

## Compostagem de Resíduos para Produção de Adubo Orgânico na Pequena Propriedade

Aracaju, SE  
Dezembro, 2009

### Autores

**Maria Urbana Corrêa Nunes**

Pesquisadora da Embrapa  
Tabuleiros Costeiros, Av.  
Beira Mar, 3250, C.P. 44,  
Aracaju, SE, CEP: 49025-040.  
E-mail:  
murbana@cpatc.embrapa.br



Maria Urbana Corrêa Nunes

### Introdução

O uso da matéria orgânica na adubação de culturas é essencial para a melhoria da qualidade do solo e manutenção da fertilidade, contribuindo significativamente para a manutenção da umidade e da temperatura do solo a níveis adequados para o desenvolvimento do sistema radicular e da parte aérea das plantas, contribuindo para a melhoria da produtividade e para a sustentabilidade do sistema de produção. A produção da matéria orgânica pode ser feita com os resíduos disponíveis no local e de maneira contínua.

Na propriedade agrícola existem muitos resíduos de origem vegetal como folhas, galhos, caules, inflorescências, palhas, sabugos e raízes de plantas alimentícias ou não, cascas de árvores, casca de frutas, que apresentam algum dano causado por insetos ou doenças, bagaços, cama de animais,

restos de capins da alimentação animal, restos vegetais resultantes de capinas, colheitas e podas de plantas, algas, plantas aquáticas, etc) ou de origem animal (estercos, ossos, casca de ovos, penas, vísceras, cascas de mariscos (ostras, caranguejo, camarão, etc), que são desprezados como lixo, mas que constituem excelente matéria prima para produção de adubo orgânico. O adubo produzido com esses resíduos é rico em nutrientes e matéria orgânica que, retornados ao solo estimula a vida da terra e contribuem em muito para o desenvolvimento e a nutrição das plantas e a manutenção da vida e da fertilidade do solo.

Esses resíduos não devem ser usados na forma "in natura". Deverão ser compostados para que sejam transformados em adubo orgânico de boa qualidade. Essa transformação ocorre por meio do processo de compostagem aeróbica conduzida corretamente.

A compostagem é uma técnica idealizada para obter, no mais curto espaço de tempo, a estabilização ou humificação da matéria orgânica que na natureza se dá em tempo indeterminado. É um processo controlado de decomposição microbiana de uma massa heterogênea de resíduos no estado sólido e úmido.

### Conceitos básicos

#### Composto orgânico

Pela Legislação Brasileira é "todo produto de origem vegetal e animal que aplicado ao solo em quantidades, épocas e maneiras adequadas, proporciona melhoria de suas características físicas, químicas, físico-químicas e biológicas. Efetua correções de reações químicas desfavoráveis ou de excesso de toxidez e, fornece às raízes os nutrientes suficientes para produzir colheitas compensadoras com produtos de boa qualidade, sem causar danos ao

solo, à planta e ao meio ambiente.

Processo necessário para que os nutrientes existentes na forma orgânica nos resíduos vegetais tornem-se disponíveis para a cultura. É a transformação bioquímica da matéria orgânica em sais minerais solúveis, os quais podem ser absorvidos pelas plantas.

Produto final da compostagem da matéria orgânica crua. É uma massa de textura fina e homogênea, sem cheiro característico dos resíduos que lhe deram origem. Constitui fonte de nutrientes para as plantas por apresentar os mesmos na forma mineralizada. Excelente condicionador e melhorador das propriedades físicas, químicas e biológicas do solo.

É o líquido escuro e de mau cheiro que escorre da leira de compostagem. O chorume só é gerado em leira de compostagem conduzida inadequadamente por excesso de umidade. Não pode existir em uma compostagem tecnicamente correta.

## Pátio de Compostagem

É o local onde são montadas e conduzidas as leiras de resíduos para serem compostados. O piso desse local deve ser impermeabilizado com cimento ou asfalto ou apenas compactado, de modo que não haja mistura de solo com o composto durante o reviramento da leira de compostagem. Deve ter declive de 2% a 3% para não haver acúmulo de água na parte inferior da leira (Figura 1).



Figura 1. Exemplo de pátio de compostagem com piso cimentado.

## Formatos e tamanhos das leiras

As leiras de compostos montadas na época de chuva devem ter o formato triangular, o que contribui para minimizar a entrada excessiva de água no interior da mesma. Na época seca as leiras devem ser montadas em formato trapezoidal para facilitar a entrada de água na parte interna (Figura 2).

As leiras com largura de 3 m a 4 m e altura de 1,0 m a 1,5 m facilita o manejo durante o reviramento. O comprimento é variável de acordo com o espaço disponível, normalmente de 20 a 50m.

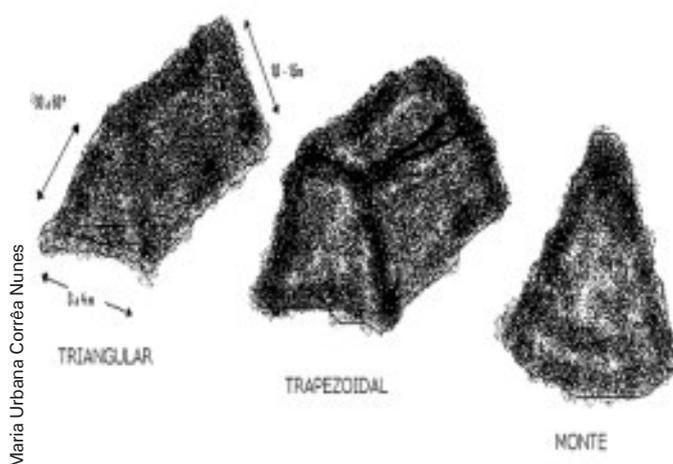


Figura 2. Formatos e largura das leiras de compostagem e compostagem em formato de monte.

## Compostagem aeróbica com esterco

É aquela em que a fermentação ocorre em ambiente aberto, na presença de ar, sem a compactação da massa a ser decomposta e sem encharcamento. Neste processo há elevação de temperatura muito acima da temperatura ambiente (podendo chegar a 70°C) e desprendimento de gases inodoros e de vapor de água. Os resíduos devem ser triturados em pedaços de até 5,0cm para acelerar o processo de compostagem. Resíduos em pedaços maiores podem ser usados, mas demoram mais tempo para decomporem. Essa trituração pode ser feita em trituradores para resíduos orgânicos ou em máquinas forrageiras. Quando em pequena quantidade podem ser cortados com ferramentas manuais.

Existem duas maneiras de montar a leira de compostagem com os resíduos triturados ou cortados: a) Colocando-os em camadas, alternando fontes de carbono (camada com espessura de 15 a 20 cm de gramíneas – capins, folhas secas, caules, galhos, etc) com fonte de nitrogênio (camada com espessura de 5 a 7 cm de esterco e galhos

finos com folhas verdes de leguminosas, como gliricídia, leucena e outras leguminosas), ou seja, dois terços de resíduos como fonte de carbono para um terço de resíduos como fonte de nitrogênio (Figura 3).

b) Outra alternativa é misturar os resíduos antes de montar a leira de compostagem. Usar proporção de 70% a 80% de resíduos como fonte de carbono e completar os 100% com esterco.

dos resíduos como a temperatura, umidade e aeração no interior da leira. O controle desses fatores na leira de compostagem permite que os microrganismos trabalhem de maneira eficaz nesta transformação.

A presença de moscas e mau cheiro significa compostagem conduzida inadequadamente, com excesso de umidade e conseqüentemente falta de aeração e paralização do processo de fermentação aeróbica.



Maria Urbana Corrêa Nunes

**Figura 3.** Montagem da leira de compostagem em comunidade rural no Povoado Paracatu, município de Simão Dias/SE, 2006.

Para montagem da leira ou monte, à medida que for colocando as camadas ou fazendo a mistura deve-se umedecer o material com água de boa qualidade, sem resíduos químicos (Figura 4).

Durante o processo de compostagem não pode haver presença de moscas e de mau cheiro, sendo necessário fazer o controle de fatores que interferem na fermentação



Maria Urbana Corrêa Nunes

**Figura 4.** Umedecimento das camadas que formam a leira de compostagem durante a montagem. Povoado Paracatu, Simão Dias/SE, 2006.

### Mistura em estábulo

Outra forma de aproveitamento de esterco com urina de animais é colocar no piso do curral ou do estábulo uma camada grossa (de 40 a 50 cm de espessura) de capim ou folhas triturados. Esse material receberá o esterco e a urina dos animais, o que enriquecerá o composto em nitrogênio e contribuirá para acelerar a fermentação na leira de compostagem, além de ser pisoteado diminuindo ainda mais o tamanho das partículas (Figura 5).



José Raimundo dos Santos

**Figura 5.** Resíduos vegetais colocado no piso do estábulo para produção de composto orgânico.

## Restos de alimentos

Os restos de alimentos (comida), folhas e cascas de hortaliças e frutas são resíduos ricos em nitrogênio, apresentando relação C/N baixa, menor que 30/1. Para compostagem há necessidade de misturar com materiais de alto teor de carbono como folhas secas de coqueiro ou de outras plantas, pó de casca de coco seco ou verde, capins, ou outros resíduos disponíveis na propriedade. Pode-se utilizar esterco na mistura para enriquecer o composto. A mistura desses resíduos deve ser nas proporções de 60% de resíduos como fonte de carbono: 30% de restos de alimentos: 10% de esterco bovino, ovino ou equino. Se utilizar esterco de aves puro diminuir a proporção de esterco para 5% e aumentar para 65% os resíduos ricos fontes de carbono.

## Controle de temperatura

A temperatura é o indicativo de que os microrganismos estão trabalhando no processo de fermentação dos resíduos. A temperatura deve ser monitorada, em intervalo de três dias, a partir de quinto dia da montagem da leira. Esse monitoramento pode ser feito utilizando um termômetro com escala de 0°C a 80°C ou com um pedaço de vergalhão de ferro com diâmetro aproximado de 7,0 mm, ou seja, espessura aproximada de um lápis grafite. Tanto o termômetro quanto o vergalhão devem ser introduzido na leira à profundidade de 50 cm a 1,0 m, onde permanecem por 5 minutos (Figura 6). No caso do vergalhão, ao retirá-lo segurar, imediatamente, com a mão a parte mediana do mesmo. Se a temperatura for tolerável significa que o processo de compostagem está ocorrendo normalmente. Se estiver de morno a frio, há necessidade de aumentar a temperatura por meio de reviramento. A temperatura da leira nos primeiros 15 a 20 dias atinge 60 a 70°C, o que é importante e necessário para eliminar patógenos (fungos e bactérias) causadores de doenças nas plantas, sementes e, ovos e larvas de insetos. Após esse período permanece na faixa de 45°C a 55°C decrescendo à medida que o material vai sendo humificado até chegar à temperatura ambiente.



Maria Urbana Corrêa Nunes

**Figura 6.** Verificação da temperatura da leira de composto com o uso de termômetro

## Controle de umidade

A umidade no interior da leira é outro fator de extrema importância para a vida e eficiência dos microrganismos na compostagem. A umidade no interior da leira deve ser mantida em torno de 60%. O monitoramento, prático para o agricultor, pode ser feito pelo teste da mão. Este teste consiste em pegar com a mão um pouco de material do interior da leira e comprimi-lo com bastante força. O ponto ideal da umidade é quando a água começa a verter entre os dedos, sem escorrer (Figura 7).



Maria Urbana Corrêa Nunes

Figura 7. "Teste da mão" para verificar umidade do composto orgânico.

O composto ou adubo orgânico pode ser utilizado na adubação de plantas arbustivas/trepadeiras (ex. acerola, mamão, maracujá, uva, bananeiras, laranjeira, etc) ou arbóreas (ex. laranjeiras, limoeiros, coqueiro, etc) ou plantas ornamentais de grande porte, quando atingir 50% a 60% da humificação. Esse ponto pode ser identificado esfregando um pouco do material na palma da mão detectando a presença de massa fina e fragmentos maiores que ainda não decompôs. Para adubação de hortaliças e plantas medicinais em canteiros deve-se usar o material em estágio de 80% a 100% de humificação (Figura 8).

### Controle de aeração

A aeração correta no interior da leira é necessária para a sobrevivência e atividade dos microrganismos, sendo condição básica para haver fermentação. O controle é feito por meio de reviramento e manutenção do teor de umidade adequado, sem encharcamento.

Para fazer o reviramento da leira ou monte em fermentação, utilizar pá e/ou enxada para cortar e revirar os resíduos (Figura 9). Deve ser feito a partir de 20 dias da montagem da leira, se a temperatura estiver baixa (amena), uma vez que o reviramento injeta ar no interior dos resíduos e conseqüentemente aumenta a temperatura.



Maria Urbana Corrêa Nunes

Figura 8. Leira de composto orgânico humificado e "teste da mão" demonstrando que o composto está humificado. Embrapa Tabuleiros Costeiros. Aracaju/SE, 2007.



José Raimundo dos Santos

Figura 9. Reviramento da leira de compostagem. Campo Experimental da Embrapa Tabuleiros Costeiros. Umbaúba/SE, 2010.

## Compostagem laminar

É outra forma de fazer compostagem aeróbica. Montada em forma de lâmina no local onde será utilizado o composto humificado. Esse local pode ser na área de projeção da copa das plantas arbóreas (coqueiro, laranjeira, etc) ou no local onde será feito canteiro para cultivo de plantas (Figura 10). São montadas as lâminas alternadas de resíduos ricos em carbono (espessura de 15 cm) com resíduos ricos em nitrogênio (espessura de 5 cm). A espessura total das lâminas varia de 40 a 60 cm. Quando feita na projeção da copa da planta, o material deve ficar afastado de 20 a 30 cm do caule.

Neste tipo de compostagem o reviramento é feito pelas minhocas e insetos que desenvolvem no interior das lâminas, dispensando o reviramento manual.



Maria Urbana Corrêa Nunes

Figura 10. Compostagem laminar ao redor da planta de coqueiro. Embrapa Tabuleiros Costeiros, 2009.

esterco. O importante é utilizar materiais ricos em carbono e materiais ricos em nitrogênio para se ter a relação C/N adequada para o trabalho dos microrganismos, responsáveis pela fermentação e humificação dos resíduos.

Misturar 2/3 de resíduos ricos em carbono, que tendem a ser mais duros e lenhosos como os galhos, folhas secas, palhas, caules, etc, com 1/3 de material rico em nitrogênio como os brotos de plantas, grama cortada, folhas e caules verdes de plantas leguminosas, restos de verduras, de frutas e de comidas. Esses materiais, nestas proporções, devem ser misturados de forma homogênea, umedecidos (sem encharcar) e colocados na forma de leira ou monte. No segundo, quarto, sétimo e décimo dia após a montagem fazer o reviramento. Depois do último reviramento a temperatura de 70°C começará a descer para em torno de 40°C e o composto estará pronto para uso.

## Enriquecimento do composto orgânico

Durante a montagem da leira de compostagem pode-se fazer o enriquecimento do composto com nutrientes, usando pó de rocha rico em macro e micronutrientes (por ex. Hiperfosfato de Gafsa), na proporção de 10 kg por tonelada de resíduo a ser compostado. A adição de gesso agrícola na mesma proporção do pó de rocha beneficiará a qualidade do composto, tanto em leiras como em lâminas ou montes.

## Composto rápido sem esterco

Os esterco enriquecem o composto em nutrientes, mas o processo de compostagem pode ocorrer sem adição de

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

KIEHL, E. J. **Fertilizantes orgânicos**. São Paulo: Agronômica Ceres Ltda., 1985. 492 p.

NUNES, M. U. C.; SANTOS, J. R.; SANTOS, T. C. **Tecnologia para biodegradação da casca de coco seco e de outros resíduos do coqueiro**. Aracaju: Embrapa Tabuleiros Costeiros, 2007, 5 p. (Embrapa Tabuleiros Costeiros. Circular Técnica, 46).

NUNES, M. U. C.; SANTOS, J. R. Alternativas tecnológicas para o aproveitamento de resíduos de coqueiro gigante para produção de adubo orgânico; compostagem e outras. In: CINTRA, F. L. D.; FONTES, H. R.; PASSOS, E. E. M. et al. **Fundamentos tecnológicos para a revitalização das áreas cultivadas com coqueiro gigante no nordeste do Brasil**. Aracaju: Embrapa Tabuleiros Costeiros, 2009. p. 127-144.

### Circular Técnica, 59

Ministério da  
Agricultura, Pecuária  
e Abastecimento



Disponível em <http://www.cpatc.embrapa.br>  
**Embrapa Tabuleiros Costeiros**  
 Endereço: Av. Beira Mar, 3250, CEP 49025-040,  
 Aracaju, SE  
 Fone: (79) 4009-1344  
 Fax: (79) 4009-1399  
 E-mail: [sac@cpatc.embrapa.br](mailto:sac@cpatc.embrapa.br)

1ª edição 2009

### Comitê de publicações

**Presidente:** *Ronaldo Souza Resende*  
**Secretário-Executivo:** *Raquel Fernandes de A. Rodrigues*  
**Membros:** *Semíramis Rabelo Ramalho Ramos, Júlio Roberto Araujo de Amorim, Ana da Silva Léo, Flávia Karine Nunes Pithan, Ana Veruska Cruz da Silva Muniz, Hymerson Costa Azevedo.*

### Expediente

**Supervisor editorial:** *Raquel Fernandes de A. Rodrigues*  
**Tratamento das ilustrações:** *Bryene Santana de Souza Lima*  
**Editoração eletrônica:** *Bryene Santana de Souza Lima*