



### III-285 - ACOMPANHAMENTO DA RELAÇÃO CARBONO/NITROGENIO NA PRODUÇÃO DE COMPOSTO ORGÂNICO DE FOLHAS DE CAJUEIRO, DE MANGUEIRA E ESTERCO BOVINO

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

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.

**Luis Antonio da Silva**

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

**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.

**Endereço**<sup>(1)</sup>: Rua Rui Monte, 1220 - Bloco 31, Ap. 301, Antonio Bezerra, Fortaleza - CE, CEP: 60360-640 - Brasil – Tel: (85) 3235-3601- (85) 9947-5624; (88) 3677 - 2529; Fax (88) 3677 - 2528 (IFCE) e E-mail: [vicente@ifce.edu.br](mailto: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 - CCA/UFC, em Fortaleza, Ceará, com o objetivo de se avaliar o comportamento da relação Carbono/Nitrogênio (C/N) na produção de composto orgânico utilizando-se folhas de cajueiro (*Anacardium occidentale*) de mangueira (*Mangifera indica*) e esterco bovino de gado leiteiro. 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, com três repetições, na composição de pilhas de volume de 2,45m<sup>3</sup>. As amostras para análises foram tomadas na parte superior, no centro e na base das pilhas. Os resultados obtidos mostraram que os valores médios da relação C/N foram diminuindo de acordo com as proporções, ou seja, quanto maior a quantidade de esterco, menor os valores desta relação. Observou-se também que quanto maior o tempo, menor é a relação C/N, com diferenças significativas entre todos os tratamentos, independente do tipo de material utilizado. Analisando-se os resultados obtidos pode-se concluir que das pilhas com material triturado a que melhor apresentou resultado foi a PMT 70/30 enquanto que das pilhas com material natural foi a PMN 50/50.

**PALAVRAS-CHAVE:** Composto Orgânico, Relação C/N, Cajueiro, Mangueira, Esterco Bovino.

#### INTRODUÇÃO

A reciclagem de materiais, tanto de origem animal como de origem vegetal, é um dos fatores mais importantes para o equilíbrio da natureza. A reciclagem tanto pode ser aplicada aos resíduos inertes como aos resíduos orgânicos. A forma mais eficiente de reciclagem de resíduos orgânicos é por intermédio do processo de compostagem, que consiste na transformação da matéria orgânica em insumo para um novo produto, o adubo orgânico (PEREIRA NETO, 1996).

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).

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).

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.

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 desses materiais, associados às condições climáticas locais, fez-se necessário buscar uma alternativa para o seu aproveitamento por um 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 - poder 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, entendido como um processo biológico, aeróbio e controlado, desenvolvido em duas fases distintas: degradação ativa e maturação.

Para que ocorra um processo adequado de compostagem, são analisados diversos parâmetros, sendo que no presente estudo só será abordado a relação Carbono/Nitrogênio (C/N) e sua importância durante as fases do processo: Degradação Ativa e Maturação.

O acompanhamento da relação C/N durante a compostagem permite conhecer o andamento do processo, indicando quando o composto atingir a semicura ou a bioestabilização (redução C/N em torno de 18/1) e o produto acabado ou humificado (relação C/N em torno de 10/1) (KIEHL, 1985).

De acordo com (KIEHL, 1998) a relação C/N inicial, teoricamente mais favorável para a compostagem é 30/1; considera-se, na prática, os valores entre 26/1 e 35/1 como os iniciais mais favoráveis para uma mais rápida e eficiente compostagem; valores acima de 50/1 indicam aumento no tempo de degradação da matéria orgânica e maior tempo de compostagem.

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.

## MATERIAL E MÉTODOS

O trabalho foi desenvolvido na Horta Didática do Departamento de Fitotecnia do Centro de Ciências Agrárias da Universidade Federal do Ceará (CCA/UFC) no Campus do Pici, em 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 (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



**Figura 1 - Pilhas de material triturado**

## 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 - 50/50



**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 relação C/N foi avaliada em pilhas de volume de 2,45m<sup>3</sup>, com seis proporções de folhagem/esterco bovino (0/100%, 10/90%, 20/80%, 30/70%, 40/60%, 50/50%) com material triturado, e com material natural devidamente codificada (PMT- Pilha de Material Triturado e PMN – Pilha de Material Natural) e sete tempos (0, 10, 20, 30, 40, 50 e 60 dias) tanto na fase de degradação ativa como na fase de maturação do composto. As amostras para análises foram tomadas na parte superior, no centro e na base das pilhas.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

A análise dos dados dos experimentos mostrou diferenças significantes para as proporções folhagem/esterco bovino e para tempo de compostagem tanto para as pilhas de material triturado como as pilhas de material não triturado (natural). Nas tabelas 1 e 2, são apresentadas as médias das três repetições e tempo de compostagem de cada tratamento realizado por tipo de material respectivamente, durante a fase de degradação ativa.



**Tabela 1: Variação da Relação C/N durante a fase de degradação ativa, para diferentes tipos de tratamento com material triturado. Fortaleza, Ceará. 2001**

TRATAMENTO	DIAS						
	0	10	20	30	40	50	60
PMT – 90/10	38	36	33	31	29	28	26
PMT – 80/20	36	34	32	30	28	26	25
PMT – 70/30	34	31	30	28	27	25	24
PMT – 60/40	32	30	29	27	25	22	20
PMT – 50/50	31	29	27	26	24	20	19
FOLHAGEM	41	39	38	36	33	30	29

**Tabela 2: Variação da Relação C/N durante a fase de degradação ativa, para diferentes tipos de tratamento com material não triturado (natural). Fortaleza, Ceará. 2001**

TRATAMENTO	DIAS								
	0	10	20	30	40	50	60	70	80
PMN – 90/10	39	37	36	34	32	30	28	27	25
PMN – 80/20	37	35	34	32	30	28	26	25	23
PMN – 70/30	36	34	32	30	27	26	24	22	20
PMN – 60/40	35	33	31	29	28	25	23	21	19
PMN – 50/50	32	30	29	27	25	24	22	20	18
FOLHAGEM	42	40	39	37	34	32	30	29	27

Nas tabelas 1 e 2, constata-se que todos os tratamentos de proporções folhagem/esterco foram significativamente diferentes entre si. Os resultados obtidos mostraram que os valores médios da relação C/N foram diminuindo de acordo com as proporções, ou seja, quanto maior a quantidade de esterco, menor os valores desta relação. Estas diferenças seguiram rigorosamente as proporções, da maior (Testemunha – apenas folhagem) com C/N 41 nas pilhas de material triturado e para menor (50/50%) C/N 19; para as pilhas de material não triturado (natural) C/N 42 para maior e para menor (50/50%) com C/N 18. Este resultado reflete de modo exato, o lógico esperado, pois, segundo CAMPBELL (1995), os resíduos animais são ótimos materiais empregados para reduzir altas relações C/N. Os valores C/N das proporções respectivamente estão de acordo o proposto por PEREIRA NETO (1996) e com a legislação vigente. Estes valores só foram alcançados após 60 dias da montagem das pilhas com material triturado e após 80 dias das pilhas com material natural e posteriormente postos para maturar.

Nas tabelas 3 e 4, são apresentadas as médias das três repetições e tempo de compostagem de cada tratamento realizado por tipo de material respectivamente, durante a fase de maturação. A relação C/N pode ser utilizada como um indicador do grau de maturação do composto. Pode-se observar que a relação C/N final das pilhas com material triturado apresentou valores dentro da faixa recomendada por PEREIRA NETO (1996), que é de 10 a 15, enquanto que as demais registraram valores superiores ao recomendado.



**TABELA 3 : Variação da Relação C/N durante a fase de Maturação para diferentes tipos de tratamento com material triturado. Fortaleza, Ceará. 2001**

TRATAMENTO	RELAÇÃO C/N – FASE DE MATURAÇÃO						
	DIAS						
	0	10	20	30	40	50	60
PMT – 90/10	26	22	21	19	18	17	16
PMT – 80/20	25	23	20	18	17	16	14
PMT – 70/30	24	21	19	17	16	14	12
PMT – 60/40	20	19	18	16	14	12	11
PMT – 50/50	19	17	15	14	13	11	10
FOLHAGEM	26	24	23	22	21	20	18

**TABELA 4 : Variação da Relação C/N durante a fase de Maturação para diferentes tipos de tratamento com material triturado. Fortaleza, Ceará. 2001**

TRATAMENTO	RELAÇÃO C/N – FASE DE MATURAÇÃO						
	DIAS						
	0	10	20	30	40	50	60
PMN – 90/10	25	23	22	21	20	19	17
PMN – 80/20	24	22	20	19	18	17	15
PMN – 70/30	21	19	18	17	16	15	14
PMN – 60/40	20	18	16	15	14	13	12
PMN – 50/50	19	17	15	14	13	12	11
FOLHAGEM	27	26	25	23	22	21	20

## CONCLUSÕES

Este parâmetro serviu para indicar o tempo necessário para a decomposição da matéria orgânica no processo de compostagem natural. As pilhas com relação C/N mais alta levaram um maior tempo para se degradar, até atingirem valores recomendados pela literatura especializada. A relação C/N serviu também para indicar o grau de decomposição do composto. Na fase de degradação ativa a relação C/N foi muito variável, sendo que todas as pilhas, independente do material utilizado, apresentaram valores próximos aos recomendados pela legislação brasileira vigente.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. CAMPBELL, S. Manual de Compostagem para Hortas e Jardins. São Paulo: Nobel, 1995.
2. KIEHL, E. J. Fertilizantes Orgânicos. São Paulo: Ceres, 1985.
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.