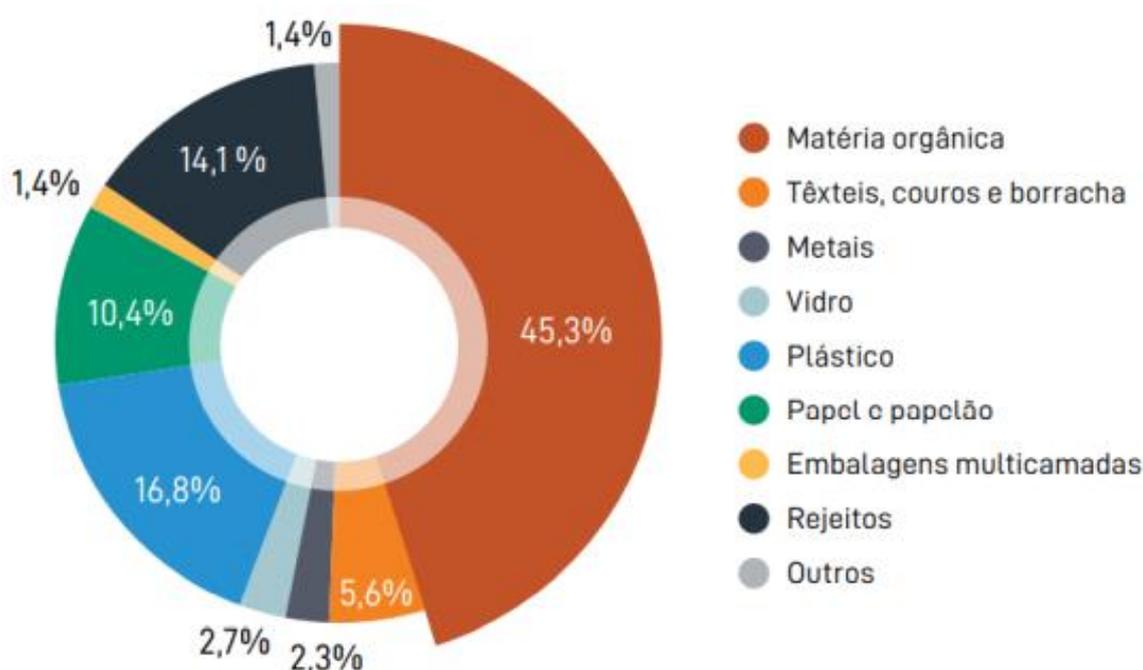


Figura 1 – Composição gravimétrica dos Resíduos Sólidos Urbanos no Brasil
Fonte: ABRELPE, 2020.

Esses resíduos, que têm-se como exemplos: papel, plásticos, vidros, metais, orgânicos, tem a sua disposição final em lugares que provocam danos ambientais como, no solo provocando a sua contaminação, como também a poluição dos corpos hídricos, devido a infiltração do líquido proveniente da decomposição de matéria orgânica, dos gases produzidos através desses materiais e a presença de vetores que são atraídos pela presença de alguns alimentos.

Assim, se faz necessário medidas que resolvam essa problemática encontrada em muitas cidades. Segundo a composição gravimétrica dos RSU em 2020 no Brasil, a matéria orgânica encontra-se em maior quantidade em relação aos demais resíduos, com 45,3%



(ABRELPE, 2020). Uma solução ambientalmente correta para esses resíduos orgânicos é a compostagem. A PNRS, traz em seu título I, capítulo II, das definições, artigo 3.º inciso VII, que a compostagem é uma forma de disposição final ambientalmente adequada (BRASIL, 2010).

A Responsabilidade Compartilhada pelo ciclo de vida dos produtos, citada na PNRS, como uma estratégia utilizada para unir, comércio, indústrias, poder público/privado e população a reduzir a quantidade de resíduos sólidos descartados no meio ambiente sem tratamento, faz parte da seção II, do capítulo III, das responsabilidades dos geradores e do poder público (BRASIL, 2010).

Sobre isso, nessa medida, também se insere os resíduos orgânicos, no artigo 35 da seção II, inciso V, da PNRS, que fala da criação de sistema de compostagem, promovida através de promotores econômicos e sociais, que criem formas de uso de compostos orgânicos produzidos através dos resíduos (BRASIL, 2010). A compostagem é uma forma de transformar matéria orgânica em adubos, através de um processo aeróbio controlado, com a presença de microrganismos (BRITO; KNOX, 2020).

A compostagem é feita de forma simples, sem a necessidade de muitas tecnologias, podem ser construídos em escolas, pátios comunitários, aterro sanitários e nas próprias residências. É necessário apenas, um conhecimento sobre o tipo de resíduos orgânico utilizado e seu tempo de maturação.

Quando é feita a compostagem, transforma orgânicos, ou resíduo verde em adubo, através da decomposição da matéria orgânica. Quando esse é misturado ao solo, causa a sua nutrição, deixando-o fértil, promovendo uma melhora nas suas características físico-química-biológica (PINTO et al, 2017).

Existem dois modelos de compostagem utilizadas, essas têm formas diferentes de transformação dos resíduos orgânicos, onde há envolvimento de custos, maquinários, espaços e pessoas envolvidas no processo de produção de adubos ou fertilizantes orgânicos. Esses modelos são chamados de centralizados e descentralizados.

Siqueira; Assad (2015), mostram a diferença entre compostagem centralizada e descentralizada na figura 2.

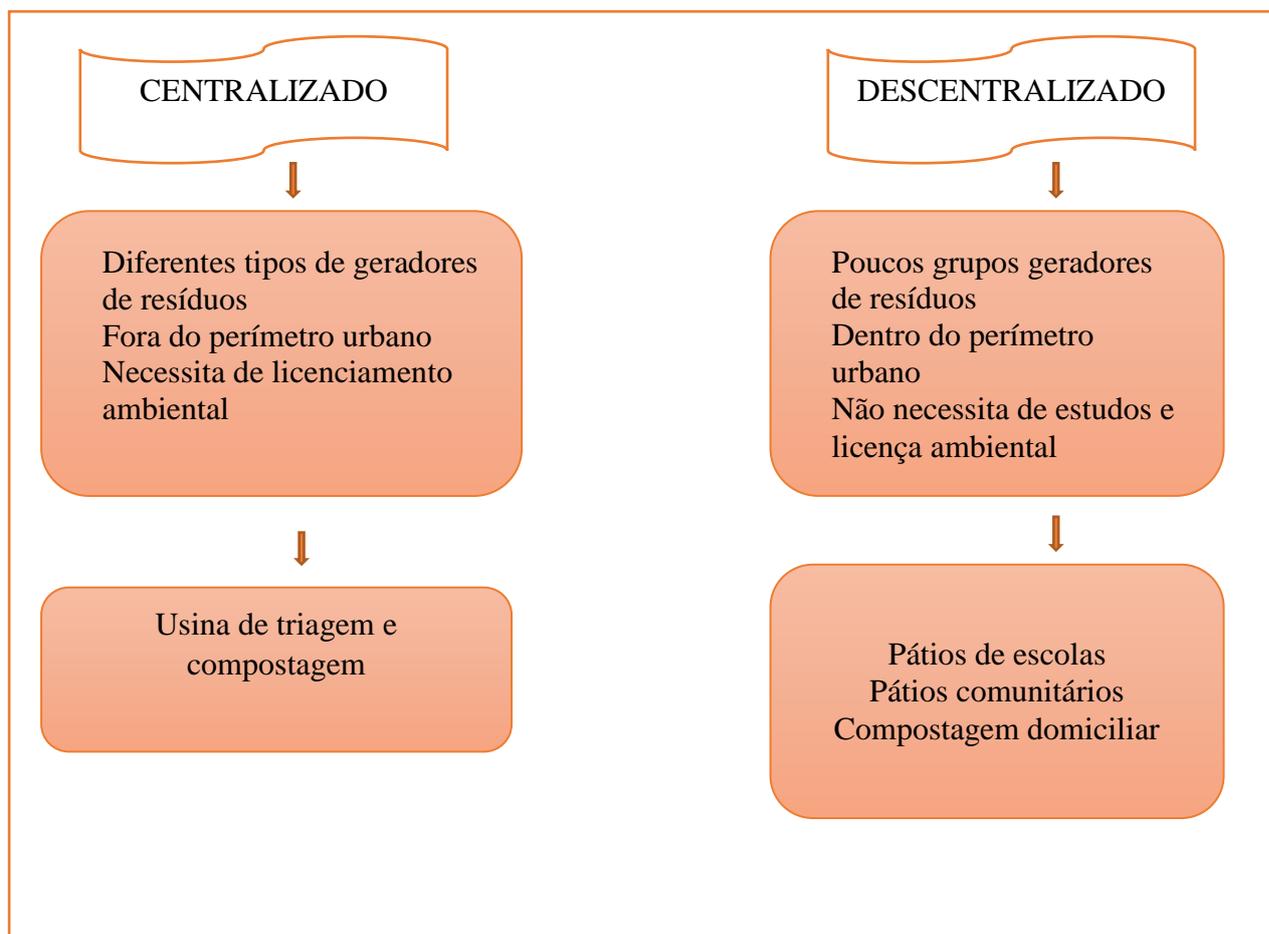


Figura 2 – diferença entre compostagem centralizada e descentralizada
Fonte: adaptado Siqueira;Assad (2015, p. 246).

Existem no Brasil, projetos que utilizam a matéria orgânica nas cidades, através da compostagem, são uma demonstração de soluções de manejos de resíduos orgânicos que promovem no ambiente urbano, formas de tratamento e, ao mesmo tempo, um provento para a agroecologia urbana, essa que fomenta uma agricultura sustentável, renovável e limpa para o meio ambiente.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

As propostas de manejo de Resíduos Sólidos Urbanos (RSU) na atualidade, são alternativas de se chegar a uma resolução dos problemas provocados por estes ao meio ambiente quando não há tratamento adequado. No quadro 1, têm-se projetos que, nos últimos 5 anos, utilizaram a compostagem para a geração de adubos para a agricultura local, e também como uma forma ambientalmente correta para a destinação final dos resíduos orgânicos.



Quadro 1 – Projetos que utilizaram a compostagem como estratégia para o manejo dos resíduos orgânicos

| AUTORES/ANO | RESULTADOS |
|--------------------------------|--|
| BRITO; KNOX (2020) | Uma iniciativa utilizando a compostagem no espaço urbano, foi o projeto desenvolvido no Centro de Ciências Humanas Letras e Artes da Universidade Federal do Rio Grande do Norte (UFRN). A ideia foi criar um espaço para a implantação de uma horta sustentável; um minhocário; um pátio de compostagem e manter a horta com o composto feito na universidade (BRITO; KNOX, 2020) |
| SILVA et al. (2020) | Essa pesquisa foi realizada em um pátio aberto do campus Dom Delgado, UFMA. Através a avaliação da sua viabilidades técnica, e pós o resultado do processo de compostagem da matéria orgânica utilizada, foi feito a comparação com às exigências da Instrução Normativa n.º 25/2009 do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA) e da resolução n.º 481/2017 do Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA). A compostagem obteve êxito e todos os parâmetros analisados apresentaram bons resultados (SILVA ET AL. 2020) |
| MARCHI; GONÇALVES (2020) | A pesquisa fez um estudo sobre alguns pontos que geram resíduos orgânicos de uma Instituição de Ensino Superior (IES) em Salvador-BA, pontos esses como: o refeitório dos funcionários, a varanda gourmet, a lanchonete e o restaurante universitário. Onde concluiu-se que a compostagem é uma das alternativas de tratamento do resíduos, porém, somente ela não se resolverá o problema como um todo, necessita-se de um plano de gerenciamento de resíduos para uma solução total dos problemas dos resíduos produzidos nessa IES (MARCHI; GONÇALVES 2020) |
| MAESTRI et al. (2019) | Esse trabalho mostrou a implantação de composteiras no município de Liberato Salzano – RS. A importância da compostagem na redução de resíduos orgânicos enviados para o aterro do município, ajudando na sua vida útil, ao mesmo tempo, se tornou uma proposta de solucionar problemas de saneamento básico e educação ambiental em relação ao |



| | |
|------------------------|--|
| | destino final dos resíduos (MAESTRI et al. 2019). |
| SENA et al. (2019) | Trabalho realizado através da vermicompostagem, com experimentos em duas etapas no Instituto Federal de Educação Ciência e Tecnologia do Ceará Campus Maracanaú. O materiais orgânicos utilizados veio do centro de abastecimento do Ceará e foi transformado em composto através de 100 minhocas. Como resultado, foi percebido que é possível e fácil a transformação da matéria orgânica em composto fertilizante através da vermicompostagem, pois esse método aumentou os nutrientes que deixarão o solo fértil (SENA et al. 2019). |
| LACERDA et al. (2019) | Outra pesquisa sobre vermicompostagem foi trazida pelos autores, mas estes utilizaram resíduos orgânicos domiciliares em pequena escala do jardim do Campus IFG/ Jataí. Foram montadas duas formas e composteiras, sendo a segunda (confeccionado a partir de baldes 15L) é uma forma econômica, viável para o processo de compostagem doméstica. Concluíram, que mesmo sem muito recursos e práticas, é possível tratar os resíduos orgânicos produzidos nas cidades (LACERDA et al. 2019). |
| PINTO et al. (2017) | Foi realizado experimentos da ETEC - Escola Técnica Professor Dr. Antônio Eufrásio de Toledo (Colégio Agrícola) de Presidente Prudente/SP. Foram feitos 3 tratamentos a partir de esterco de bovinos soltos, de suínos confinados e sem uso de composto. Foram confeccionadas leiras de compostagem para os resíduos orgânicos produzidos na escola técnica. Como resultado, a compostagem potencializa a fertilidade do solo e o composto produzido pelos suínos possuem mais acréscimo de matéria orgânica e nutrientes do que o composto de esterco bovino, visto que esse último se encontra solto e sem controle alimentar (PINTO et al. 2017). |
| ZAMBON; LUNA (2016) | O trabalho apresenta um panorama de iniciativas e projetos locais em Florianópolis, as empresas privadas fornecem serviços de coletas e outras de coleta e tratamento dos resíduos orgânicos urbanos – ROU. E 90% dos ROU, através do método da UFSC, de leiras estáticas com aeração passiva e das empresas privadas e da COMCAP, são processados por meio da compostagem. (ZAMBON; LUNA, 2016) |



| | |
|---------------------------------|--|
| PEIXOTO; FERNANDES (2016) | Avaliou os benefícios da compostagem aeróbica. Nesse experimento, foi através da matéria orgânica produzida em um restaurante em Resende-RJ. Teve como resultado, que a compostagem pode ser feita em residências, restaurantes, escolas, que através dela se tem compostos orgânicos de qualidade e reduz a quantidade de resíduos orgânicos que seria descartados. Através desse experimento, foi gerado pelos resíduos do restaurante, um composto orgânico maduro, mas se faz importante seguir parâmetros para obter adubos de boa qualidade para serem doados a hortas e jardins (PEIXOTO; FERNANDES, 2016). |
| MONTEIRO (2016) | Traz informações sobre compostagem realizada em casa e em espaços pequenos. Utilizando baldes ou objetos com tampas. Utilizando alimentos produzidos na própria residência, proporcionando uma redução dos resíduos que seriam colocados para a coleta pública.(MONTEIRO, 2016). |

Fonte: Os autores, 2021.

Os projetos comentados no quadro 1, mostram formas para se fazer a destinação final correta dos resíduos orgânicos e que proporcionam conhecimentos sobre compostagem, trazendo informações sobre: as diferentes formas de implementá-las, as vantagens dos compostos orgânicos para o solo, as variadas categorias de resíduos orgânicos que podem ser transformadas em adubos, a geração de renda que pode ocorrer na implantação de compostagem tanto domiciliar como comunitária, a redução da quantidade de resíduos dispostos em aterros e a promoção de uma Educação Ambiental em relação aos descartes dos resíduos orgânicos de forma inadequada.

Pode-se perceber que os projetos discutidos no quadro 1, possuíam baixo custos na sua implantação, como os produzidos em casa, que utilizaram ferramentas baratas e os resíduos produzidos pelos próprios moradores, os das instituições de ensino que utilizaram os seus resíduos orgânicos consumidos nas lanchonetes e refeitórios, em alguns desses trabalhos, a utilização da minhoca e esterco de animais para a produção de adubos.



CONSIDERAÇÕES FINAIS

A presente pesquisa apresentou projetos que têm a compostagem, como solução estratégica para os resíduos orgânicos. Alternativa essa, importante para evitar que as populações que consomem muitos produtos orgânicos, descarte-os no ambiente sem tratamento, gerando impactos negativos ao solo, às águas subterrâneas e superficiais e ao ar.

Atualmente, com a grande produção de resíduos nos espaços urbanos e a falta de locais adequados para a sua disposição final, esses vão muitas vezes parar em locais próximos aos moradores, como os terrenos baldios, lixões, aterros controlados e atraírem vetores transmissores de doenças.

Através dessa pesquisa, que reuniu trabalhos que desenvolveram projetos sobre os resíduos orgânicos nos últimos 5 anos, pode-se vislumbrar novas propostas de redução da quantidade de resíduos orgânicos descartadas em lugares inapropriados e causadores de danos, muitas vezes, irreversíveis ao meio ambiente.

Muitos se falam de problemas ambientais e sociais promovidos pelos resíduos, essa pesquisa trouxe o diferencial, a solução. É possível desenvolver projetos de custos acessíveis a todos, ao mesmo tempo, gerando renda. Foi possível ver através dos estudos que, tanto as instituições de ensino, como as empresas públicas e privadas, podem elaborar programas de destinação correta para os orgânicos, como também, investir em algo lucrativo para eles.

Esse trabalho se torna relevante no sentido ao mostrar que é possível o desenvolvimento de técnicas sustentáveis para a disposição dos resíduos orgânicos, incentiva a conhecer na íntegra os projetos sobre compostagem aqui citados e esclarecer sobre os malefícios que os resíduos orgânicos fomentam ao meio ambiente se não houver um tratamento específico para estes.



REFERÊNCIAS

ABRELPE, 2020. **PANORAMA DOS RESÍDUOS SÓLIDOS NO BRASIL**. Associação Brasileira das Empresas de Limpeza Pública e Resíduos Especiais. Disponível em : <https://abrelpe.org.br/panorama-2020/> acesso em 18 mai. 2021.

BRASIL. **Lei nº 12.305, de 02 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. Disponível em http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2007-2010/2010/Lei/L12305.htm. Acesso em: 18. Mai. 2021.

BRITO, J. P. B. D.; KNOX, W. Gestão de resíduos orgânicos: compostagem e horta no CCHLA / UFRN (2018- 2019). **Cadernos de Agroecologia** – ISSN 2236-7934 - Anais do XI Congresso Brasileiro de Agroecologia, São Cristóvão, Sergipe - v. 15, no 2, 2020.

LACERDA, K. A. P. et al. **COMPOSTAGEM: ALTERNATIVA DE APROVEITAMENTO DOS RESÍDUOS SÓLIDOS UTILIZANDO DIFERENTES MODELOS DE COMPOSTEIRAS. XVI semana de licenciatura. VII seminário da pós-graduação em educação para ciências e matemática**. Política educacionais para a promoção da igualdade. Jataí – GO, 2019.

MAESTRI, A.B. et al. O IMPACTO DA COMPOSTAGEM NA REDUÇÃO DE RESÍDUOS DISPOSTOS EM ATERRO SANITÁRIO: ESTUDO DE CASO DO MUNICÍPIO DE LIBERATO SALZANO. *IN*: 49º Congresso Nacional de saneamento da assemæe. 06 a 10 de maio de 2019, Cuibá –MT. **Anais [...]**.Cuibá: Assemæe, 2019. p. 347-357.

MALTA, T. M. **COMPOSTAGEM DOMICILIAR UMA ALTERNATIVA PARA REDUÇÃO DO DESCARTE DE RESÍDUOS ORGÂNICOS**. Monografia (Bacharelado em Geografia) - Universidade Federal de Uberlândia. Uberlândia – MG, 2017. 58 f.

MARCHI, C. M. D. F; GONÇALVES, I. D. O. Compostagem: a importância da reutilização dos resíduos orgânicos para a sustentabilidade de uma instituição de ensino superior. **Revista Monografias Ambientais**, v. 19, e1, 2020.

MONTEIRO, J. A. V. **BENEFÍCIOS DA COMPOSTAGEM DOMÉSTICA DE RESÍDUOS ORGÂNICOS. Educação Ambiental em Ação**. ISSN 16780701 Número 56, Ano XV. Junho Agosto/2016.

PEIXOTO, A. A; FERNANDES, J. G. Utilização da Técnica de Compostagem: uma proposta para destinação final dos resíduos orgânicos gerados em um restaurante universitário. **O XIII Simpósio de Excelência em Gestão e Tecnologia – SEGeT**. Associação Educacional Dom Bosco. Resende – RJ. 2016.



PINTO, L. E. V. et al. COMPOSTAGEM COM DIFERENTES FONTES DE ESTERCOS ENRIQUECIDAS COM YORIN PARA POTENCIALIZAÇÃO DA FERTILIDADE DO SOLO. *Colloquium Agrariae*, vol. 13, n. Especial, Jul–Dez, 2017, p. 59-64.

SENA, L. M. et al.. Compostagem e vermicompostagem como alternativa para tratamento e destinação de resíduos orgânicos. *Revista Verde*. Pombal, Paraíba, Brasil v. 14, n.2, abr.-jun, p.266-272. ISSN 1981-820. 2019 .

SILVA, R. M. et al. Análise da viabilidade técnica da compostagem para produção de adubo orgânico. *Revista Ibero-Americana de Ciências Ambientais Ibero-American Journal of Environmental Sciences*. Fev a Mar 2020 - v.11 - n. 2.

SIQUEIRA, T. M. O. D.; ASSAD, M. L. R. C. L. **COMPOSTAGEM DE RESÍDUOS SÓLIDOS URBANOS NO ESTADO DE SÃO PAULO (BRASIL)**. *Ambiente & Sociedade n São Paulo* v. XVIII, n. 4 n p. 243-264 n out.-dez. 2015.

ZAMBON, M. M; LUNA, M. M. M. RESÍDUOS ORGÂNICOS URBANOS: UM OLHAR SOBRE FLORIANÓPOLIS. *Encontro Internacional sobre gestão empresarial e meio ambiente*. Dez/2016. Disponível em:
<http://engemausp.submissao.com.br/18/anais/arquivos/167.pdf>. Acesso em: 10. Jun. 2021.