

ESTUDO PILOTO DE COMPOSTEIRAS ABERTAS E FECHADAS SEM O USO DE CATALISADORES

DOI: <http://dx.doi.org/10.55449/congea.13.22.III-005>

Eduardo Antonio Maia Lins (*), Sérgio Carvalho de Paiva, Manoela Vitória Rodrigues Silva, Sophia Mendes Moraes Medeiros de Lucena, Beatriz Lucas Cavalcanti

Instituto Federal de Pernambuco, Universidade Católica de Pernambuco, eduardomaialins@gmail.com

RESUMO

A compostagem é uma das técnicas mais vantajosas para países com grandes áreas agricultáveis, uma vez que o subproduto da compostagem, o composto orgânico, é um excelente condicionador de solos e fonte de nutrientes para as plantas. O presente trabalho visa analisar o comportamento de dois tipos de composteiras em escala piloto (aberta e fechada) analisando sua eficiência na geração de adubo baseado no uso de unidades piloto com sistemas abertos e fechados, além de possuir a mesma composição, sem uso de catalisadores. Implantaram-se 4 leiras em escala piloto, sendo 2 mantidas em sistema fechado (Vertical e Horizontal) e as demais em sistema aberto (Vertical e Horizontal). No esquema do sistema fechado foram utilizados 2 baldes de 12L. O monitoramento da composteira foi realizado diariamente obtendo medidas de pH, temperatura e umidade. Estes parâmetros foram verificados através de um aparelho digital apropriado, introduzindo-o em um ponto médio da massa de resíduos. No caso, das composteiras em análise, todas obtiveram valor acima de 5,25 e abaixo de 8,5. Os valores do pH aumentaram devido a alcalinidade ao decorrer do processo atingindo o máximo de 8,5 e retornando ao pH 7,0 por conta do estágio de maturação do composto. Com relação a umidade foram observadas que a maior parte ficou entre 5 e 10% e teve como máxima 30%, estando longe dos valores ideais. Por conta dos baixos valores de umidade e temperatura a proliferação dos micro-organismos responsáveis pela degradação do material foi comprometida, afetando o resultado do substrato.

PALAVRAS-CHAVE: Reciclagem, Resíduos Orgânicos, Substrato, Escala Piloto.

INTRODUÇÃO

A crescente discussão sobre os impactos dos sistemas alimentares (SAs) na saúde humana e ambiental – tais como, os riscos ocupacionais aos quais estão expostos os trabalhadores do sistema agroalimentar mundial, a contaminação ambiental, a presença de alimentos contaminados, inseguros e adulterados, a disseminação de padrões dietéticos não saudáveis e a insegurança alimentar e nutricional – destaca o papel chave das agendas globais que interseccionam SAs, Sustentabilidade e Segurança Alimentar e Nutricional (SAN) (IPES FOOD, 2017).

A SAN dos SAs é definida a partir de três dimensões básicas: disponibilidade, acesso e utilização eficiente dos recursos alimentares. A quarta, estabilidade, foi incluída em 2009 por ser indicadora da resiliência a curto prazo, por exemplo, no caso de variações climáticas, instabilidade política e fatores econômicos temporários (IPES FOOD, 2017). Atualmente, estudiosos do tema, traçam um debate em torno da quinta dimensão, a sustentabilidade. Pensar políticas e programas de alimentação hoje, sem integração com essa ideia, pode ser a causa da crescente insegurança alimentar no futuro (BERRY et al., 2015). Por isso, a sustentabilidade pode ser considerada como uma dimensão de longo prazo na avaliação da SAN dos SAs.

A compostagem é uma das técnicas mais vantajosas para países com grandes áreas agricultáveis, uma vez que o subproduto da compostagem, o composto orgânico, é um excelente condicionador de solos e fonte de nutrientes para as plantas. A produção de adubo orgânico já é, segundo Furtado et al. (2014), uma das tecnologias para o desenvolvimento sustentável do semiárido brasileiro. Conhecer a técnica de tratamento dos resíduos sólidos orgânicos – compostagem – suas vantagens e limitações é imprescindível para a gestão sustentável. Rossol et al. (2012) afirmam que o uso agrônomico racional de resíduos é apresentado como uma opção para a solução de problemas ambientais; porém, implica em ampliação dos conhecimentos sobre os resíduos e suas respectivas formas de tratamento.

Portanto, eliminar, reduzir, ou mitigar a deposição do “lixo orgânico”, e ainda mais, transformar este lixo em adubo é um importante passo rumo à sustentabilidade do país e do planeta. O presente trabalho visa analisar o comportamento de dois tipos de composteiras em escala piloto (aberta e fechada) analisando sua eficiência na geração de adubo baseado no uso de unidades piloto com sistemas abertos e fechados, além de possuir a mesma composição, sem uso de catalisadores.

METODOLOGIA

Implantaram-se 4 leiras em escala piloto, sendo 2 mantidas em sistema fechado (Vertical e Horizontal) e as demais em sistema aberto (Vertical e Horizontal). No esquema do sistema fechado foram utilizados 2 baldes de 12L. A distribuição dos conteúdos:

- Balde 1: 50% folhas e 50% resíduo orgânico;
- Balde 2: 75% folhas e 25% resíduo orgânico;

No esquema do sistema aberto foram utilizadas apenas 2 bacias de 20L. A distribuição dos conteúdos seguiu a mesma composição que a anterior. A ideia foi manter o menor número de variáveis, principalmente quanto a composição dos insumos na composteira.

O monitoramento da composteira foi realizado diariamente obtendo medidas de pH, temperatura e umidade. Estes parâmetros foram verificados através de um aparelho digital apropriado, introduzindo-o em um ponto médio da massa de resíduos. Ressalta-se que a medição da temperatura orienta quanto à necessidade de medidas corretivas, caso a temperatura esteja excessivamente elevada ($> 70\text{ }^{\circ}\text{C}$) ou baixa ($< 35\text{ }^{\circ}\text{C}$).

As análises referentes ao composto orgânico foram realizadas no departamento de engenharia química da Universidade Católica de Pernambuco (UNICAP), com análises periódicas de nitrogênio a cada 30 dias.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A partir do monitoramento realizado foi possível obter os valores referentes ao pH, temperatura e umidade.

A Figura 1 apresenta um gráfico do pH para as composteiras abertas e fechadas. Por conta do ambiente em que a composteira estava exposta, foram realizadas pequenas intervenções com o intuito de umedecer o substrato através do borrifador com água. De acordo com Pereira (2007), com relação ao pH, o processo pode ser desenvolvido com faixas de pH com valores dispostos entre 4,5 e 9,5. No caso, das composteiras em análise, todas obtiveram valor acima de 5,25 e abaixo de 8,5. Os valores do pH aumentaram devido a alcalinidade ao decorrer do processo atingindo o máximo de 8,5 e retornando ao pH 7,0 por conta do estágio de maturação do composto (KALAMBHAD, 2009).

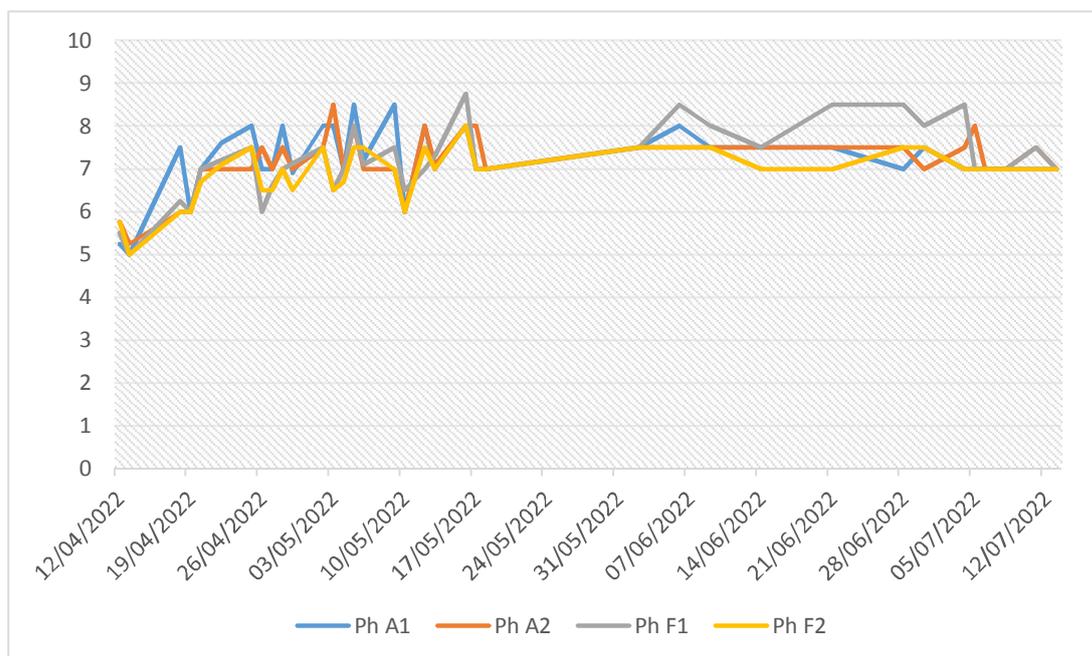


Figura 1: pH das composteiras abertas e fechadas.

A média da temperatura ficou em torno dos $25,5\text{ }^{\circ}\text{C}$ e alcançando máximas de $30\text{ }^{\circ}\text{C}$ e mínimas de $22\text{ }^{\circ}\text{C}$. A temperatura é o fator determinante do sucesso das populações microbianas, visto que ela é responsável pela fase de degradação (mesofílica e termofílica). Nessa perspectiva, esperava-se atingir temperaturas superiores a $70\text{ }^{\circ}\text{C}$, ou seja, temperatura responsável por controlar e reduzir a população de bactérias.

O fato de a temperatura ter ficado em uma margem relativamente constante mostra que o composto pode ter a presença de micro-organismos patogênicos e que o adubo gerado pode ter uma baixa eficácia se aplicado na agricultura (REBOLLIDO et al, 2008).

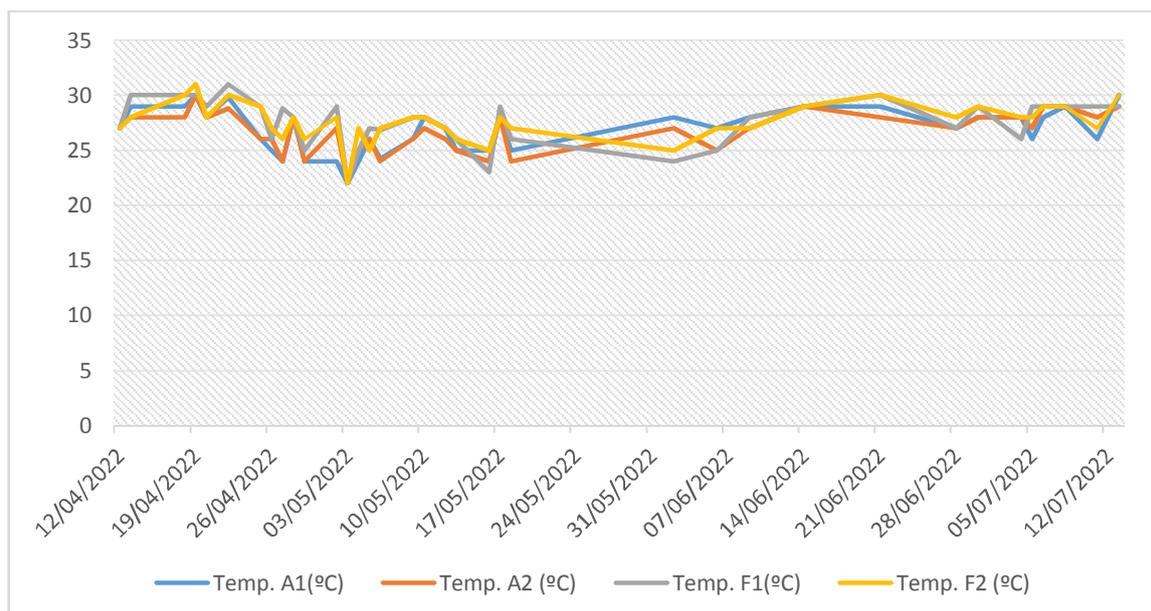


Figura 2: Temperatura das composteiras abertas e fechadas.

Com relação a umidade foram observadas que a maior parte ficou entre 5 e 10% e teve como máxima 30%. Segundo Merkel (1981) a umidade ótima está em torno de 40% a 60%, principalmente na fase inicial para facilitar o crescimento de micro-organismos e de reações bioquímicas. Em contrapartida, caso ultrapasse os 65% não terá circulação de oxigênio, tornando o ambiente anaeróbico. O ambiente estava exposto a presença de ar-condicionado durante três horas do dia, o que pode contribuir para a redução da umidade e qualidade do composto.

A Tabela 1 apresenta resultados referentes a análise dos compostos após diferentes dias. Não foi possível calcular o valor referente ao carbono para ser realizado a proporção C:N. No entanto, a partir da obtenção do valor do nitrogênio foi possível obter uma estimativa da qualidade do composto. De acordo com Richard et al. (2005), os esterco de animais bovinos e equinos variam entre 1,5 a 2,6% de nitrogênio e servem como matérias primas em processos de compostagem. Nesse sentido, as composteiras abertas 1, 2 e fechada 2 obtiveram valores satisfatórios. No entanto, a composteira fechada 1 mostrou uma baixa qualidade do composto.

Tabela 1. Análise do composto a cada 30 dias.

Dias	Aberta 1	Aberta 2	Fechada 1	Fechada 2
30	1,743	1,608	1,289	1,608
60	1,907	1,615	1,426	1,661
90	3,149	1,678	1,542	1,536

CONSIDERAÇÕES FINAIS

- A compostagem produz o adubo que é essencial para o solo na melhoria de sua estrutura e fertilidade, além de proporcional às culturas um melhor desenvolvimento e aumento de sua produtividade.
- Ao longo do estudo foi possível identificar que a compostagem é uma maneira de ressignificar a forma com que nos relacionamos com a produção de resíduos orgânicos, a partir de um baixo custo de implantação e manutenção.
- Por conta dos baixos valores de umidade e temperatura a proliferação dos micro-organismos responsáveis pela degradação do material foi comprometida, afetando o resultado do substrato. No entanto, percebeu-se, devido ao valor referente ao nitrogênio, que as duas composteiras abertas e a fechada 2 apresentaram um valor considerável com relação aos nutrientes. Obtendo um valor considerado satisfatório.

- Por fim, a composteira se mostra como um excelente custo-benefício, visto que para a sua implantação não é exigido grandes recursos e o produto possui aplicabilidade.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ABIDES – Associação Brasileira de Integração e Desenvolvimento Sustentável. **Compostagem de resíduos orgânicos urbanos**. Cuiabá, 10 de junho de 2016. Disponível em: <http://abides.org.br/compostagem-de-residuos-organicos-urbanos-cuiaba/>. Acesso em: Set de 2021.

BERRY, E. M.; DERNINI, S.; BURLINGAME, B.; MEYBECK, A.; CONFORTI, P.; Food security and sustainability: Can one exist without the other? **Public Health Nutr** 2015; 18(13):2293-2302.

CARVALHO, C. R. B. **Compostagem de resíduos verdes e orgânicos alimentares**. 2015. 90 f. Dissertação (Mestrado) – Curso de Programa de Engenharia Civil, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2015.

International Panel of Experts on Sustainable Food Systems. **Unravelling the Food-Health Nexus: Addressing practices, political economy, and power relations to build healthier food systems**. Brussels: Ipes Food; 2017.

FONTANA, A.; DONAGEMMA, G. K.; TEIXEIRA, P. C.; TEIXEIRA, W. G. **Manual de métodos de análise de solo**. 3. ed. rev. e ampl. Brasília, DF: Embrapa, 2017. p. 368-376

FURTADO, D. A. et al (Org.). **Tecnologias adaptadas para o desenvolvimento sustentável do semiárido brasileiro**. 2. ed. Campina Grande: EPGRAF, 2014. 275 p.

MASSUKADO, L. M. **Desenvolvimento do processo de compostagem em unidade descentralizada e proposta de software livre para o gerenciamento municipal de resíduos sólidos domiciliares**. 2008. 204f. Tese de doutorado da Universidade de São Paulo. São Carlos, 2008.

OLIVEIRA, E. C. A.; SARTORI, R. H.; GARCEZ, T. B. **Compostagem**. 2008. Curso de Programa de Pós-graduação em Solos e Nutrição de Plantas, Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, Piracicaba –SP, 2008.

RICHARD T.; TRAUTMANN N.; KRASNY M., FREDENBURG S.; STUART C. **Compost**. Universidad de Cornell, 2005. Disponível em: <http://compost.css.cornell.edu/science.html>. Acesso em: 25 jan 2022.

SANTOS, K. P. **Desempenho agronômico do coentro submetido a diferentes adubações**. TCC (Curso de Engenharia Agrônoma). Universidade Federal do Pará, Campus Universitário de Altamira - Pará. 2009. 51 p.