

COMPOSTAGEM ACELERADA DE RESÍDUOS ORGÂNICOS: ANÁLISE DE CASO POR MEIO DE USO DE EQUIPAMENTO ELETROMECAÂNICO

Rui Pedro Cordeiro Abreu de Oliveira (*), Ana Vitória Gadelha Freitas, André Luís Oliveira Cavaleiro de Macêdo, Vitor Lucio Motta Veimrober, Carlos de Araújo Farrapeira Neto.

*Transforme Serviços Verdes, rui@transformebr.com.br

RESUMO

A crescente geração de resíduos sólidos orgânicos principalmente nos grandes centros urbanos, e a escassez de soluções alternativas para o tratamento e destinação final tecnicamente adequadas, demanda técnicas de compostagem inovadoras, que permitem efetuar o tratamento desses resíduos no próprio local onde são gerados. Visando o correto tratamento deste tipo de resíduos, este artigo teve como objetivo avaliar a viabilidade do processo de compostagem acelerada, através do uso de um equipamento eletromecânico evitando assim a coleta e transporte desses resíduos para aterros e lixões reduzindo assim passivos ambientais. A metodologia utilizada foi de natureza qualitativa, quantitativa e exploratória, através do manuseio prático do equipamento de capacidade de carga de 20 kg. Em face do exposto constatou-se que após o processamento de 04 ciclos de 45 minutos cada, 80 kg de resíduos orgânicos foram transformados em 65 kg de composto sem odores e de cor *Dark Brown* 10 YR, composto esse que pode ser destinado para diversas aplicações. Portanto, conclui-se que a metodologia aplicada demonstrou potencial e viabilidade para a implementação da composteira eletromecânica, pois a compostagem acelerada potencializou o aproveitamento de restos alimentares e a sua transformação em adubo orgânico.

PALAVRAS-CHAVE: Compostagem, Tecnologias verdes, Compostagem acelerada, Resíduos orgânicos, Impactos ambientais.

INTRODUÇÃO

No mundo atual, a geração de resíduos sólidos se apresenta como um importante problema ambiental, face a sua complexidade e diversidade, constitui um sério desafio a ser enfrentado, pois o crescimento populacional e o aumento do grau de urbanização não têm sido acompanhados por medidas necessárias para dar um destino adequado ao lixo produzido (COELHO, 2000).

Segundo o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE, 2011), 85% da população brasileira se concentra em áreas urbanas, onde são geradas estimativamente, 29 milhões de toneladas anuais de resíduos orgânicos que são depositados erroneamente em lixões, ou dispostos em aterros sanitários, gerando graves problemas de saúde pública, e potencializando as mudanças climáticas.

Dada escassez de soluções para o tratamento de resíduos orgânicos, surge a justificativa de avaliar soluções inovadoras disponíveis no mercado de equipamentos eletromecânicos que efetuam compostagem acelerada, que segundo a Associação Brasileira de Normas Técnicas (NBR 13591/1996), define compostagem acelerada como método que utiliza equipamentos eletromecânicos, objetivando acelerar o início do processo biológico, com a manutenção de um ambiente controlado. Dessa forma se conjugam os movimentos globais na captação de tecnologias de prevenção e redução de resíduos e adaptação às mudanças climáticas, conhecidas como tecnologias verdes (*Green Technologies ou Eco-friendly Technology*) (SARRA, 2013).

OBJETIVO

O objetivo deste artigo é avaliar a capacidade de processo de compostagem acelerada *in loco*, através de um equipamento eletromecânico, analisando além da viabilidade e eficiência operacional, a capacidade de processamento para gerar compostos orgânicos para os mais distintos usos.

METODOLOGIA

O presente artigo desenvolveu-se a partir de pesquisas de natureza qualitativa, exploratória e experimental, sendo dividida em três etapas: a primeira foi referente ao levantamento de referencial teórico; depois prática *in loco*; e por fim, análise e interpretação de informações através do uso do equipamento.

De início foram efetuados levantamentos de referencial teórico relativos ao tema em livros, artigos, monografias, dissertações e teses e também em *websites* como *SciELO* e *Capes*, além da seleção de periódicos em revistas especializadas na temática. Em seguida ocorreu uma visita técnica, no estado de São Paulo, onde foram observados os locais, procedimentos e logística de implementação do sistema de compostagem acelerada.

A pesquisa experimental foi desenvolvida no dia 03 de junho de 2019, totalizando 04 ciclos de processamento de 45 minutos cada, e sendo direcionados 20 kg de resíduos orgânicos a toda nova etapa. Desse modo, foram utilizados 80 kg de resíduos orgânicos compostos por restos de alimentos de origem domiciliar tais como: cascas de frutas, cascas de legumes, sobras de alimentação (cruas e cozidas), borra de café, cascas de ovo, entre outros. Durante a realização do processo, foram monitorados os principais passos tais como exposto na (Figura 01) e descritos a seguir:



Figura 01: Etapas do processo de compostagem acelerada. Fonte: Elaborado pelos autores.

- a) composteira eletromecânica, com capacidade de carga de 20 kg;
- b) pesagem dos resíduos orgânicos;
- c) análise visual dos resíduos para verificação de elementos estranhos tais como plásticos;
- d) acondicionamento de 20 kg de resíduos orgânicos, com mistura de 1,400 kg de enzima branca de origem mineral e 1,400 kg de serragem de madeira;
- e) descarga dos resíduos na composteira;
- f) vista do interior do equipamento durante o processo de compostagem;
- g) aplicação de 2,600 kg de enzima de cor preta de origem vegetal, 05 minutos antes do final do ciclo;
- h) descarga do composto no final do ciclo.

Durante a realização dos processos foram verificados e monitorados diversos fatores tais como: umidade dos resíduos em que foi analisado que em caso de resíduos orgânicos com maior teor de umidade, é necessário adicionar maior quantidade de serragem com vista a poder absorver de maior forma o chorume, assim como dar uma maior consistência ao composto final. A temperatura do equipamento durante todos os processos se estabilizou e operou nos 85°C.

RESULTADOS

Após o processamento, e no final dos 04 ciclos com tempo total de 180 minutos, os 80 kg de resíduos orgânicos iniciais, resultaram em 65 kg de composto, resíduos esses que deixaram de ser destinados a aterro com perda média de 3,75 kg por cada ciclo de compostagem, tal como se apresenta na (Figura 02).

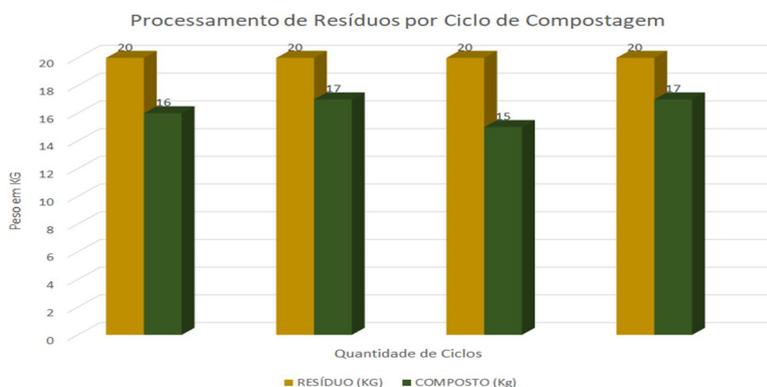


Figura 02: Processamento de Resíduos por ciclo de compostagem. Fonte: Elaborado pelos autores.

Durante o processo para além da adição da serragem de madeira, foram colocadas folhas secas de árvores provenientes de varrição, com a finalidade de absorver o chorume e dar igualmente a esses resíduos uma destinação correta. Segundo o sistema de cores de Munsell (MUNSELL SOIL COLOR COMPANY, 1950) o composto final

apresentou uma coloração classificada *Munsell* 7.5 YR valor 3 e croma 3 e de cor *Dark Brown*. O composto final se apresentou com odor agradável e sem nenhuma similaridade com os materiais que o originaram, além de ser um produto, que se fragmenta facilmente e que não se compacta ao ser pressionado, tal como se observa na (Figura 03).



Figura 03: Composto final após o processamento. Fonte: Elaborado pelos autores.

Durante todos os processos se destacada a ausência odores assim como a ausência de chorume, característicos da decomposição de resíduos, assim como também é de ressaltar o reduzido espaço que o equipamento demanda e o baixo nível de ruído emitidos, enquanto em funcionamento. A técnica de compostagem também reduziu a demanda de resíduos orgânicos dispostos em aterros, aumentando o seu tempo de vida útil e se tornando viável para os locais onde está implementada. Assim, recomenda-se que antes e durante a sua implementação deve ser efetuado um plano contínuo e efetivo de educação ambiental, com vista a aumentar os índices de coleta seletiva potencializando os índices de resíduos triados. Em paralelo devem ser implementados programas de combate ao desperdício alimentar.

CONCLUSÕES

Diante do exposto e de acordo com os testes realizados nessa pesquisa, foi concluído que a metodologia através da compostagem acelerada com equipamento eletromecânico é um processo viável pela baixa complexidade operacional e benéfico para tratamento, destinação, e reutilização de resíduos orgânicos. Assim, pode-se afirmar que os resíduos orgânicos são 100% reaproveitados, não causando riscos ou prejuízos à saúde pública, nem ao meio ambiente.

O composto final gerado, pelas suas boas características físicas e químicas possui potencial de reutilização, tal como observado durante as visitas de campo realizadas na cidade de São Paulo. A escolha da composteira eletromecânica com ciclo de 45 minutos foi vista como uma solução inovadora e eficaz, principalmente quando aplicada próxima do local onde são gerados os resíduos orgânicos. Visto que seu processo se difere em escala e espaço temporal daquelas que utilizam técnicas de compostagem tradicionais (a céu aberto), as quais demandam grandes espaços físicos e períodos mais longos para a obtenção do produto final.

Assim essa técnica se enquadrou nos itens estabelecidos e marcos regulatórios para a gestão dos resíduos orgânicos, com realce para a Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS), que definiu entre os seus objetivos a adoção, desenvolvimento e o aprimoramento de tecnologias limpas como forma de minimizar impactos ambientais, tais como a compostagem.

É recomendável enviar amostras do produto final a um laboratório especializado, com o propósito de explorar e de garantir um produto de qualidade, o qual possa ser usado com segurança. Após a implementação das ações de coleta seletiva e planos de educação ambiental, os locais onde este tipo de sistema estiver em operação, terão em um curto espaço de tempo bons resultados nos quesitos econômicos, sociais e ambientais.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS NRB 13591/1996. **Compostagem - Terminologia**. Março, 1996, 4p. Disponível em: <<http://licenciadorambiental.com.br/wp-content/uploads/2015/01/NBR-13.591-Compostagem.pdf>>. Acesso em: 26 jun. 2019.
2. BRASIL. Lei nº. 12.305, 02 de agosto de 2010 – **Política Nacional de Resíduos Sólidos**, (BR), 2010. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2010/lei/112305.htm>. Acesso em: 28 jun. 2019.
3. COELHO, H. **Manual de gerenciamento de resíduos de serviços de saúde**. Rio de Janeiro: Fiocruz; 2000. 85p. Disponível em: <<http://www.epsjv.fiocruz.br/upload/monografia/32.pdf>>. Acesso em 29 jun. 2019.
4. INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Censo demográfico- 2010**. Rio de Janeiro: IBGE, 2011. Disponível em:

<https://biblioteca.ibge.gov.br/visualizacao/periodicos/93/cd_2010_caracteristicas_populacao_domicilios.pdf>. Acesso em: 02 jul. 2019.

4. INSTITUTO DE PESQUISA DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Diagnóstico dos resíduos sólidos urbanos**. 2012. Disponível em:

<http://www.ipea.gov.br/agencia/images/stories/PDFs/relatoriopesquisa/121009_relatorio_residuos_solidos_urbanos.pdf>. Acesso em: 20 jun. 2019.

5. MUNSELL SOIL COLOR COMPANY, *Munsell soil color chats, Munsell color, Macbeth Division of Kollmorgen Corporation, Baltimore, Maryland*, USA. 1950, revised 1975. Acesso em: 02 jul. 2019.

6. SARRA, A. (2013). **Propriedade intelectual e tecnologias verdes**. *Humanidades Em Diálogo*,5,77-91. Disponível em: <<https://www.revistas.usp.br/humanidades/article/view/106241/104906>>. Acesso em: 03 jul. 2019.