

### III-039 - ANÁLISE DA TEMPERATURA NA PRODUÇÃO DE COMPOSTO ORGÂNICO DE FOLHAS DE CAJUEIRO E DE MANGUEIRA

**Vicente de Paulo Miranda Leitão<sup>(1)</sup>**

Engenheira Civil pela Universidade de Fortaleza (UNIFOR); Mestre em Saneamento, Ambiental pela Universidade Federal do Ceará (UFC); Doutorando em Saneamento Ambiental pela Universidade Federal do Ceará (UFC);

**Suetônio 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 CEFET MARACANAÚ - CE.

**Cláudio Ricardo Gomes de Lima<sup>(1)</sup>**

Químico Industrial; Mestre em Saneamento, Ambiental pela Universidade Federal do Ceará (UFC), Professor da Área de Química e Meio Ambiente e Diretor Geral do CEFETCE.

**Luis Antonio da Silva**

Engenheiro Agrônomo, Doutor em Agronomia/Fitotecnia; Prof. Aposentado da UFC e Coordenador do Curso de Irrigação da Faculdade de Tecnologia CENTEC-Sobral.

**Endereço<sup>(1)</sup>:** Rua Rui Monte, 1220 – Bloco 31, Ap. 301 ,João Arruda, Fortaleza –CE, CEP: 60360-640 - Brasil – Tel: (85) 3235-3601- (85) 9947-5624; Fax (85) 3288 –3711 (CEFETCE) E- mail: [vicente@cefetce.br](mailto:vicente@cefetce.br) ou [vicente.leitao@bol.com.br](mailto:vicente.leitao@bol.com.br)

#### RESUMO

O presente trabalho foi realizado na horta didática do Departamento de Fitotecnia do Centro de Ciências Agrárias da Universidade Federal do Ceará, (CCA/UFC), em Fortaleza, Ceará, com o objetivo de se avaliar o comportamento da temperatura na produção de composto orgânico usando folhas de cajueiro, de mangueira e esterco bovino. O experimento foi instalado utilizando-se seis proporções de folhagem/esterco (0/100%, 10%/90%, 20%/80%, 30%/70%, 40%/60%, 50%/50%), para pilhas de material triturado - PMT, e seis para pilhas de material não triturado (natural) – PMN, na composição de pilhas de volume de 2,45m<sup>3</sup>. Durante a fase ativa a temperatura em todas as pilhas foi medida em três diferentes pontos: topo, centro e base e somente no centro das pilhas na fase de maturação. 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. Analisando-se os resultados obtidos, conclui-se que, entre as pilhas com material triturado, a que apresentou melhor resultado foi a PMT 70/30 (70% de folhagem e 30% de esterco), enquanto que entre as com material natural, sem trituração, foi a PMN 50/50 (metade de folhagem e metade de esterco). 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:** Composto Orgânico, Temperatura, Cajueiro, Mangueira, Esterco Bovino.

#### 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.

A técnica de compostagem foi desenvolvida com a finalidade de se obter mais rapidamente e em melhores condições a estabilização da matéria orgânica. Na natureza, essa estabilização ou humificação dos restos orgânicos, se dá em prazo indeterminado, ocorrendo de acordo com as condições em que ela se encontra. No processo da compostagem, os restos orgânicos se decompõem em menor tempo, produzindo um melhor adubo orgânico, oferecendo ao horticultor uma fonte de nutrientes para o solo (CAMPBELL, 1995).

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 por meio 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 compostagem é desenvolvida por uma população diversificada de microrganismos e envolve duas fases distintas, sendo a primeira de degradação ativa e a segunda de maturação ou cura do composto (KIEHL, 1998).

BERTOLDI *et al* (1991), afirmam que a temperatura constitui-se um dos fatores mais indicativos do processo de compostagem. Ela exerce uma influência considerável na decomposição da matéria orgânica, pois, além de influenciar no comportamento de forma distinta de cada uma das fases em que ocorre, influi também no processo total da compostagem dos resíduos sólidos.

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.

## MATERIAL E MÉTODOS

O trabalho foi realizado na horta didática do departamento de Fitotecnia do Centro de Ciências Agrárias da Universidade Federal do Ceará (CCA/UFC) no Campus do Pici, Fortaleza, Ceará no período de maio a agosto de 2001. A matéria-prima utilizada para obtenção do composto orgânico foi 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 natural (não triturado), envolvendo diferentes proporções de folhagem e esterco bovino, conforme descrição abaixo:

### I. Pilhas com material triturado

- 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



**Figura 01 – Pilhas de material triturado**

## II. Pilhas com material natural

- 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 - 50/50



**Figura 02– 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: 2,45m<sup>3</sup>. 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.

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. ( KIEHL,1998)

## 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.

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 (1996).

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.

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 na fase de degradação ativa foi a PMT 70/30 enquanto que nas pilhas com material natural, foi a PMN 50/50.

As Figuras 03 a 05 apresentam os resultados das temperaturas, nas fases ativa e de maturação, para o tratamento PMT 70/30 (70% de folhagem triturada e 30 % de esterco). Nas Figuras 04e 06 são apresentados os valores das temperaturas para o tratamento PMN 50/50 (50% de folhagem natural e de esterco), para as fases ativa e de maturação respectivamente.

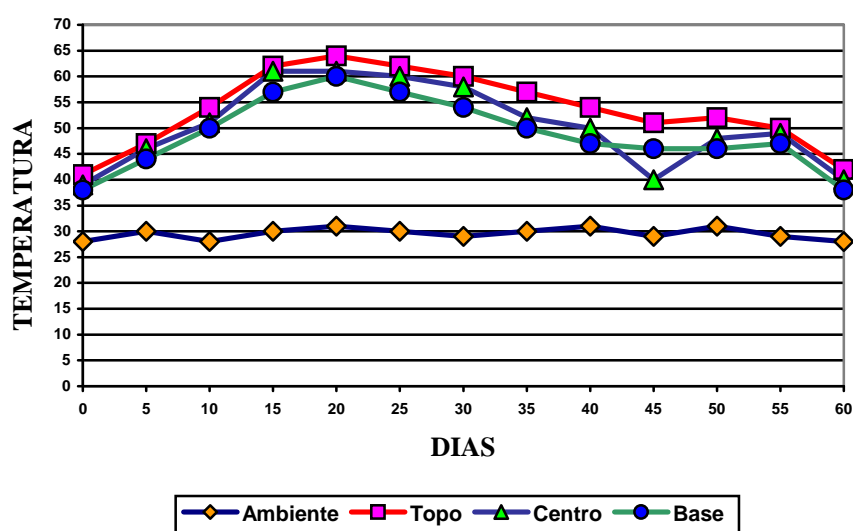


Figura 03- Variação da temperatura durante a fase ativa – PMT – 70/30

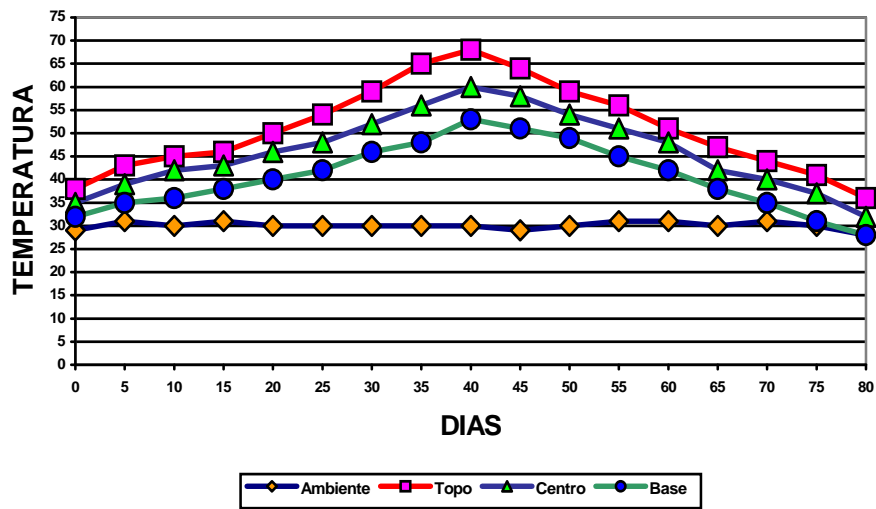


Figura 04 – Variação da temperatura durante a fase ativa – PMN – 50/50

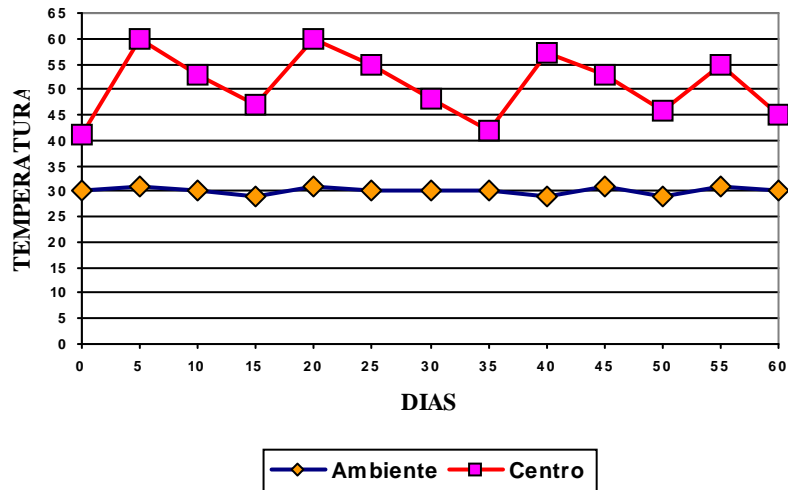


Figura 05 – Variação da temperatura durante a fase de Maturação – PMT – 70/30

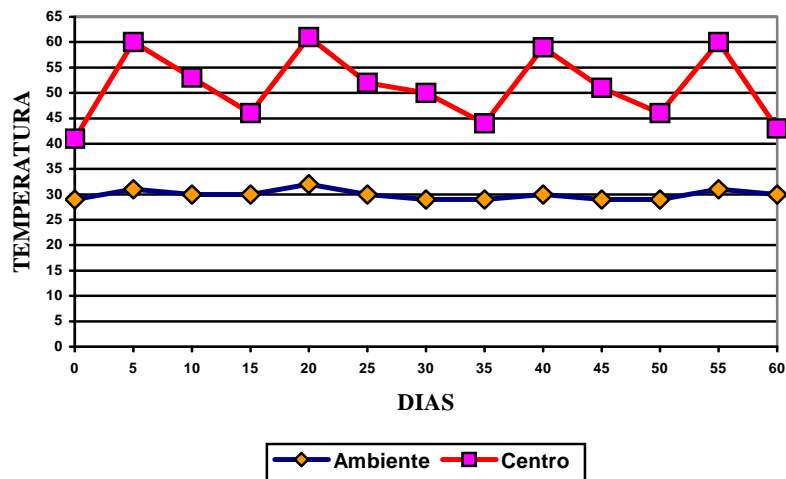


Figura 06 – Variação da temperatura durante a fase de Maturação – PMN – 50/50

## 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.

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.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. 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.
2. FINSTEIN, M.S Composting Micronal Ecosystem: Implications for design and control. Biocycle, vol 21, 1980.
3. KIEHL, E. J. Manual de compostagem: maturação e qualidade do composto. Piracicaba, São Paulo, o Autor, 1998 171p.
4. 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.