

III-481 - ANÁLISE DA TEMPERATURA NA COMPOSTAGEM DE FOLHAGENS E ESTERCO BOVINO

Vicente de Paulo Miranda Leitão⁽¹⁾

Engenheiro Civil pela Universidade de Fortaleza (UNIFOR); Doutor em Saneamento Ambiental pela Universidade Federal do Ceará (UFC); Professor do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Estado do Ceará – IFCE – Campus Sobral.

Francisco Suetônio Bastos Mota

Engenheiro Civil e Sanitarista; Doutor em Saúde Ambiental; Professor Titular do Departamento de Engenharia Hidráulica e Ambiental do Centro de Tecnologia da Universidade Federal do Ceará – UFC e Membro da Academia Cearense de Ciências.

Júlio César da Costa e Silva

Engenheiro Químico e Sanitarista, Mestre em Engenharia Sanitária e Ambiental, Professor da Área de Química e Meio Ambiente; Diretor Geral do IFCE – Campus Maracanaú - CE.

Cláudio Ricardo Gomes de Lima

Químico Industrial; Mestre em Saneamento Ambiental pela Universidade Federal do Ceará (UFC), Professor da Área de Química e Meio Ambiente e Reitor do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Estado do Ceará - IFCE.

Luis Antonio da Silva

Engenheiro Agrônomo, Doutor em Agronomia/Fitotecnia pela Universidade Federal do Ceará (UFC); Professor Aposentado da UFC; Professor do Instituto CENTEC

Endereço⁽¹⁾: Rua Rui Monte, 1220 - Bloco 31, Ap. 301, Antonio Bezerra, Fortaleza - CE, CEP: 60360-640 - Brasil – Tel: (85) 3235-3601- (85) 9947-5624; (88) 3112 - 8138; Fax (88) 3112 – 8102 (IFCE) e E-mail: vicente@ifce.edu.br

RESUMO

O presente trabalho foi realizado na Horta Didática do Departamento de Fitotecnia do Centro de Ciências Agrárias da Universidade Federal do Ceará - UFC, em Fortaleza, Ceará, com o objetivo de analisar o comportamento da temperatura na compostagem de folhas de cajueiro (*Anacardium occidentale*) de mangueira (*Mangifera indica*) e esterco bovino. O experimento foi instalado obedecendo seis proporções de folhagem/esterco (0/100%, 10/90%, 20/80%, 30/70%, 40/60%, 50/50%) de material triturado - PMT, e seis de material não triturado (natural) – PMN, na composição de pilhas de volume de 2,45m³. A temperatura em todas as pilhas foi medida em três diferentes pontos: topo, centro e base. Em geral, em todos os tratamentos, independentemente do tipo de material utilizado nas pilhas, a temperatura máxima, logo após a montagem, variou de 30° a 40°C. Após 72 horas, as temperaturas atingiram a fase termófila, 45° a 65°C. Estas temperaturas foram mantidas durante um período de quinze a trinta e cinco dias. Todas as pilhas, na fase de maturação, apresentaram valores de temperaturas superiores a 35°C. Analisando-se os dados e outros parâmetros, conclui-se que das pilhas de material triturado a que melhor apresentou resultado foi a PMT 70/30 enquanto que das de material natural foi a PMN 50/50. Neste trabalho, foi verificado que a temperatura é o parâmetro mais importante para ser utilizado como indicador da eficiência do processo de compostagem.

PALAVRAS-CHAVE: Temperatura, Compostagem, Folhagens e Esterco.

INTRODUÇÃO

Os problemas ambientais causados pela disposição inadequada dos resíduos sólidos afetam direta e indiretamente os seres humanos, observando-se a facilidade de proliferação de micro e macro vetores de doenças, que fazem do lixo seu habitat natural.

No Brasil, onde o lixo urbano apresenta uma média aproximada de 50% de resíduos orgânicos, ou seja, sobra de alimentos, galhos, frutas e legumes formam uma massa heterogênea de resíduos orgânicos que pode ser tratada e transformada em fertilizante orgânico (húmus), através dos processos de compostagem.

De acordo com PEREIRA NETO (1996), em um país com as características do Brasil, a compostagem, reveste-se de grande importância e necessidade, visto que atende a vários objetivos sanitários, sociais e agrícolas. Muitas pesquisas nesta área vêm se desenvolvendo, com o objetivo de se aplicar um sistema prático operacional que ofereça um composto eficiente, com baixo custo de produção.

Considerando-se o grande percentual de folhagem gerado diariamente no Campus do Pici (UFC - Universidade Federal do Ceará), o desperdício, o gasto com o transporte e a necessidade de uso destes materiais, associados às condições climáticas local, fez-se necessário buscar uma alternativa para o seu reaproveitamento através do processo de compostagem que não requer mão-de-obra qualificada e pode ser desenvolvido em sistemas simplificados e de baixo custo, além do produto final-composto - ser utilizado no setor de horticultura e nos jardins da própria Universidade. (LEITÃO 2002).

A literatura especializada tem registrado diferentes processos de compostagem, os quais em quase sua totalidade investigam a compostagem do lixo urbano. O sistema de compostagem utilizado neste trabalho é pautado nas definições citadas por (PEREIRA NETO, 1996 e KIEHL 1998), sendo, sobretudo entendida como um processo biológico, aeróbio e controlado, desenvolvido em duas fases distintas: degradação ativa e maturação.

O presente trabalho teve como objetivo estudar a produção de um composto orgânico, utilizando-se folhas de cajueiro (*Anacardium occidentale*), de mangueira (*Mangifera indica*) e esterco bovino de gado leiteiro. Foram construídas pilhas de compostagem com folhagem de cajueiro e mangueira (natural e triturada) misturados com esterco em diferentes proporções, perfazendo um total de 12 (doze) tratamentos com três repetições, observando-se os fatores que influem na compostagem, os quais foram acompanhados com testes de campo ou por métodos de laboratório, procurando-se buscar uma composição que se enquadrasse dentro dos padrões recomendados pela legislação brasileira vigente. Para que ocorra um processo adequado de compostagem, são analisados diversos parâmetros, sendo que no presente estudo só será abordado o fator temperatura e seu desenvolvimento neste processo. (LEITÃO 2002).

MATERIAL E MÉTODOS

O trabalho foi desenvolvido na horta didática do departamento de Fitotecnia do CCA/UFC, Campus do Pici, Fortaleza, Ceará no período de maio a agosto de 2001.

A matéria-prima utilizada para obtenção do composto foi o esterco bovino de gado leiteiro e folhas de cajueiro (*Anacardium occidentale*) e de mangueira (*Mangifera indica*), obedecendo a diferentes proporções para material triturado e natural (não triturado).

O experimento foi instalado com seis tratamentos para material triturado e seis tratamentos para material não triturado, envolvendo diferentes proporções de folhagem e esterco bovino, conforme descrição abaixo:

I. Pilhas com material triturado (Figura 1)

- a. Folhagem Triturada.
- b. 90% de folhagem + 10% de esterco bovino – PMT - 90/10
- c. 80% de folhagem + 20% de esterco bovino – PMT - 80/20
- d. 70% de folhagem + 30% de esterco bovino – PMT - 70/30
- e. 60% de folhagem + 40% de esterco bovino – PMT - 60/40
- f. 50% de folhagem + 50% de esterco bovino – PMT - 50/50

II. Pilhas com material natural (Figura 2)

- a) Folhagem Natural
- b) 90% de folhagem + 10% de esterco bovino – PMN - 90/10
- c) 80% de folhagem + 20% de esterco bovino – PMN- 80/20
- d) 70% de folhagem + 30% de esterco bovino – PMN- 70/20
- e) 60% de folhagem + 40% de esterco bovino – PMN - 60/40
- f) 50% de folhagem + 50% de esterco bovino – PMN - 50/5

**Figura 1- Pilhas de material triturado****Figura 2 - Pilhas de material natural**

Cada tratamento foi repetido 3 (três) vezes, perfazendo assim, um total de 36 (trinta e seis) parcelas. Cada bloco foi formado por 12 (doze) pilhas, sendo 6 (seis) com material triturado e 6 (seis) com material natural (não triturado).

A montagem das pilhas de compostagem foi feita manualmente e imediatamente após a mistura íntima dos materiais a serem compostados, tendo como dimensões aproximadas: diâmetro: 2,50m, altura: 1,50m e volume: 2,45m³. Cada pilha foi devidamente identificada por uma placa contendo indicação do número, data de montagem, data de reviramento e o tipo de material de forma codificada.

Nas pilhas de compostagem, as amostras foram coletadas durante a fase ativa, em três pontos: base, meio e topo, recolhendo-se, deste modo, material submetido a diferentes zonas de temperatura. Na fase de maturação, as amostras foram coletadas desde o ponto central da pilha (zona de temperatura mais alta), até a camada sub superficial (\pm 5cm da superfície) sujeita a temperaturas mais baixas.

A temperatura da pilha foi medida em três diferentes pontos: topo, centro e base, para que se tivessem valores médios representativos e fosse observado o desenvolvimento do processo, bem como a necessidade de aplicar qualquer medida corretiva.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Em geral, em todos os tratamentos, independentemente do tipo de material das pilhas, a temperatura máxima, logo após a montagem, foi entre 30° a 40°C. Após 72 (setenta e duas) horas, as temperaturas atingiram a fase termófila, 45° a 65°C. Estas temperaturas foram mantidas durante um período de quinze a cinquenta dias.

Em todas as pilhas, as temperaturas foram monitoradas por um termômetro de haste metálica, no topo, centro e base, na fase ativa, com a finalidade de se observar o desenvolvimento do processo, procurando manter a temperatura das pilhas na faixa desejada, em torno de 55 a 60°C, para as pilhas com material triturado, e de 60 a 65°C, para as pilhas com material natural, de acordo com as recomendações feitas por (PEREIRA NETO, 1990).

O resfriamento das pilhas de material triturado ocorreu, em média, após 40 (quarenta) dias de sua montagem, enquanto que nas pilhas de material natural o resfriamento ocorreu, em média, após 60 (sessenta) dias de sua montagem. Este resultado confirma pesquisa realizada anteriormente por FINSTEIN (1980) que indica ser este o tempo médio para a fase ativa.

Segundo PEREIRA NETO (1990), a razão da temperatura se elevar nas leiras de compostagem, independente do modo de aeração, é devido ao alto teor calorífico do material, associado às condições ecológicas satisfatórias na massa de compostagem (umidade, aeração, relação C/N, população microbiana, etc).

Todas as pilhas, na fase de maturação, apresentaram temperaturas elevadas (valores superiores a 40°C), nos primeiros dias, atingindo temperaturas em torno de 65°C, permanecendo nesta faixa até o final do processo

Neste trabalho foi confirmada a sugestão feita por BERTOLDI *et all* (1991) que revelam que a temperatura é o parâmetro mais importante para ser utilizado como indicador da eficiência do processo de compostagem.

De posse dos resultados das análises dos experimentos e interpretação dos dados, observou-se que vários parâmetros encontrados estão dentro dos limites exigidos pela legislação brasileira vigente. Nas Pilhas com material triturado a que melhor apresentou resultado tanto na fase ativa como na fase de maturação foi a PMT 70/30 (Figuras 3 e 5) enquanto que nas pilhas com material natural foi a PMN 50/50 (Figuras 4 e 6).

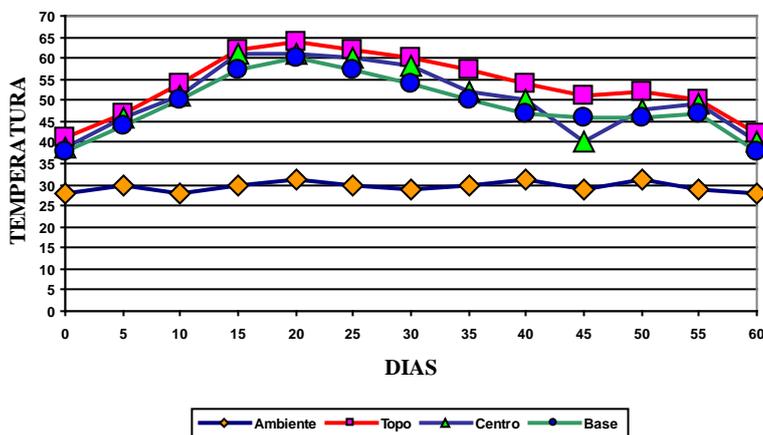


Figura 3 – Variação da temperatura durante a fase ativa – PMT – 70/30

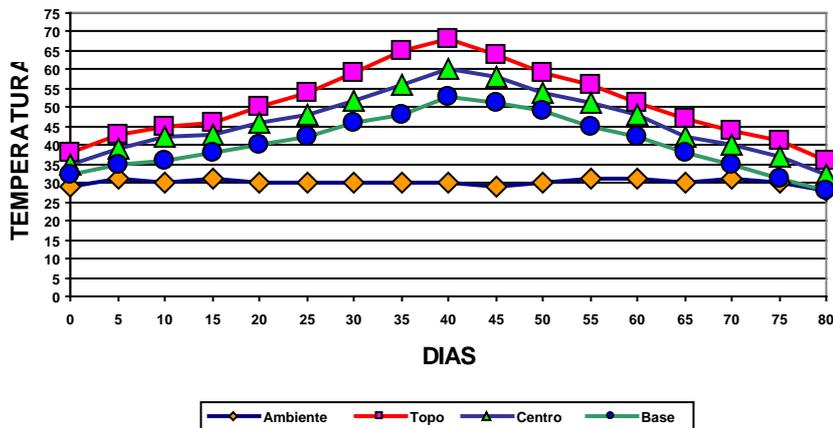


Figura 4 – Variação da temperatura durante a fase ativa – PMN – 50/50

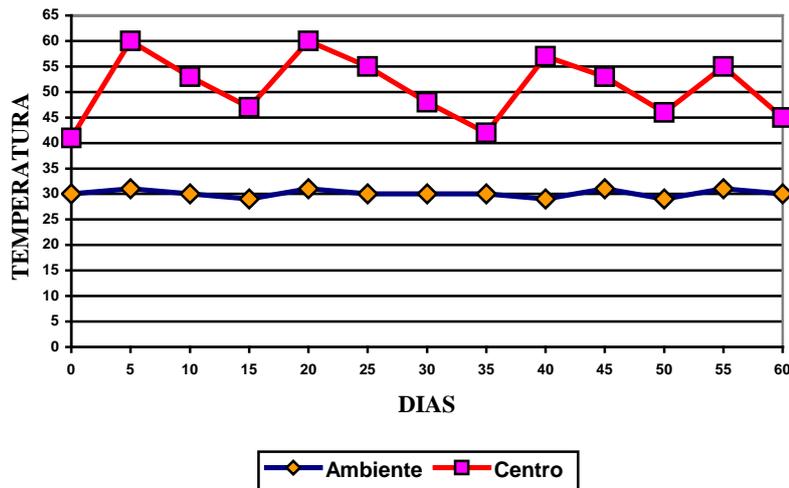


Figura 5 – Variação da temperatura durante a fase de Maturação – PMT – 70/30

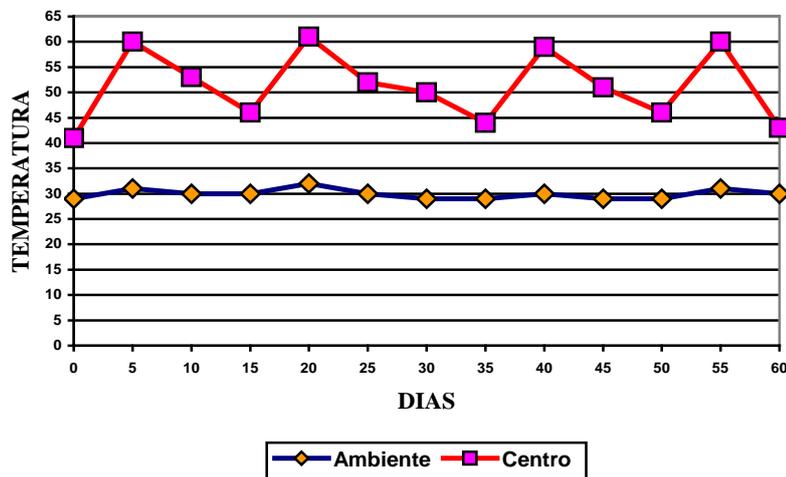


Figura 6 – Variação da temperatura durante a fase de Maturação – PMN – 50/50

CONCLUSÕES

Neste trabalho, foi verificado que a temperatura é o parâmetro mais importante para ser utilizado como indicador da eficiência do processo de compostagem. Pode-se concluir, também, que o sucesso operacional na compostagem está diretamente ligado à manutenção de temperaturas termofílicas, em toda a massa de compostagem, por um maior tempo possível, durante a fase ativa, a qual promove uma série de vantagens, tais como: aumento da taxa de degradação da matéria orgânica e ser um dos mais importantes mecanismos para a eliminação de bactérias patogênicas.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- BERTOLDI, M.; ZUCCONI, F.; CIVILINI, M. Temperature Pathogen control and product quality. In: THE BIOCYCLE Guide to the art & science of composting. Emmaus: J.G. Press, 1991.
- FINSTEIN, M.S Composting Micronal Ecosystem: Implications for design and control. Biocycle, vol 21, 1980.
- KIEHL, E. J. Manual de compostagem: maturação e qualidade do composto. Piracicaba, São Paulo, o Autor, 1998 171p.
- LEITÃO, V.P.M. produção de composto orgânico a partir de folhas de cajueiro e de mangueira, 2002. 179f. Dissertação (mestrado em saneamento ambiental) – UFC, Fortaleza, 2002.

5. PEREIRA NETO, J. T. Manual de Compostagem: Processo de baixo Custo, Belo Horizonte, UNICEF, 1996.
6. PEREIRA NETO, J. T. “A Importância da Temperatura nos Sistemas de Compostagem”. Trabalho apresenta no IV Simpósio Luso-Brasileiro de Engenharia Sanitária e Ambiental. Belo Horizonte – MG – 1990.