



## Compostagem de resíduos de hortifruti para produção de biofertilizante

Marcelo Henrique Otenio<sup>1</sup>  
José Homero Pinheiro Soares<sup>2</sup>  
Bárbara Itaborahy<sup>3</sup>  
Patrícia de Lima Paula<sup>4</sup>  
Sebastião Carlos Pereira<sup>5</sup>  
Airdem Gonçalves de Assis<sup>6</sup>

### Compostagem

A compostagem é um processo de valorização da matéria orgânica que consiste na decomposição dos resíduos orgânicos pela ação de microrganismos, na presença de oxigênio, originando o biocomposto, insumo de alto valor agrônomo que pode ser utilizado como condicionador, nutriente e corretivo do solo nos jardins, hortas e quintais.

A técnica de compostagem é simples, econômica e ecologicamente sustentável, uma vez que implica na reciclagem desses resíduos e, quando conduzida corretamente, não causa poluição do ar ou das águas, permite manejo para evitar a formação de odores e destrói agentes causadores de doenças (FERNANDES et al, 1998).

### Material e Métodos

A Prefeitura de Juiz de Fora (PJF), por meio da Secretaria de Agropecuária e Abastecimento (SAA) e com apoio técnico da Embrapa Gado de Leite desenvolve o projeto de Compostagem dos Resíduos Orgânicos, que transforma em composto orgânico os resíduos de hortifruti proveniente da Ceasa Minas e o material vegetal proveniente de podas realizadas pela Empresa Municipal de Pavimentação e Urbanização de Juiz de Fora (EMPAV) em áreas públicas que, normalmente, seriam descartados no aterro sanitário.

A mão de obra utilizada é de acatados do Centro de Remanejamento do Sistema Prisional (CERESP- JF), com bom comportamento, que são treinados para implantação e manejo da compostagem, como atividade de formação profissional e de remissão da pena.

<sup>1</sup>Farmacêutico Bioquímico, D.Sc. – Pesquisador da Embrapa Gado de Leite - marcelo.otenio@embrapa.br.

<sup>2</sup>Engenheiro Civil, D.Sc. – Professor Adjunto da Universidade Federal de Juiz de Fora - homero.soares@ufjf.br.

<sup>3</sup>Gestora Ambiental – Pós Graduada do Curso de Especialização em Análise Ambiental – UFJF - barbaraitaborahy@gmail.com.

<sup>4</sup>Bióloga – Pós Graduada do Curso de Especialização em Análise Ambiental – UFJF - patricialpaula@gmail.com.

<sup>5</sup>Técnico em Agropecuária – Secretaria de Agropecuária e Abastecimento da Prefeitura de Juiz de Fora - saa@pjf.gov.br.

<sup>6</sup>Engenheiro Agrônomo, Ph.D. – Secretário de Agropecuária e Abastecimento da Prefeitura de Juiz de Fora - airdemassis@gmail.com.

Na compostagem de resíduos de hortifruti, a matéria orgânica coletada na Ceasa Minas e o material vegetal proveniente de podas de árvores são transportados até o pátio de compostagem, situado no Centro de Treinamento Agropecuário (CTA) da SAA/PJF, no bairro Linhares. O material vegetal das podas de árvores são triturados, ficando com tamanho entre 1 e 3 cm (Figura 1) para padronização da fonte de carbono e são secos ao sol no pátio do CTA. Assim, a montagem da leira é realizada com os resíduos orgânicos a serem mineralizados/compostados (hortifruti), cobertos com material vegetal (poda seca) triturado (Figura 2) se houvesse necessidade era adicionado água para umedecer a pilha. Após a finalização do processo de compostagem, o biocomposto produzido é passado em uma peneira para homogeneização do produto e padronização (Figura 3).



**Figura 1.** Material vegetal (podas de árvores) que compõem a fonte de carbono para montagem das leiras.

Para o acompanhamento do processo de compostagem, duas amostras, em pontos equidistantes do centro da pilha, de cada uma das 14 leiras, totalizando 28 amostras, foram coletadas e enviadas para o laboratório da Embrapa Gado de Leite para verificação da variação do pH e da umidade.



**Figura 2.** Montagem das leiras com podas de árvores secas e restos de hortifruti.



**Figura 3.** Processo de padronização do biocomposto.

As temperaturas de três leiras foram monitoradas durante o período de avaliação, utilizando-se um termômetro de haste flexível.

## Resultados

Os volumes mensais processados durante o período de avaliação (17/04/2012 até 13/10/2012) são apresentados na Tabela 1. A montagem das leiras ocorria duas vezes por semana, eram revolvidas a cada dois dias e mantidas no processo por aproximadamente

60 dias. Neste período o volume total de biocomposto produzido foi de, aproximadamente, 171,45 m<sup>3</sup>.

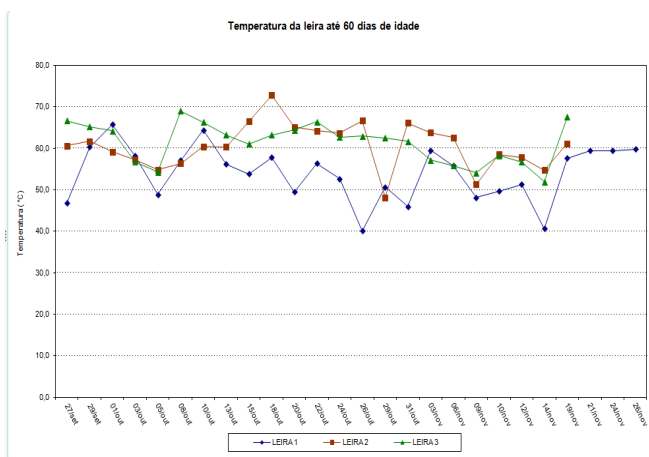
**Tabela 1.** Volumes de materiais vegetais processados mensalmente.

Mês	Podas <sup>1</sup>	Hortifruti <sup>2</sup>	Leiras <sup>3</sup>	
	m <sup>3</sup>	m <sup>3</sup>	nº	m <sup>3</sup>
<b>Abril/2ª quinzena</b>	168	10	4	37,8
<b>Mai</b>	260	19,4	9	60,6
<b>Junho</b>	144	23,4	9	70,6
<b>Julho</b>	170	15	9	31,7
<b>Agosto</b>	181	13,2	9	48,0
<b>Setembro</b>	146	15	8	40,2
<b>Outubro/1ª quinzena</b>	114	15	4	14,5
<b>Total</b>	1183	111	52	303,4

**Legenda:** <sup>1</sup>Entrada mensal de podas de árvores, frescas e trituradas; <sup>2</sup>Entrada mensal de resíduos de hortifruti da Ceasa Minas; <sup>3</sup>Leiras montadas com podas secas e resíduos de hortifruti que completaram 60 dias de compostagem.

A Tabela 2 apresenta os resultados das análises de pH e umidade das leiras nas duas amostras.

Os valores de pH medidos, acima de 7,0, caracterizam o baixo teor de nitrogênio do resíduo de hortifruti, porém este fato não prejudicou o processo. Com o decorrer do tempo, existe uma tendência de as leiras apresentarem umidade mais baixa (INÁCIO & MILLER, 2009). Quando a umidade parecia baixa (avaliação feita visualmente) era adicionada água, com auxílio de um regador, durante o revolvimento da leira, o que contribuía para ativar o processo elevando novamente a temperatura (Figura 4). Isso ocorre devido aos processos bioquímico-microbiológicos da oxidação da matéria orgânica (KLEIN et al, 2011).



**Figura 4.** Variação da temperatura das leiras.

Os resultados de temperatura foram medidos em três leiras durante mais ou menos 60 dias desde o momento da montagem (Leira 1) e em duas leiras

já iniciadas (Leiras 2 e 3). A temperatura foi medida sempre antes do revolvimento da leira, a Figura 4 estabelece a relação da temperatura com o tempo (dias) das leiras e mostra que inicialmente há aumento significativo da temperatura, caracterizado pelo crescimento microbiológico no local e, após algumas semanas, a tendência é que ocorra a redução da temperatura levando à estabilidade do processo. O aumento da temperatura é importante para que haja a eliminação de agentes patogênicos e a sua estabilidade ocorre devido à diminuição da matéria orgânica (INÁCIO & MILLER, 2009).

**Tabela 2.** Resultados das análises de pH e umidades das leiras.

Análises de pH e umidade			
Leiras	Idade da leira (dias)	Umidade (%)	pH
Leira 1 (1)	50	62	9,32
Leira 1 (2)	50	13	9,06
Leira 2 (1)	47	35	8,79
Leira 2 (2)	47	59	9,46
Leira 3 (1)	43	30	9,22
Leira 3 (2)	43	32	8,95
Leira 4 (1)	40	48	8,76
Leira 4 (2)	40	22	9,30
Leira 5 (1)	36	60	8,75
Leira 5 (2)	36	50	9,41
Leira 6 (1)	33	60	9,53
Leira 6 (2)	33	45	9,24
Leira 7 (1)	29	51	8,72
Leira 7 (2)	29	57	4,83
Leira 8 (1)	26	66	9,34
Leira 8 (2)	26	41	9,39
Leira 9 (1)	22	35	9,42
Leira 9 (2)	22	60	8,43
Leira 10 (1)	19	56	9,31
Leira 10 (2)	19	60	8,85
Leira 11 (1)	16	80	9,25
Leira 11 (2)	16	66	4,79
Leira 12 (1)	12	40	8,12
Leira 12 (2)	12	76	8,16
Leira 13 (1)	8	39	9,16
Leira 13 (2)	8	69	9,00
Leira 14 (1)	5	58	9,12
Leira 14 (2)	5	49	7,51

## Conclusão

Durante o processo de decomposição da matéria orgânica nas leiras de compostagem ocorre a elevação da temperatura, o que permite a destruição de agentes patogênicos, evitando o risco de contaminação na aplicação do composto. Há decréscimo da umidade que caracteriza a diminuição do material orgânico nas leiras mais novas e os índices de pH mantiveram-se acima de 7,0.

Os resultados das análises indicam que o manejo da compostagem no local ocorre de forma eficiente, apresenta manutenção da temperatura (acima de 50° por pelo menos 10 dias) ocasionada pelo revolvimento da leira. A eficiência do processo pode ainda ser comprovada pela ausência de odores, efluentes e insetos no local.

Outro indicativo do funcionamento adequado é a manutenção da umidade, essencial para a atividade degradativa dos microrganismos, o que foi mantido na faixa ótima de 40 a 65% na maioria das leiras avaliadas. Para o biocomposto final, a legislação vigente – Instrução Normativa N° 25, de 23 de julho de 2009 (BRASIL, 2009) – preconiza umidade máxima de 40%.

O composto final poderá ser utilizado como fertilizante orgânico em jardins/canteiros de praças e parques da cidade e mesmo em hortas escolares, desde que os alimentos não sejam consumidos in natura/crus. O biocomposto produzido pode ser classificado como fertilizante orgânico simples classe A. Sua utilização, no Brasil, é regulamentada pela Instrução Normativa SDA N° 25, de 23 de julho de 2009, da Secretaria de Defesa Agropecuária do Ministério da Agricultura, conforme legislação brasileira, normativa 25 do Mapa (BRASIL, 2009).

Outros benefícios gerados pelo Projeto de Compostagem dos Resíduos Orgânicos também devem ser destacados. São eles: ressocialização de pessoas, educação ambiental, reciclagem de resíduos vegetais (podas e hortifruti), economia no transporte de podas e aumento da vida útil do aterro sanitário

## Agradecimentos

Este trabalho foi possível pelo apoio do Departamento Municipal de Limpeza Urbana (DEMLURB) da PJF; da Empresa Municipal de Pavimentação e Urbanização (EMPAV) da PJF; Ceasa Minas Unidade Juiz de Fora; Secretaria de Estado de Defesa Social (SEDS) – CERESP Juiz de Fora.

## Referências

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Secretaria de Defesa Agropecuária. Instrução Normativa n° 25 de 23 de julho de 2009. Aprova normas sobre as especificações e as garantias, as tolerâncias, o registro, a embalagem e a rotulagem dos fertilizantes orgânicos simples, mistos, compostos, organominerais e biofertilizantes destinados à agricultura. **Diário Oficial da União**, Brasília, DF, 28 jul. 2009, Seção 1, p. 20.

FERNANDES, F.; SILVA, S. M. C. P. S. **Manual prático para a compostagem de biossólidos**. Programa de Pesquisa em Saneamento Básico. Londrina: UEL, 1998.

INÁCIO, C. T.; MILLER P. R. M. **Compostagem ciência e prática para gestão de resíduos orgânicos**. Rio de Janeiro: Embrapa Solos, 2009.

KLEIN, M.; BROWN, L.; ASHBOLT, N. J.; STUETZ, R. M.; ROSER, D. J. Inactivation of indicators and pathogens in cattle feedlot manures and compost as determined by molecular and culture assays. **FEMS Microbiology Ecology**, v. 77, n. 1, p. 200-210, 2011.

### Comunicado Técnico, 69

Exemplares desta edição podem ser adquiridos na: **Embrapa Gado de Leite**  
Rua Eugênio do Nascimento, 610 – Bairro Dom Bosco – 36038-330 Juiz de Fora/MG  
Fone: (32) 3311-7400  
Fax: (32) 3311-7401  
E-mail: cnpagl.sac@embrapa.br

1ª edição

1ª impressão (2013): 150 exemplares

### Comitê de publicações

Presidente: *Rui da Silva Verneque*

Secretária-Executiva: *Emili Barcellos Martins Correa*

Membros: *Alessandro de Sá Guimarães, Carla Christine Lange, Carlos Renato Tavares de Castro, Deise Ferreira Xavier, Flávio Rodrigo Gandolfi Benites, Fausto de Souza Sobrinho, João Cláudio do Carmo Panetto, José Alberto Bastos Portugal, Kenya Beatriz Siqueira, Marcelo Henrique Otenio, Marcia Cristina de Azevedo Prata, Marcos Vinícius Gualberto Barbosa da Silva, Mariana Magalhães Campos, Mirlon José Frota Morenz, Myriam Maia Nobre*

### Expediente

Supervisão editorial: *Marcelo Henrique Otenio*

Tratamento das ilustrações e editoração eletrônica: *Carlos Alberto Medeiros de Moura*



Ministério da  
Agricultura, Pecuária  
e Abastecimento

GOVERNO FEDERAL  
**BRASIL**  
PAÍS RICO É PAÍS SEM POBREZA