

## Uso da Compostagem em Sistemas Agrícolas Orgânicos

## **República Federativa do Brasil**

*Luís Inácio Lula da Silva*

Presidente

## **Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento**

*Roberto Rodrigues*

Ministro

## **Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária – Embrapa**

### **Conselho de Administração**

*José Amaurí Dimázio*

Presidente

*Clayton Campanhola*

Vice-Presidente

*Alexandre Kalil Pires*

*Ernesto Paterniani*

*Hélio Tollini*

*Luis Fernando Rigato Vasconcelos*

Membros

### **Diretoria Executiva da Embrapa**

*Clayton Campanhola*

Diretor-Presidente

*Gustavo Kauark Chianca*

*Herbert Cavalcante de Lima*

*Mariza Marilena Tanajura Luz Barbosa*

Diretores-Executivos

### **Embrapa Agroindústria Tropical**

*Lucas Antonio de Sousa Leite*

Chefe-Geral

*Caetano Silva Filho*

Chefe-Adjunto de Administração

*Ricardo Elesbão Alves*

Chefe-Adjunto de Pesquisa e Desenvolvimento

*Vitor Hugo de Oliveira*

Chefe-Adjunto de Comunicação e Negócios



*Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária  
Centro Nacional de Pesquisa de Agroindústria Tropical  
Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento*

ISSN 1677-1915

Dezembro, 2004

## *Documentos 89*

# Uso da Compostagem em Sistemas Agrícolas Orgânicos

Francisco Nelsieudes Sombra Oliveira  
Hermínio José Moreira Lima  
João Paulo Cajazeira

Fortaleza, CE  
2004

Exemplares desta publicação podem ser adquiridos na:

**Embrapa Agroindústria Tropical**

Rua Dra. Sara Mesquita 2.270, Pici

CEP 60511-110 Fortaleza, CE

Caixa Postal 3761

Fone: (85) 3299-1800

Fax: (85) 3299-1803

Home page: [www.cnpat.embrapa.br](http://www.cnpat.embrapa.br)

E-mail: [negocios@cnpat.embrapa.br](mailto:negocios@cnpat.embrapa.br)

**Comitê de Publicações da Embrapa Agroindústria Tropical**

Presidente: Valderi Vieira da Silva

Secretário-Executivo: Marco Aurélio da Rocha Melo

Membros: Henriette Monteiro Cordeiro de Azeredo, Marlos  
Alves Bezerra, Levi de Moura Barros, José Ednilson  
de Oliveira Cabral, Oscarina Maria Silva Andrade,  
Francisco Nelsieudes Sombra Oliveira

Supervisor editorial: Marco Aurélio da Rocha Melo

Revisor de texto: Maria Emília de Possídio Marques

Normalização bibliográfica: Rita de Cassia Costa Cid

Foto da capa: Antonio Renes Lins de Aquino

Editoração eletrônica: Arilo Nobre de Oliveira

**1ª edição**

1ª impressão (2004): 300 exemplares

**Todos os direitos reservados.**

A reprodução não-autorizada desta publicação, no todo ou em parte, constitui violação dos direitos autorais (Lei no 9.610).

CIP - Brasil. Catalogação-na-publicação

Embrapa Agroindústria Tropical

---

Oliveira, Francisco Nelsieudes Sombra

Uso da compostagem em sistemas agrícolas orgânicos. / Francisco Nelsieudes Sombra Oliveira, Hermínio José Moreira Lima, João Paulo Cajazeira. - Fortaleza : Embrapa Agroindústria Tropical, 2004.

17 p. (Embrapa Agroindústria Tropical. Documentos, 89).

ISSN 1677-1915

1. Composto orgânico - Produção - Manejo. 2. Matéria orgânica - Decomposição - Processo. 3. Compostagem. I. Lima, Hermínio José Moreira. II. Cajazeira, João Paulo. III. Título. IV. Série.

CDD 631.86

# **Autores**

## **Francisco Nelsieudes Sombra Oliveira**

Eng. agrôn., M.Sc., Embrapa Agroindústria Tropical,  
Rua Dra. Sara Mesquita 2.270, Pici, CEP 60511-110  
Fortaleza, CE, tel.: (85) 3299-1800  
sombra@cnpat.embrapa.br

## **Hermínio José Moreira Filho**

Eng. agrôn., M.Sc., Secretaria de Agricultura Irrigada,  
Ed. SEAD Cambéba, térreo, CEP 60839-900 Fortaleza, CE,  
tel.: (85) 3488-2573, herminio@seagri.ce.gov.br

## **João Paulo Cajazeira**

Bolsista, estudante de graduação em Agronomia,  
Rua Dra. Sara Mesquita 2270, Pici, CEP 60511-110  
Fortaleza, CE, tel.: (85) 3299-1844, jpcaja@bol.com.br

# Apresentação

Há muito os agricultores aproveitam como adubo orgânico os restos animais e vegetais encontrados nas fazendas. Isso porque a agricultura e a pecuária produzem enormes quantidades de resíduos, tais como, dejetos de animais, restos de culturas, palhas e resíduos agroindustriais os quais, em alguns casos, provocam sérios problemas de poluição ambiental. Muitos desses dejetos e resíduos são perdidos, por não serem coletados e reciclados, ou por serem destruídos pela ação de queimadas. No entanto, quando manipulados adequadamente, podem suprir, com vantagens, boa parte da demanda de insumos orgânicos pela fruticultura nordestina sem afetar os recursos do solo e do ambiente. Em razão disso, este trabalho objetiva levar mais informações técnicas aos agricultores para que conduzam suas propriedades considerando o manejo orgânico do solo, utilizando a reciclagem e o aproveitamento dos restos de culturas e outras práticas que promovam a sustentabilidade econômica do empreendimento agrícola.

*Vitor Hugo de Oliveira*

Chefe-Adjunto de Comunicação e Negócios  
Embrapa Agroindústria Tropical

# Sumário

<b>Introdução</b> .....	<b>9</b>
<b>O que é compostagem?</b> .....	<b>10</b>
<b>O que é composto orgânico?</b> .....	<b>10</b>
<b>Os benefícios da matéria orgânica no solo</b> .....	<b>11</b>
Como fornecer matéria orgânica aos solos .....	11
Como fabricar o composto orgânico? .....	12
Material utilizado na fabricação .....	12
<b>Condições básicas para a decomposição da matéria orgânica (curtida)</b> .....	<b>12</b>
Microorganismos .....	12
Aeração .....	12
Umidade .....	13
Temperatura .....	13
<b>Manejo da produção do composto orgânico</b> .....	<b>13</b>
Etapas da produção do composto .....	13
<b>Dimensionamento de uma unidade de compostagem</b> .....	<b>14</b>
<b>Aplicação do composto orgânico no campo</b> .....	<b>16</b>
<b>Conclusões</b> .....	<b>16</b>
<b>Referências bibliográficas</b> .....	<b>17</b>

# Uso da Compostagem em Sistemas Agrícolas Orgânicos

---

*Francisco Nelsieudes Sombra Oliveira*

*Hermínio José Moreira Lima*

*João Paulo Cajazeira*

## Introdução

Os problemas de degradação ambiental causados pelo modelo atual agrícola são exaustivamente conhecidos, motivo pelo qual a visão da produtividade e qualidade na agricultura brasileira tem que ser contemplada num enfoque ambientalista. Sistemas diversificados de produção que se baseiam na reciclagem de matéria orgânica, pelo uso de compostagem orgânica e adubação verde, necessitam ser melhor estudados sob a ótica técnico-científica (Souza, 1998). O desenvolvimento de práticas em agricultura orgânica, baseadas na recuperação e conservação do solo, métodos alternativos de controle de pragas e doenças, manejo de plantas invasoras, cobertura morta, rotação de culturas, dentre outros, necessitam de uma compreensão científica de seus efeitos, quando utilizados de forma integrada.

O manejo orgânico do solo é feito pela reciclagem da biomassa que envolve a preservação dos restos de cultura, pela compostagem orgânica, pelo emprego de cobertura morta e outras práticas que conduzam à reciclagem de nutrientes. O emprego dos compostos orgânicos como base central de sistemas orgânicos de produção é uma tecnologia adotada no mundo inteiro. Seu grau de eficiência, na opinião de Souza (1998), depende do sistema e da forma como se executa o processo de preparo do mesmo e das matérias-primas utilizadas, podendo ocorrer elevadas variações de qualidade e de custos. Poucas informações existem sobre dados econômicos de compostagem orgânica que permitam nortear a discussão sobre sua viabilidade técnica. Assim sendo, objetivou-se



com este trabalho mostrar a importância da compostagem nos sistemas agrícolas orgânicos, seus benefícios e limitações e as técnicas de elaboração de compostos orgânicos diversos.

## O que é compostagem?

Kiehl (1985), citado por Teixeira (2002) define compostagem como sendo: “um processo controlado de decomposição microbiana, de oxidação e oxigenação de uma massa heterogênea de matéria orgânica” e nesse processo ocorre uma aceleração da decomposição aeróbica dos resíduos orgânicos por populações microbianas, concentração das condições ideais para que os microorganismos decompositores se desenvolvam, (temperatura, umidade, aeração, pH, tipo de compostos orgânicos existentes e tipos de nutrientes disponíveis), pois utilizam essa matéria orgânica como alimento e sua eficiência baseia-se na interdependência e inter-relacionamento desses fatores. O processo é caracterizado por fatores de estabilização e maturação que variam de poucos dias a várias semanas, dependendo do ambiente.

A agricultura e a pecuária produzem quantidades de resíduos, como dejetos de animais e restos de culturas, palhas e resíduos agroindustriais, os quais, em alguns casos, provocam sérios prejuízos e problemas de poluição. Muitos desses resíduos são perdidos por não serem coletados e reciclados ou por serem destruídos pelas queimadas. Todavia, quando manipulados adequadamente, podem suprir aos sistemas agrícolas, boa parte da demanda de insumos sem afetar os recursos do solo e do ambiente (Teixeira, 2002).

## O que é composto orgânico?

É o material obtido da compostagem; possui cor escura, é rico em húmus e contém de 50% a 70% de matéria orgânica. É classificado como adubo orgânico, pois é preparado a partir de esterco de animais e/ou restos de vegetais que, em estado natural, não têm valor agrícola. Recebe esse nome pela forma como é preparado: montam-se pilhas compostas de diferentes camadas de materiais orgânicos. A composição do composto orgânico, depende da natureza da matéria-prima utilizada.

Entende-se, desde já, que o benefício da matéria orgânica no solo não é apenas o de fornecedor de nutrientes para as plantas, mas, principalmente, de modificador, para melhorar suas propriedades físicas e biológicas.

## Os benefícios da matéria orgânica no solo

- Fornece elementos nutritivos ao solo.  
Embora em pequenas quantidades, promove a melhoria da nutrição de macro e micronutrientes em solos minerais: nitrogênio, fósforo, potássio, zinco, boro.
- Melhora o nível de aproveitamento dos adubos minerais.  
A matéria orgânica ajuda na retenção de nutrientes fornecidos quimicamente, dando tempo ao aproveitamento dos mesmos pelas plantas, amenizando os efeitos de sua infiltração rápida para as camadas mais profundas do solo.
- Promove a solubilização de nutrientes em solos minerais.  
Essa ação ocorre devido à ação dos ácidos orgânicos húmicos contidos nos húmus (vegetais ou animais decompostos)
- Melhora a estrutura (granulação) do solo.  
Confere ao solo maior capacidade de absorção e armazenamento de água, possibilitando, ainda, uma boa aeração, um melhor desenvolvimento do sistema radicular e maior facilidade dos cultivos.
- Favorece uma maior atividade microbiana no solo.  
Resultam disso novas e acentuadas melhorias para o solo, pois a matéria orgânica serve de alimento para a população microbiana do solo.
- Promove a elevação da capacidade de troca de cátions do solo.
- Melhoria da capacidade tampão do solo.  
O uso de matéria orgânica permite uma rápida correção da acidez do solo, tendendo a estabilizar o pH próximo à neutralidade.
- Redução da toxidez por pesticidas e de outras substâncias tóxicas.

## Como fornecer matéria orgânica aos solos

- Incorporando restos culturais, ao invés de queimá-los.
- Por meio da prática de adubação verde, incorporada ao solo, ou adubação orgânica.
- Utilizando esterco, tortas e compostos orgânicos.

## **Como fabricar o composto orgânico?**

Para fabricar o composto orgânico há necessidade de materiais vegetais disponíveis: restos culturais, conjugados com esterco animal, e meio rico em nitrogênio e microrganismos (Gomes & Pacheco, 1988; Souza, 1998; Teixeira, 2002).

## **Material utilizado na fabricação**

De maneira geral, todos os restos orgânicos vegetais ou animais encontrados poluindo o meio ambiente nas propriedades agrícolas podem ser utilizados na fabricação dos compostos. Atualmente, os materiais mais utilizados são: restolho de culturas; palhas e cascas (espiga de milho, arroz, palhada do feijão; vagem; bagaço de cana; palha de carnaúba; palha de café; serragem; sobra de cocheiras e camas de animais).

Segundo Teixeira (2002), essas associações deverão, se possível, ser utilizadas na proporção de 70% de material rico em hidratos de carbono (restos vegetais) e 30% pobre em carbono (esterco de animais), mas rico em nitrogênio. Os materiais ricos em nitrogênio são de fácil decomposição e se prestam como fonte de micronutrientes para o composto. O esterco além de fornecer nitrogênio é o material inoculante de bactérias e fungos.

## **Condições básicas para a decomposição da matéria orgânica (curtida)**

### **Microrganismos**

Na opinião de Gomes & Pacheco (1988), os principais grupos de microrganismos que realizam a decomposição de matéria orgânica são bactérias e fungos. Os materiais inoculantes, como esterco, camas de animais, resíduos de frigoríficos, tortas oleaginosas, são ricos nesses microrganismos. Daí a necessidade de um destes materiais estar presente no processo de compostagem.

### **Aeração**

A compostagem trata-se de um processo de fermentação onde a presença do ar na massa em decomposição é indispensável. Para tanto, o material empilhado não deverá sofrer compactação excessiva e, periodicamente, deve ser revolvido. Ocorrendo fermentação na ausência do ar, haverá perda de nitrogênio, odores desagradáveis e problema de proliferação de moscas.

## Umidade

O material em decomposição deverá estar sempre úmido, entre os limites de 30% e 70% de umidade. Valores menores que 30% impedem a fermentação e maiores que 70% expulsam o ar do ambiente. A melhor faixa de umidade está entre 40% e 60%. O material deve mostrar-se úmido, sem, entretanto, deixar escorrer água quando prensado.

## Temperatura

O trabalho dos microrganismos para promover a decomposição da matéria orgânica resulta na liberação de calor, portanto aquecendo o meio. A melhor faixa de temperatura (Gomes & Pacheco, 1988) é de 60% a 70% o que, inclusive, contribui para a esterilização do material, provocando a morte de organismos que causam doenças às plantas e destruindo materiais propagativos de ervas daninhas (sementes, pedaços de caules, etc.). A constatação prática da temperatura desejável (Fig. 1.) é feita mediante apalpamento, com as costas das mãos, em uma barra de ferro ou vara que se deixa fincada no material empilhado, a uma profundidade mínima de 50 cm. Deve-se senti-la quente, a 40 cm sem, entretanto, ter necessidade de retirar a mão para não queimar.

## Manejo da produção do composto orgânico

Segundo Teixeira (2002), o local para montagem das pilhas de matérias-primas deve ser limpo e ligeiramente inclinado, para facilitar o escoamento de águas de chuva, próximo à fonte de água, das matérias-primas e das lavouras onde o composto será aplicado. Deve ter área suficiente para a construção das pilhas e espaço para seu revolvimento e circulação de tratores ou caminhões.

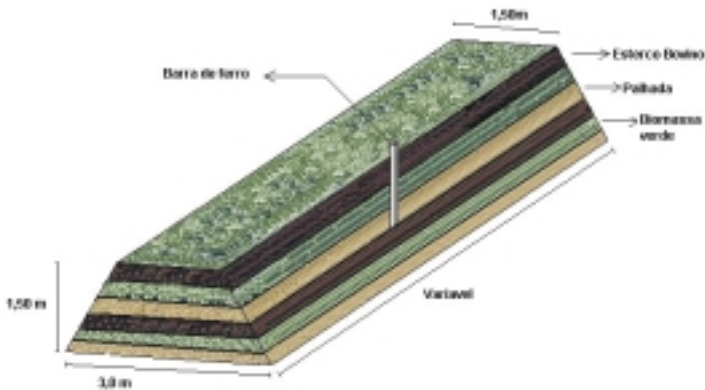
As instalações para a produção de composto na propriedade deverão ser divididas em três áreas: pátio de matérias-primas (armazenagem dos materiais que serão compostados), pátio de compostagem (materiais que sofrerão a decomposição) e pátio para armazenagem do composto (composto pronto que poderá ser levado diretamente à lavoura ou ser armazenado).

## Etapas da produção do composto

- Amontoar o material em pilhas, intercalando uma camada de restos vegetais com uma fina camada de material inoculante (esterco bovino ou de galinha),

tendo-se o cuidado de molhar cada camada que esteja seca. A pilha deve apresentar cerca de 3,0 metros de largura na base superior por 1,60 metros de altura e comprimento variável, de acordo com a disponibilidade do material (Fig. 1.).

- Manter o material sempre úmido, molhando-o pelo menos uma vez por semana.
- A cada 30 dias, revolver o material, formando uma nova pilha.
- Aos 90 dias, aproximadamente, o material curtido é transformado em composto orgânico com cor escura, friável quando apertado entre as mãos, com cheiro de terra e temperatura baixa no interior da meda.



**Fig. 1.** Modelo esquemático de uma pilha de compostagem com diferentes camadas de matérias-primas.

## Dimensionamento de uma unidade de compostagem

Supondo-se que a quantidade de resíduos na unidade (estabelecimento agrícola, entre outros) seja de 2.000 kg/mês e admitindo-se que a densidade da mistura desses materiais seja de 450 kg/m<sup>3</sup>. Para exemplificar, na Tabela 1 serão adotadas leiras com seção reta triangular, com 1,5 m de altura e, 3,0 m de largura.

**Tabela 1.** Dimensões de uma unidade de compostagem.

Comprimento (L)	Volume (V)	Comprimento (L – V / AS)	Área do Pátio (Ab)	Área de Folga (AF)
AS = 2,25	4,4 m <sup>3</sup>	1,97 m	6 m <sup>2</sup>	6 m <sup>2</sup>

\* Efetuando os cálculos;

(a) Cálculo do comprimento da leira (L):

- Área de seção reta:  $AS = 3 \times 1,5 / 2 = 2,25 \text{ m}^2$

- densidade de massa do composto (d)

$d = 450 \text{ kg/m}^3$  (dado do problema)

(b) Volume da leira de compostagem (V):

-  $V = 2.000 \text{ kg} / 450 \text{ kg/m}^3 = 4,4 \text{ m}^3$

(c) Comprimento da leira (L):

-  $L = V / AS = 4,4 \text{ m}^3 / 2,25 \text{ m}^2 = 1,97 \text{ m}$

- Comprimento adotado:  $L = 2 \text{ m}$

Assim sendo as dimensões da leira são:

$1,5 \times 3,0 \times 2,0 \text{ m}$

(d) Cálculo da área do pátio de compostagem:

- Área da base da leira (Ab):

$Ab = 3,0 \times 2,0 = 6,0 \text{ m}^2$

- Área de folga para reviramento da leira =  $Af = 6 \text{ m}^2$

cada leira ocupará:  $Ab + Af = 12 \text{ m}^2$

Obs. Supondo-se tratar de um material cujo período de compostagem (fase ativa e fase de maturação) seja de 120 dias, e que seja montada uma leira por mês, tem-se que a área útil (Au) do pátio de compostagem será:

$Au = 6 \text{ m}^2 \times 120 = 720 \text{ m}^2$

## **Aplicação do composto orgânico no campo**

Adotou-se a dose padrão de aplicação média, utilização de 20 a 30 toneladas de composto orgânico por hectare para a maioria das espécies (Pereira, 1985, Gomes & Pacheco, 1988; Peixoto, 1988; e Souza, 1998) excetuando-se as culturas de abóbora (15 t/ha), batata-doce (20 t/ha), feijão (10 t/ha) e milho (10 t/ha).

A forma de aplicação varia, principalmente, com o tipo da cultura, quantidade do composto obtido e equipamentos disponíveis, podendo ser aplicado em covas, cobertura ou incorporado ao solo.

Convém salientar que nos solos continuamente sob cultivo, pequenas quantidades em freqüentes aplicações são mais eficientes que grandes quantidades aplicadas a longos intervalos.

## **Conclusões**

- A compostagem apresenta-se como alternativa viável para sistemas de produção orgânica, em virtude de sua elevada qualidade nutricional e biológica.
- A elevação dos teores de matéria orgânica, CTC, fósforo, potássio e cálcio, magnésio, pH e saturação por bases permite obter um elevado grau de fertilidade dos solos no sistema orgânico.
- O uso de fosfato de rocha, utilizado para enriquecimento do composto, conduz à obtenção de matéria orgânica com maiores teores de fósforo, cálcio e zinco.
- Poucas informações existem sobre dados econômicos de compostagem orgânica que permitam nortear a discussão sobre sua viabilidade econômica.

## Referências Bibliográficas

GOMES, W.R. da; PACHECO, E. **Composto orgânico**. Lavras: Escola Superior de Agricultura de Lavras, 1988. 11p. (Boletim Técnico, 11).

KIEHL, E.J. **Fertilizantes orgânicos**. São Paulo: Ceres, 1985. 482p.

PEIXOTO, R.T.G. dos. **Compostagem**: opção para o manejo orgânico do solo. Londrina. IAPAR: 1988. 48p. (IAPAR. Circular, 57).

PEREIRA, E.B. **Produção de composto orgânico**. Vitória: EMCAPA, 1985. 15p. (EMCAPA. Circular Técnica, 9).

SOUZA, J.L. de. **Agricultura orgânica**: tecnologias para a produção de alimentos saudáveis. Vitória: EMCAPA, 1998. v.1, 188p.

TEIXEIRA, R.F.F. Compostagem. In: HAMMES, V.S. (Org.) **Educação ambiental para o desenvolvimento sustentável**. Brasília: Embrapa Informação Tecnológica, 2002, v.5, p.120-123.





---

*Agroindústria Tropical*

Ministério da Agricultura,  
Pecuária e Abastecimento

