



III-181 - VERMICOMPOSTAGEM COMO ALTERNATIVA PARA GERENCIAMENTO DE RESÍDUOS ORGÂNICOS EM GRANDES INSTITUIÇÕES DE ENSINO

Laurenice Martins Pereira⁽¹⁾

Tecnóloga em Meio Ambiente pelo Centro Federal de Educação Tecnológica do Rio Grande do Norte. Estudante de Engenharia de Materiais da Universidade Federal do Rio Grande do Norte (UFRN).

Régia Lúcia Lopes

Eng^a. Civil e Mestre em Eng^a. Química (UFRN). Doutoranda em Eng^a. Civil/Área de Geotecnia Ambiental (UFPE). Prof^a. do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte (IFRN) dos cursos Técnicos e Graduação Tecnológica da área de Meio Ambiente, desde 1991. Membro do Grupo de Resíduos Sólidos/GRS-UFPE.

Francimara Costa de Souza Tavares

Eng^a. Civil e Mestre em Eng^a. Civil-Sanitária - (UFPB). Prof^a. do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Ceará (IFCE) dos cursos Técnicos e Graduação Tecnológica da área de Meio Ambiente, desde 2008.

Endereço⁽¹⁾: Rua Avenida do Sol, 3485 - Candelária- Natal - RN - CEP: 59065- 600 Brasil - Tel: (84) 32317414 - e-mail: laurenice_martins@yahoo.com.br

RESUMO

A geração de resíduos orgânicos em instituições de ensino é geralmente proveniente das áreas verdes como resíduos de poda e jardinagem e das áreas de cantina e refeitório. Geralmente essas as grandes instituições tem que arcar com custos de transporte e disposição final dos seus resíduos, quando a mesma não se enquadra em pequenos geradores. Preocupado com esse fato, o IFRN utiliza desde 1996 alternativas para reduzir o volume de lixo produzido, e gerenciar adequadamente os resíduos gerados. Uma das alternativas encontradas para os resíduos de poda e jardinagem foi a vermicompostagem produção de húmus, porém até o ano de 2005 o processo de vermicompostagem era realizado na Instituição de forma empírica. Esse trabalho apresenta os resultados do monitoramento do composto produzido no IFRN no período de agosto de 2005 até maio de 2006, elaborado com diferentes proporções de materiais (esterco, capim, folhas secas). O estudo foi realizado através de análises físico-químicas (temperatura, teor de umidade, pH, matéria-orgânica, carbono orgânico total e nitrogênio total) da matéria-prima e durante o período de vermicompostagem. Os resultados mostraram que o material produzido com proporções de mistura de 3:1 em volume (capim + esterco e folhas + esterco) apresentaram melhores resultados nos teores de matéria orgânica final e material estabilizado.

PALAVRAS-CHAVE: matéria-orgânica, vermicompostagem, húmus, gestão de resíduos sólidos.

INTRODUÇÃO

A grande geração de resíduos em grandes instituições de ensino tem ensejado pesquisas para melhores formas de gerenciamento, pois geralmente essas instituições têm que arcar com custos de transporte e disposição final dos seus resíduos, quando a mesma não se enquadra como pequenos geradores, no âmbito municipal. O Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte (IFRN) desenvolve desde o ano 1996 ações de gerenciamento de resíduos com objetivo de aperfeiçoar os serviços de limpeza e aliar a teoria à prática nas questões ambientais no universo escolar, a partir da utilização da coleta seletiva de materiais recicláveis e da transformação da parcela orgânica em húmus, conseguindo uma gradual redução nos resíduos sólidos encaminhados ao destino final da cidade.

Até o ano de 2005 o processo de vermicompostagem foi realizado de forma empírica, quando um estudo de análise da qualidade do produto, realizado com o húmus produzido, comparando-se com húmus comercial, verificou-se que alguns dos parâmetros (pH, umidade, carbono, teor de matéria-orgânica, teor de carbono e de nitrogênio), não atendiam aos padrões estabelecidos para que o composto fosse considerado um produto comercializável como preconizado pela portaria do Ministério da Agricultura (BRUNO, 2005). Dessa forma foi instituído um trabalho de pesquisa científica para aperfeiçoar essa atividade de produção de húmus na Instituição e produzir um material instrucional para os operadores do serviço de limpeza.

MATERIAIS E MÉTODOS

O estudo se desenvolveu com a montagem de seis tanques construídos em alvenaria com altura, em torno de 30 cm, utilizando-se como matéria prima o capim e folhas resultantes da varrição das áreas verdes da Instituição, adicionado de esterco curtido. Três tanques foram preenchidos com capim e esterco, e três tanques com folha e esterco com proporções diferentes, em volume e peso conforme tabela 01.

Tabela 01: Características dos tanques de vermicompostagem

Tanques	Material	Proporção	Dimensões do tanque	Peso do material (kg)
			Largura x altura x comprimento (cm)	
1	Folha + Esterco	(3:1) Volume	73 x 34 x 190	146,30
2	Capim + Esterco	(3:1) Volume	74 x 33 x 176	81,50
3	Folha + Esterco	(3:1) Peso	81 x 36 x 88	40,00
4	Capim + Esterco	(3:1) Peso	81 x 36 x 109	40,00
5	Folha + Esterco	(2:1) Peso	81 x 36 x 95	30,00
6	Capim+ Esterco	(2:1) Peso	81 x 36 x 100	30,00

O material foi inoculado com minhocas do tipo *Eisenia foetida* na proporção de 1/60 em peso, quando o material atingia temperatura inferior a 28°C. Os tanques eram recobertos com lonas ou palhas de coqueiros para proteção no período das chuvas, evitando o encharcamento, e foram identificados por placas constando o dia da montagem e tipo de material utilizado como pode ser visto na figura 01.



Figura 01 – Identificação dos tanques

O monitoramento dos experimentos foi realizado de forma visual e com medição de temperatura diariamente. Semanalmente era retirada uma amostra de cada tanque, com aproximadamente 100g para a realização das análises laboratoriais físico-químicas (teor de umidade, pH, matéria-orgânica e carbono orgânico total e nitrogênio total). A medição da temperatura foi feita através de termômetro (TES Electrical Electronic Corp, modelo TES-1300), e as demais medidas físico-químicas foram realizadas usando metodologias preconizadas em Nóbrega (1991) e EMBRAPA (1997). Após 10 semanas de acompanhamento, e a partir dos resultados experimentais, o material foi peneirado e estava pronto para utilização na própria instituição, doado ou comercializado.



RESULTADOS

A temperatura nos seis tanques analisados variou entre 24°C a 28°C com temperaturas menores nos períodos de maior índice pluviométrico. O teor de umidade permaneceu entre 40% a 60% em todos os tanques, como pode ser observado na figura 02. Durante o período de monitoramento o teor de umidade em alguns momentos se situou um pouco abaixo de 40%, não causando problemas, visto que logo era corrigido com um aguamento, e dessa forma a variação de umidade verificada no período se situou na faixa ideal conforme a literatura (PEREIRA NETO, 1996).

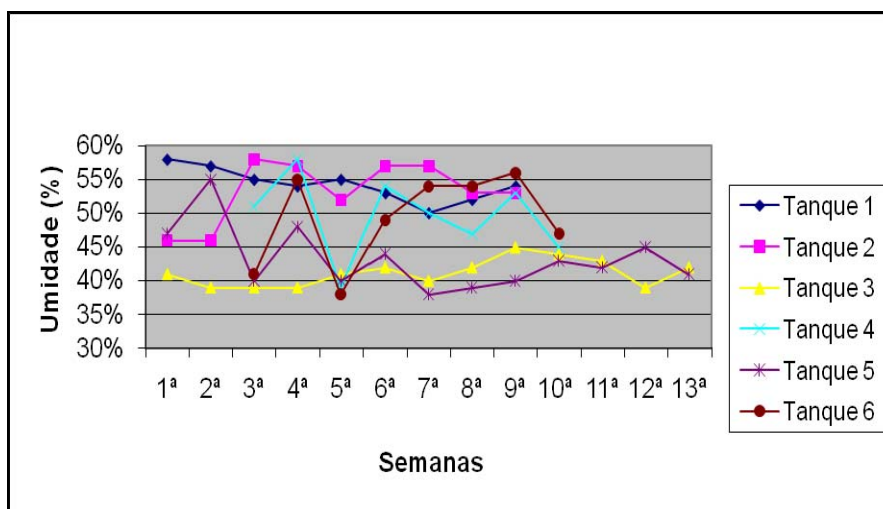


Figura 02 – Teor de umidade verificado ao longo do tempo

Com relação ao pH, o material se apresentou levemente ácido, entre 6,0 e 6,5, no início do experimento, em todos os tanques, e com o decorrer da degradação foi se elevando, passando a alcalino na fase final de estabilização, como pode ser visto na figura 03, sendo portanto um material propício para correção de solos ácidos como é de conhecimento da literatura.

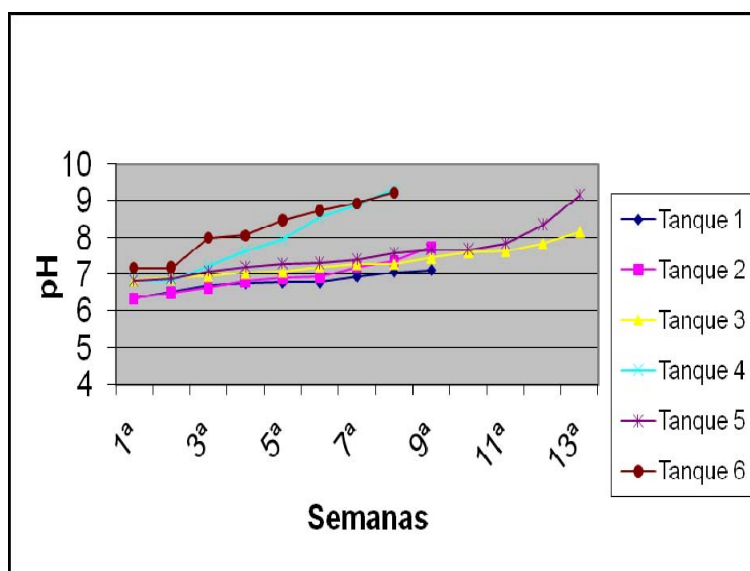


Figura 03 – pH verificado ao longo do experimento

O teor de matéria orgânica verificado ao longo do estudo demonstra que a matéria prima, por ser composta pela mistura apenas de materiais folhosos com esterco, apresentou baixos teores tanto no início como no final, como mostrado na Tabela 02, com melhores resultados nos tanques 1 e 2.

Tabela 02: Teor de matéria orgânica

Tempo	Tanque 1	Tanque 2	Tanque 3	Tanque 4	Tanque 5	Tanque 6
1ª Semana	32,3%	32,9%	20%	32%	18%	32%
3ª Semana	30,1%	31,2%	18%	20%	17%	26%
5ª Semana	29,6%	27%	16%	12%	14%	24%
7ª Semana	29,5%	26,6%	14%	9%	14%	14%
9ª Semana	29,3%	22,4%	14%	-	13%	-
11ª Semana	-	-	13%	-	10%	-
13ª Semana	-	-	11%	-	-	-

Se levarmos em consideração a recomendação de Pinto (2006) de teor mínimo de 40% de matéria orgânica no material compostado, sugere-se que seja acrescentado à matéria-prima dos tanques, restos de comida e cascas de frutas e verduras trituradas, que possuem alto teor de matéria orgânica, melhorando desta forma a qualidade do produto final. Outra observação feita foi que o esterco utilizado era de baixa qualidade sendo muito misturado com areia e dessa forma colaborou para a diminuição da quantidade de matéria orgânica no material.

A relação Carbono/Nitrogênio (C/N) é responsável por determinar o período de degradação da matéria orgânica. Para uma rápida e eficiente degradação da matéria orgânica é interessante que essa relação esteja em 30/1, e com o passar do tempo esta relação vá decrescendo, o que demonstra que o material está sendo degradado, quando esta relação estiver entorno de 10/1 a 8/1 quer dizer que o húmus está pronto para ser usado sem causar danos às plantas.

Para todos as misturas a relação C/N no final do processo foi inferior a 10/1, o que demonstra que material está estabilizado, podendo ser utilizado sem problema para o solo, como pode ser visto na figura 04. A figura 05 apresenta o aspecto do material final após peneiramento que posteriormente era encaminhado para uso em áreas verde a instituição.

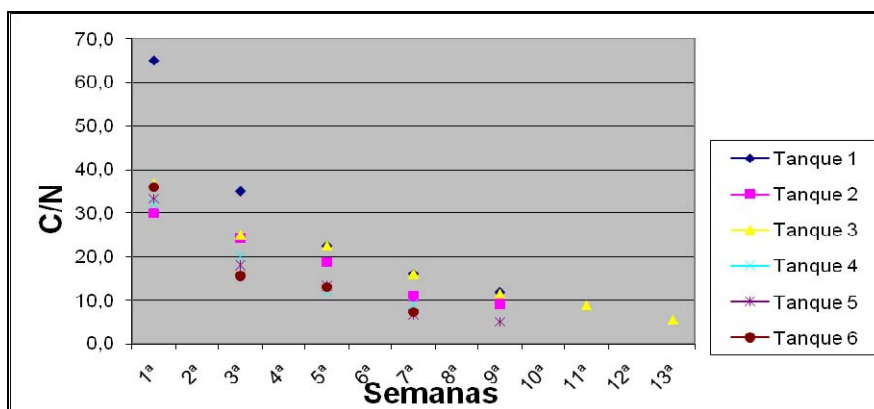

Figura 04 – Relação C/N nos tanques analisados

Figura 05 – Aspecto final do húmus produzido



O percentual de rendimento, ou seja, a relação entre a quantidade de húmus gerado e o material colocado para vermicompostar variou de 89 a 96%, como pode ser visto na Tabela 03, comprovando a grande vantagem dessa técnica em relação a diminuição de resíduos gerados (rejeitos a serem encaminhados a um destino final) e reciclagem de matéria orgânica.

Tabela 03: Aproveitamento da matéria orgânica e tempo de permanência nos tanques

	Tempo de permanência no tanque	Material inserido no tanque (kg)	Húmus (kg)	Rejeito (kg)	Percentual de aproveitamento (%)
Tanque 1	63 dias	146,30	130,00	16,30	89
Tanque 2	63 dias	81,50	76,50	5,00	94
Tanque 3	84 dias	40,00	37,00	3,00	92
Tanque 4	49 dias	40,00	38,50	1,50	96
Tanque 5	77 dias	30,00	28,00	2,00	93
Tanque 6	49 dias	30,00	27,50	2,50	92

CONCLUSÕES

Esse trabalho mostrou que a vermicompostagem é uma técnica que pode trazer bastantes benefícios para instituições de ensino que geram grandes quantidades de material orgânico oriundo de áreas verdes, colaborando para a gestão adequada dos resíduos gerados na instituição, além de ter demonstrado ser uma técnica simples de operação por não necessitar de equipamentos sofisticados em sua montagem.

Os resultados obtidos neste trabalho mostraram a eficiência da vermicompostagem, como processo transformador de resíduos orgânicos em húmus. Das proporções analisadas indica-se utilizar a proporção de 3:1 em volume (capim + esterco e folhas + esterco), em vistas de ter sido as que apresentaram melhores resultados nos teores de matéria orgânica final, embora seja aconselhado incrementar com cascas de frutas e verduras trituradas, para que se tenha um produto com um % mínimo de 40% de matéria orgânica conforme preconizado para os produtos comerciais. Outra coisa a se verificar é a qualidade do esterco utilizado, pois tem se verificado produtos com baixa qualidade (grande quantidade de areia misturada) e com isso o composto se torna mais pobre em matéria orgânica.

O trabalho ainda mostrou que os percentuais de aproveitamento do material são bastante significativos, na faixa de 90%, o que demonstra que a maior parte do material foi transformada em húmus, restando uma pequena parcela de rejeito. Isso é bastante positivo, visto que na maioria das vezes esse material que é vermicompostado é considerado lixo e tem destino final incorreto, acarretando impactos negativos ao meio ambiente e custos para transporte e disposição final.

Esse estudo resultou na confecção de um manual para sistematização dos procedimentos de montagem, monitoramento e desmontagem dos tanques, e os valores ideais dos parâmetros para que possa ser seguido pelos responsáveis pela atividade da vermicompostagem da instituição IFRN e com isso obter um bom desenvolvimento do processo. O público alvo do manual são os servidores que trabalham no bosque, e como o grau de escolaridade deles é baixo, o manual é bem ilustrado, com uma linguagem acessível, para que se torne atraente e de boa leitura, e assim seja executado com metodologia própria a vermicompostagem na instituição.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. BIDONE, F. R. A. e POVINELLE, J. **Conceitos básicos de Resíduos Sólidos**. São Carlos: EESC/USP, 1999.
2. BRUNO, S. T. **Estudo do vermicomposto produzido no CEFET-RN no período de agosto de 2004 a janeiro de 2005**. Natal. 2006. Trabalho de conclusão de curso (Graduação em Meio Ambiente). Centro Federal de Educação Tecnológica do Rio Grande do Norte. 58p
3. EMBRAPA. **Manual de Métodos de análise de solo**. 1997. 2 ed. [S.I: s.n]. 212p.



4. NÓBREGA, C.C. **Estudo e Avaliação de um método híbrido de aeração forçada para compostagem em leira.** Campina Grande. 1991. Dissertação de Mestrado. Universidade Federal da Paraíba 1991. 115p.
5. PEREIRA NETO, João Tinoco. **Manual de compostagem processo de baixo custo.** Belo Horizonte: UNICEF/UFV, 1996. 56 p.
6. PINTO, Luís Carlos Guedes. **Definições e 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.** Brasília, 2006. Disponível em: <<http://www.agricultura.gov.br/>>. Acesso em: 26 fev. 2007.