



CETESB

COMPANHIA DE TECNOLOGIA DE SANEAMENTO AMBIENTAL

CETESB - CIA. DE TECNOLOGIA DE SANEAMENTO AMBIENTAL
BIBLIOTECA Prof. Dr. Lucas Nogueira Garcez
Av. Prof. Frederico Hermann Junior, 345 - Pinheiros
05489-900 - SÃO PAULO - BRASIL

PRODUÇÃO DE VERMICOMPOSTO COM BASE NOS
RESÍDUOS ORGÂNICOS DE LIXO ATRAVÉS DE
PROCESSO SIMPLIFICADO

Relatório Parcial

Dezembro/89

DIRETORIA DE DESENVOLVIMENTO DE PROGRAMAS E MOBILIZAÇÃO

Dra. Laura Maria Regina Tetti

DEPARTAMENTO DE PESQUISA TECNOLÓGICA AMBIENTAL

Engº João Vicente de Assunção

DIVISÃO DE ESTUDOS APLICADOS

Engº Paulo Tetuia Hasegawa

SETOR DE PESQUISA DE ÁGUA E PROCESSOS DE TRATAMENTO

Limnologista Hideo Kawai

PROGRAMA 09.00.00 - DESENVOLVIMENTO E IMPLANTAÇÃO DE TECNOLOGIAS AMBIENTAIS

PROJETO 09.08.00 - ESTUDO PARA USOS MÚLTIPLOS DO PARQUE ECOLÓGICO DO RIO TIETÊ, TENDO EM VISTA A MELHORIA DA QUALIDADE DO MEIO AMBIENTE.

ATIVIDADE - PRODUÇÃO DE VERMICOMPOSTO COM BASE NOS RESÍDUOS ORGÂNICOS DE LIXO ATRAVÉS DE PROCESSO SIMPLIFICADO

Relatório Parcial

São Paulo - Dezembro 1989

CETESB - CIA. DE TECNOLOGIA DE SANEAMENTO AMBIENTAL
BIBLIOTECA Prof. Dr. Lucas Nogueira Garcez
Av. Prof. Frederico Hermann Junior, 345 - Pinheiros
05489-900 - SÃO PAULO - BRASIL

EQUIPE TÉCNICA

Biólogo Ottone F. Motter

Engenheiro Luiz Eduardo Z. Medel

Limnologista Hideo Kawai

RESUMO

A recuperação e reciclagem dos componentes do lixo doméstico constitui-se numa prática muito desejável, face à necessidade de preservação do meio ambiente.

Partindo-se do princípio que as minhocas alimentam-se dos mais diversos tipos de matéria orgânica, foi desenvolvido um experimento em que se utilizou a matéria orgânica do lixo, especialmente resíduos alimentares, para sua nutrição.

O material excretado por essas minhocas apresenta características comparáveis aos melhores compostos orgânicos. A utilização desse material, comumente denominado de vermicomposto, na produção de mudas de árvores no Parque Ecológico vem demonstrando ótimos resultados, tanto em termos de produtividade quanto em termos financeiros, já que não há mais a necessidade de aquisição de esterco para misturar à terra.

A novidade introduzida no sistema aqui descrito, foi a utilização de lixo bruto ao invés de lixo compostado, como habitualmente é usado. Esta modificação permite a obtenção de um produto final de melhor qualidade e em metade do tempo, comparativamente à compostagem convencional.

ÍNDICE

	pag.
1. INTRODUÇÃO	01
2. MATERIAL E MÉTODO	02
3. RESULTADOS OBTIDOS	04
4. CONCLUSÕES	06

1. INTRODUÇÃO

A recuperação e reciclagem dos componentes do lixo doméstico constitui-se numa prática muito desejável face à necessidade de preservação do meio ambiente.

Além disso, o lixo da cidade pode constituir-se numa fonte permanente de matérias-primas diversas, sendo que seu aproveitamento poderá contribuir para reduzir a intensidade de exploração dos recursos naturais tanto renováveis como não-renováveis.

É cada vez maior o número de municípios interessados em resolver da melhor forma possível os problemas relacionados ao destino final dado ao lixo.

A atribuição fundamental do Parque Ecológico do rio Tietê resume-se na contribuição para a melhoria do meio ambiente, podendo oferecer soluções, também, na área de resíduos domésticos, especialmente com relação à utilização da matéria orgânica para produção de fertilizante orgânico. A respeito dessa questão, o Parque consome, diariamente, significativa quantidade de adubo orgânico adquirido em granjas, para plantio de mudas e reflorestamento. As despesas para a aquisição de tais materiais, poderia ser reduzida, caso se concretizasse a viabilidade do aproveitamento dos resíduos orgânicos do lixo, que se constitui em matéria-prima barata e inesgotável.

Com base nas considerações expostas, iniciou-se, a partir de janeiro de 1989, no Parque Ecológico, um experimento visando a utilização da matéria orgânica proveniente do lixo doméstico para a produção de composto orgânico, através da utilização de processo que inclui a participação de minhocas.

Sabe-se bem que o vermicomposto produzido por meio de ações enzimáticas de minhocas possui um valor como condicionador do solo bem superior aos compostos orgânicos normais.

Todavia, o processo de vermicompostagem convencionalmente utilizado requer, no mínimo, 3 a 4 meses para sua conclusão.

são, pois necessita, inicialmente, da fermentação dos resí
duos orgânicos a fim de adequá-los para alimento das minho
cas. Convém ressaltar que durante a compostagem de resíduos
orgânicos, caso se adote esse processo, ocorre uma série de
implicações ambientais, tais como: proliferação de moscas ,
produção de mau cheiro, escoamento de chorume, etc. Além
desses problemas, deve-se levar em consideração o apreciável
investimento com relação à aquisição e manutenção da pá-car
regadeira que é um equipamento essencial para a manutenção
do processo normal de fermentação de matérias orgânicas.

A metodologia proposta aqui consiste em utilizar-se lixo or
gânico cru ao invés de composto fermentado, simplificando as
sim, de forma expressiva em termos de tempo e investimentos,
a produção de vermicomposto e minimizando os problemas am
bientais referidos.

Devido à pequena população inicial de minhocas não foi pos
sível realizar experimentos com a densidade satisfatória de
minhocas na fase inicial do estudo. Por conseguinte, os re
sultados apresentados nesse relatório limitam-se apenas à
1.^a etapa do experimento, prevendo-se a obtenção de resulta
dos mais representativos em janeiro de 1990.

2. MATERIAL E MÉTODO

O lixo utilizado no experimento provém da Usina de Tratamen
to de Lixo de São Mateus, Grande São Paulo.

Nessa estação, os componentes do lixo domiciliar são separa
dos através de processo mecânico. Na experiência utilizou-se
a fração orgânica, após separação e moagem, antes de ingres
sar no processo de fermentação.

A experiência foi realizada utilizando-se 2 canteiros de ti
jolos com dimensões de 15 x 1 x 0,5m cada (Ver fotografias
anexas).

Foi utilizado lixo cru o qual foi colocado no interior dos
canteiros atingindo uma espessura de aproximadamente 40 cm.

As minhocas foram inoculadas nos canteiros de lixo orgâni

co sem que ocorresse a fermentação do mesmo. Utilizou-se a minhoca conhecida como "minhoca vermelha da Califórnia", cuja denominação científica é Eisenia foetida.

Não foi efetuado revolvimento do conteúdo dos canteiros como ocorre na fermentação natural em que as leiras precisam ser periodicamente revolvidas para a penetração de ar. Em casos de aquecimento excessivo, a utilização de regas foi suficiente para baixar a temperatura.

O acompanhamento do crescimento da população foi feito através de coletas regulares de amostras seguidas da contagem das minhocas e casulos.

Para a coleta de amostras foi utilizado um dispositivo constituído por uma caixa sem fundo e com 18 cm de lado, que era introduzida no canteiro até o fundo. A seguir, todo o material do interior da caixa era retirado manualmente, sendo efetuada a contagem das minhocas e casulos. Em cada coleta eram retiradas amostras em cinco pontos diferentes dos canteiros, equidistantes um do outro, sendo que os resultados representam as médias desses cinco pontos.

A primeira experiência teve início em 09/05/89, ocasião em que foram inoculadas aproximadamente 50 minhocas/m² de canteiro. Nessa oportunidade dispunha-se de pequeno estoque desses animais, motivo pelo qual partiu-se de densidade populacional tão baixa.

Com o término do alimento (matéria orgânica), após 149 dias do início do experimento, foi suspensa a contagem no canteiro 1. Porém, a experiência teve prosseguimento no canteiro 2 para acompanhar o comportamento da população de minhocas em estado de escassez de alimento.

Outro experimento está em andamento no Parque a partir de 21/11/89. Para este foi utilizado um canteiro com as dimensões citadas anteriormente, separado ao meio. As minhocas foram inoculadas com uma densidade inicial de 2000/m² em uma das metades correspondente a 7,5 m² e 4000 m² na outra metade, com a mesma área citada.

A intervalos de 10 dias estão sendo retirados volumes cor

respondentes a 1 m linear de cada metade do canteiro e efetuada a separação e pesagem das minhocas e contagem dos casulos.

3. RESULTADOS OBTIDOS

Na tabela 1 estão indicados os resultados obtidos nas contagens de minhocas e casulos nos canteiros experimentais.

Tabela 1 - Resultados obtidos nas contagens

Nº Médio m ³	CANTEIRO 1			CANTEIRO 2			
	Início 09/05/89	05/10/89	25/10/89	09/05/89	06/10/89	25/10/89	21/11/89
MINHOCAS	50	5.752	10.518	50	8.425	19.518	17.499
CASULOS	0	5.638	20.809	0	5.660	13.938	6.820

Em ambos os canteiros, devido à insuficiência da população de minhocas semeadas, necessitou-se de um período relativamente longo para ser percebido o início de produção de vermicomposto. Na primeira contagem efetuada após cerca de 110 dias do início do experimento, ainda restava nos canteiros uma camada de aproximadamente 10 cm de espessura de resíduos orgânicos não consumidos pelas minhocas, apesar de ter sido verificado uma densidade significativa desses animais nas camadas já compostadas. Após esse período, o consumo de resíduos no canteiro foi rápido, esgotando-se em 20 dias.

Quando o alimento já estava praticamente terminado, observou-se um decréscimo da população como pode ser comprovado pelos resultados obtidos na terceira contagem realizada no canteiro experimental nº 2.

A taxa de crescimento das minhocas, calculada através dos dados levantados variou na faixa de 0,03 a 0,04 d⁻¹, confor

me o período e o canteiro, e de 0,045 a 0,065 d⁻¹ para casulos, considerada satisfatória comparativamente aos dados que aparecem na literatura.

Baseando-se ainda nos dados obtidos, calculou-se também a produção acumulada de biomassa animal durante 150 dias através da equação diferencial, ou seja:

$$dB = B_0 e^{kt} dt \text{ ---- (1)}$$

Integrando a equação (1), obtém-se

$$B = B_0 \int_0^t e^{kt} dt = \frac{B_0}{k} [e^{kt} - 1] \text{ ---- (2)}$$

Rearranjando a equação (2), resulta:

$$\frac{B \times k}{[e^{kt} - 1]} = B_0 \text{ ---- (3)}$$

Onde:

B= Produção de biomassa acumulada durante o tempo t (135,4 kg de acordo com esta experiência)

B₀=Biomassa semeada no tempo 0 (kg)

k= 0,035 d⁻¹

t= dias

OBS:1 kg de minhocas contém em média cerca de 2.000 minhocas.

A equação (3) permite avaliar a população inicial necessária à semeação para transformar 400 kg de resíduos orgânicos colocados por m² de canteiro para vários tempos de cultura.

A figura 1 apresenta uma relação entre densidade inicial de minhocas e o tempo necessario para compostagem, através da qual é possível estabelecer parâmetros de projeto e programa de produção de vermicomposto em função de matérias-primas disponíveis.

Os valores indicados na figura deverão ser confirmados pela 2.^a etapa do experimento que está em andamento.

A tabela 2 contém os resultados das análises do vermicomposto produzido nos canteiros experimentais na 1.^a etapa do estudo.

Tabela 2 - Resultados das análises do vermicomposto

Parâmetros	Valores (em %)
Nitrogênio (em N)	1,8
Fósforo (em P)	0,45
Potássio (em K)	0,17
Umidade	38
Sólidos Voláteis	44

Chama a atenção a quantidade alta de sólidos voláteis presente no vermicomposto obtido com o lixo de São Paulo. Com efeito, em experimentos anteriores de compostagem natural de lixo, constatou-se que a queda desses sólidos ocorre principalmente durante a fase de fermentação.

Como esta etapa é eliminada no processo aqui utilizado, o vermicomposto apresenta-se bastante rico em matéria orgânica.

4. CONCLUSÕES

Os dados dos experimentos obtidos até o presente indicam que os restos de alimento presentes no lixo domiciliar da cidade de São Paulo constituem uma excelente matéria-prima para obtenção de vermicomposto.

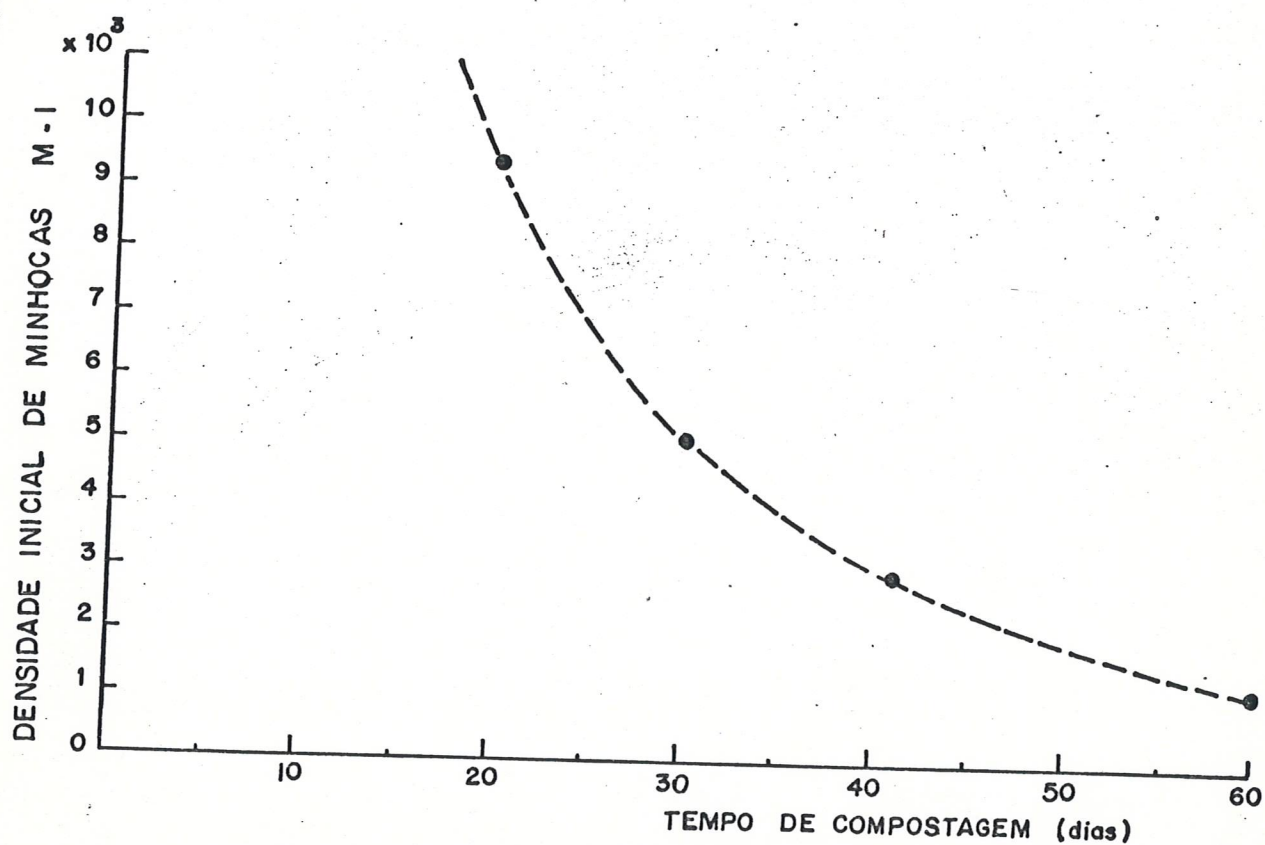


FIGURA 1: RELAÇÃO ENTRE DENSIDADE INICIAL DE MINHOCAS E TEMPO DE COMPOSTAGEM NECESSÁRIO

8.

A utilização desse processo vem permitindo a produção de excelente condicionador de solo para suprir as necessidades do Parque Ecológico, a um custo muitíssimo inferior ao dispendido na compra de esterco animal. Ao mesmo tempo, o desenvolvimento dessa tecnologia poderá ser de grande utilidade para pequenas e médias cidades que, normalmente, se defrontam com dificuldades para a solução dos problemas gerados pelos resíduos sólidos.

FOTOGRAFIAS

SISTEMA EXPERIMENTAL DE VERMICOMPOSTAGEM



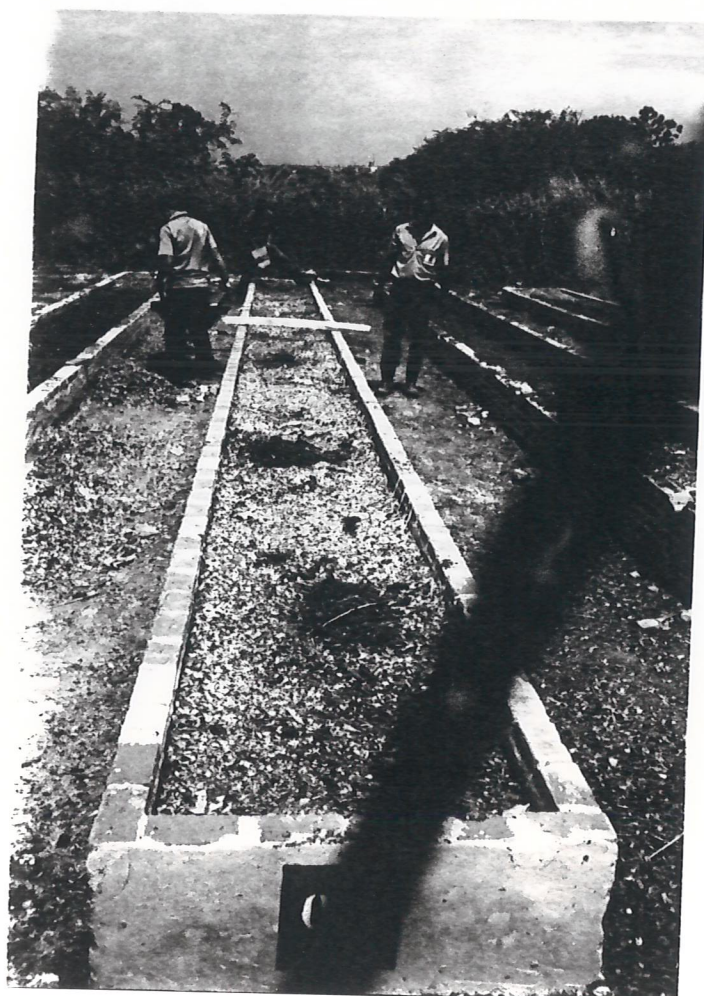
VISTA GERAL DE CANTEIROS



CRESCIMENTO DE MINHOCAS



CAIXA DE COLETA DE AMOSTRAS
PARA CONTAGEM DE MINHOCAS



PONTOS DE COLETA NO CANTEIRO
EXPERIMENTAL



PENEIRA DE VERMICOMPOSTO PRODUZIDO