

**Efeito da adição de rochas silicáticas moídas
sobre o comportamento do processo de
compostagem da mistura de palhada de
capim elefante e torta de mamona**





*Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária
Centro Nacional de Pesquisa em Agrobiologia
Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento*

ISSN 1676-6709

Dezembro/2009

Boletim de Pesquisa e Desenvolvimento 48

Efeito da adição de rochas silicáticas moídas sobre o comportamento do processo de compostagem da mistura de palhada de capim elefante e torta de mamona

Marco Antonio de Almeida Leal
Kátia Maria Mendes da Silva

Exemplares desta publicação podem ser adquiridos na:

Embrapa Agrobiologia

BR 465 – km 7

Caixa Postal 74505

23851-970 – Seropédica/RJ, Brasil

Telefone: (0xx21) 3441-1500

Fax: (0xx21) 2682-1230

Home page: www.cnpab.embrapa.br

e-mail: sac@cnpab.embrapa.br

Comitê Local de Publicações: Norma Gouvea Rumjanek (Presidente)

José Ivo Baldani

Guilherme Montandon Chaer

Luis Henrique Barros Soares

Bruno José Rodrigues Alves

Ednaldo Araújo

Carmelita do Espírito Santo (Bibliotecária)

Expediente:

Revisores e/ou ad hoc: Luis Henrique Barros Soares e José Antônio Azevedo Espindola

Normalização Bibliográfica: Carmelita do Espírito Santo

Editoração eletrônica: Marta Maria Gonçalves Bahia

1ª impressão (2009): 50 exemplares

L435e Leal, Marco Antônio de Almeida

Efeito da adição de rochas silicáticas moídas sobre o comportamento do processo de compostagem da mistura de palhada de capim elefante e torta de mamona. / Marco Antonio de Almeida Leal e Kátia Maria Mendes da Silva. Seropédica: Embrapa Agrobiologia, 2009. 18 p. (Embrapa Agrobiologia. Boletim de Pesquisa & Desenvolvimento, 48).

ISSN 1676-6709

1. Composto orgânico. 2. Flogopitito. 3. Brecha. 4. Atividade biológica. I. Silva, Kátia Maria Mendes da. II. Título. III. Embrapa Agrobiologia. IV Série.

CDD 633.61

Autores

Marco Antônio de Almeida Leal

Pesquisador da Embrapa Agrobiologia, BR 465, km 07, CEP: 23890-000, Seropédica, RJ. E-mail: mleal@cnpab.embrapa.br

Kátia Maria Mendes da Silva

Aluna de graduação do curso de Agronomia da UFRRJ e bolsista da Embrapa Agrobiologia, Rua Geraldo Fernandes de Lima, n. 77 – Jardim Imperial, Cruzeiro/SP, CEP 12703-480. E-mail: katiamms@gmail.com

SUMÁRIO

Resumo	7
Abstract.....	8
Introdução	9
Material e Métodos	10
Resultados e Discussão	12
Conclusões	16
Referências Bibliográficas	17

Efeito da adição de rochas silicáticas moídas sobre o comportamento do processo de compostagem da mistura de palhada de capim elefante e torta de mamona¹

Marco Antonio de Almeida Leal
Kátia Maria Mendes da Silva

Resumo

Realizou-se um experimento visando avaliar o efeito da adição de rochas silicáticas moídas sobre o comportamento do processo de compostagem da mistura de palhada de capim elefante (*Pennisetum purpureum* Schum.) e torta de mamona. Este experimento foi constituído de um tratamento testemunha, sem adição de rocha, e tratamentos com adição das rochas Brecha ou Flogopitito em doses equivalentes à 50% da massa da mistura vegetal. As avaliações foram realizadas durante o período de 90 dias. Observou-se que a adição de Brecha ou de Flogopitito não altera a temperatura das pilhas ao longo do processo de compostagem, o que indica que não altera a atividade microbiana. Os valores de pH e condutividade elétrica dos tratamentos com adição de rocha também foram muito semelhantes aos valores apresentados pelo tratamento testemunha. Os valores de densidade observados nos tratamentos com adição de rocha foram superiores e os teores de N e de matéria orgânica foram inferiores aos observados na testemunha. A adição de Brecha ou de Flogopitito não altera a perda proporcional de N ao longo do processo de compostagem.

Palavras-chave: composto orgânico, atividade biológica.

¹ Apoio CNPq

Effect of addition of silicate milled rocks on the behavior of the composting process of the mixture of elephant grass straw and castor bean cake

Abstract

This work was conducted in order to evaluate the effect of silicate rocks addition on the behavior of the composting process of a mixture of elephant-grass (*Pennisetum purpureum* Schumach) and castor bean cake. The experiment consisted of two treatments based on the incorporation of ground “Brecha” and “Flogopitito” rocks at 50% (w/w) along with the vegetal mixture set in piles, and a control where no milled rock was added. Evaluations were conducted over 90 days. It was observed that the addition of Brecha or Flogopitito did not alter the temperature of the piles during the composting process, suggesting no changes in microbial activity. The records for pH and electrical conductivity of the treatments with the addition of milled rocks were similar to those presented by the control. The values for density were higher, and levels of nitrogen and organic matter were lower in the treatments with addition of milled rocks compared with the control. The incorporation of Brecha and Flogopitito did not alter the ratio of total N loss at the composting process.

Key-words: organic compost, biological activity.

Introdução

Segundo Sharma et al. (1997), compostagem geralmente é definida como a decomposição biológica oxidativa, sob condições controladas, de substâncias orgânicas presentes em materiais de diversas naturezas. Schaub e Leonard (1996) definem compostagem como um processo bioquímico aeróbio natural em que microrganismos transformam materiais orgânicos em produtos mais estáveis que beneficiam o solo.

A adição de rochas moídas à mistura de materiais orgânicos durante o processo de compostagem é uma prática muito recomendada na literatura científica e em manuais técnicos que abordam o tema. Recomenda-se a adição de fosfatos naturais, rochas calcárias e rochas silicáticas visando elevar o teor de nutrientes do composto obtido e aproveitar eventuais efeitos solubilizadores que possam ocorrer durante a atividade biológica de processo de compostagem.

Odongo et al. (2007) descrevem o aumento da solubilidade de fosfato natural quando este foi adicionado ao composto de palha de trigo. Segundo O'Brien, Barked e Campe (1999), a adição de materiais basálticos finos durante o processo de compostagem pode aumentar a qualidade do composto obtido. Szmidt et al. (1997) relatam que um dos benefícios da adição de finos minerais ao composto orgânico é a redução da perda de amônia, através da sua absorção ou através da precipitação do N na forma de sais de Ca, Mg ou P.

Existem várias rochas silicáticas abundantes no Brasil com possibilidade de uso como fonte de potássio em sua forma moída. Em alguns casos, além do potássio, as rochas podem fornecer outros nutrientes e apresentam efeito alcalinizante, atuando como condicionadores de solo (RESENDE et al., 2005; MACHADO et al., 2005).

Apesar de muito recomendado, a adição de rochas e outros materiais minerais pode afetar o comportamento do processo de compostagem, alterando a atividade biológica e outras características relacionadas, como pH, condutividade elétrica e perdas de CO₂ e nutrientes. Características importantes para a avaliação da qualidade do composto, como densidade e teor de matéria orgânica também podem ser alterados. Existem diversos trabalhos sobre o efeito da compostagem sobre a solubilização de nutrientes em materiais

minerais adicionados, mas são praticamente inexistentes estudos sobre o efeito da adição de minerais sobre dinâmica do processo de compostagem.

O objetivo deste trabalho foi avaliar o efeito da adição de duas rochas silicáticas moídas, Brecha e Flogopitito, sobre o comportamento do processo de compostagem da mistura de palhada de capim elefante (*Pennisetum purpureum* Schum.) e torta de mamona.

Material e Métodos

Os compostos foram produzidos no Sistema Integrado de Produção Agroecológica (SIPA), localizado em Seropédica-RJ. A compostagem iniciou-se no final de outubro de 2007. As pilhas foram instaladas em local cimentado e coberto, visando evitar a sua mistura com o solo e a perda de nutrientes por lixiviação devido às chuvas. O experimento foi constituído com os seguintes tratamentos:

- Composto sem adição de rocha – Testemunha.
- Composto com adição da rocha Brecha – T + Brecha.
- Composto com adição da rocha Flogopitito – T + Flogopitito.

O material utilizado como substrato para o composto foi constituído pela mistura de 7,8 partes de palhada de capim elefante (*Penissetum purpureum*) para 1 parte de torta de mamona (com base na massa seca), visando obter relação carbono/nitrogênio inicial igual a 40. Escolheu-se esta formulação por ser de custo competitivo, utilizar matérias primas de fácil obtenção em grande parte do território nacional e por produzir um composto de boas qualidades para ser empregado como substrato e fertilizante orgânico. Cada tratamento foi constituído de uma pilha com 150 kg de massa seca de composto, com adição de 75 kg de Brecha ou Flogopitito nos tratamentos com adição de rocha. As repetições consistiram de três amostragens realizadas em diferentes posições da pilha. A composição química das rochas utilizadas está apresentada na Tabela 1. Estas análises foram realizadas no Laboratório de Petrologia Aplicada à Pesquisa Mineral, da Universidade Federal da Bahia.

Tabela 1: Composição química das rochas adicionadas ao composto.

	Brecha	Flogopitito
% TiO ₂	3,94	0,31
% Al ₂ O ₃	12,72	11,51
% MnO	0,20	0,15
% Fe ₂ O ₃	12,83	8,91
% MgO	8,15	21,31
% SiO ₂	41,67	44,27
% Na ₂ O	0,77	0,09
% CaO	11,16	3,41
% P ₂ O ₅	0,94	0,17
% K ₂ O	1,88	6,19

O processo de compostagem foi avaliado durante o período de 90 dias. As amostragens e respectivas determinações foram realizadas nas seguintes épocas:

- Semanalmente: temperatura das pilhas.
- Aos 0, 7, 14, 21, 30, 45, 60 e 90 dias: pH, condutividade elétrica (CE), densidade, teor de N e teor de matéria orgânica (MO).
- Aos 14, 30, 60 e 90 dias: perda proporcional de massa e perda proporcional de N.

A avaliação de temperatura foi realizada em três repetições por pilha. Utilizou-se termômetro de bulbo de mercúrio, inserido na profundidade de 0,3 m pela parte superior de cada pilha. As coletas de amostras para a determinação de pH, condutividade elétrica, densidade seca, teor de N e teor de MO foram realizadas com três repetições. Para cada repetição, foram realizadas amostragens na metade da altura da pilha, a 0,3 m da superfície e em posições eqüidistantes das outras amostragens.

A análise de pH foi realizada segundo o método descrito por Tedesco (1995), em solução de água destilada. A condutividade elétrica foi medida com um condutivímetro Analyser® modelo 650, no mesmo extrato aquoso obtido para a medição do pH (5:1 v/v). A densidade foi calculada através da amostragem em recipientes de 2000 mL. Após a coleta da amostra, o material foi pesado, seco em estufa (> 72 h, 65°C) e pesado novamente.

A matéria orgânica foi determinada após adaptação do método padrão descrito no TMEEC (2003). As análises de teor de N foram realizadas

utilizando-se o procedimento operacional para análise de tecido foliar descrita por Silva (1999).

Para avaliar os dados obtidos, optou-se por uma análise descritiva, sem testes de inferência para determinar diferenças estatísticas, o que é um procedimento usual em experimentos com compostagem. Calculou-se o erro padrão em cada tratamento e em cada época de amostragem para todas as características, exceto perda proporcional de massa e perda proporcional de N, pois estas características não são obtidas através de avaliação, mas calculadas com base nos valores de outras características.

Resultados e Discussão

Os valores de temperatura das pilhas ao longo do processo de compostagem estão apresentados na Figura 1. Observa-se grande elevação da temperatura nos primeiros dias em todos os tratamentos, o que indica elevada atividade microbiana. Também, observa-se a redução gradual da temperatura das pilhas até ficarem próximas da temperatura ambiente aos 36 dias após o início da compostagem. Novas elevações da temperatura observadas após 60 dias foram devido ao reumidecimento das pilhas de composto que ocorreu no momento do terceiro revolvimento. Este resultado contrasta com o relatado por Sikora (2004), que observou que a adição de materiais basálticos finos às pilhas de composto da mistura de esterco bovino, palha e cavacos de madeira, provoca a redução da temperatura no início e o aumento da temperatura no final do processo.

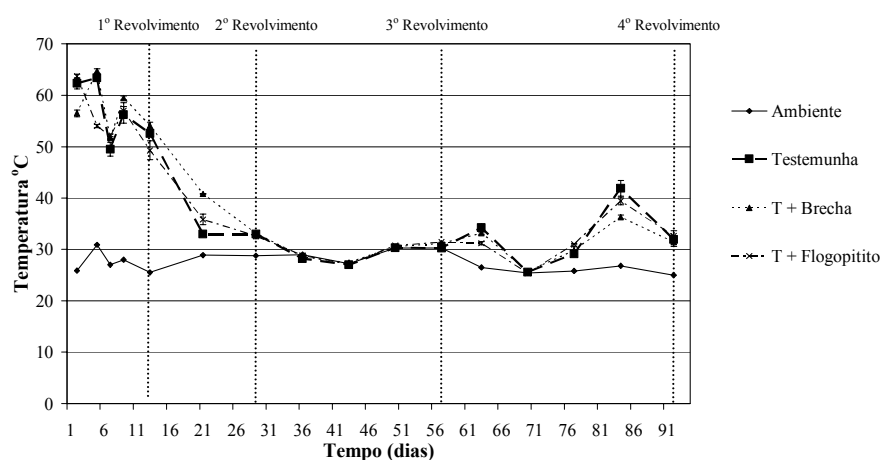


Figura 1: Temperaturas observadas ao longo do processo de compostagem com e sem adição das rochas Brecha e Flogopitito (média de três repetições + erro padrão). As linhas verticais tracejadas indicam as épocas em que ocorreram os revolvimentos. Seropédica-RJ, 2007.

Os valores de pH (Figura 2) variam no início da compostagem e se estabilizam após 56 dias em valores próximos à 7,3 para todos os tratamentos. O mesmo se observa em relação à condutividade elétrica, com todos os tratamentos atingindo valores próximos à $3,3 \text{ dS m}^{-1}$ no final da compostagem. Estes resultados indicam a ausência de efeito da adição de rochas silicáticas sobre estas características. As rochas adicionadas poderiam alterar o pH através da liberação de íons ou poderiam aumentar o poder tampão reduzindo a variação do pH ao longo do processo de compostagem. A condutividade elétrica também poderia ser alterada através dos mesmos mecanismos.

A densidade das pilhas aumenta durante o processo de compostagem (Figura 2), devido à perda de massa através de CO_2 . Observa-se também que os tratamentos com adição de rocha apresentam elevada densidade em relação à testemunha. Isto ocorre porque a densidade das rochas é muito superior à densidade da palhada de capim elefante. O aumento da densidade reduz a qualidade final do composto, pois implica em maiores custo de transporte e aplicação do produto.

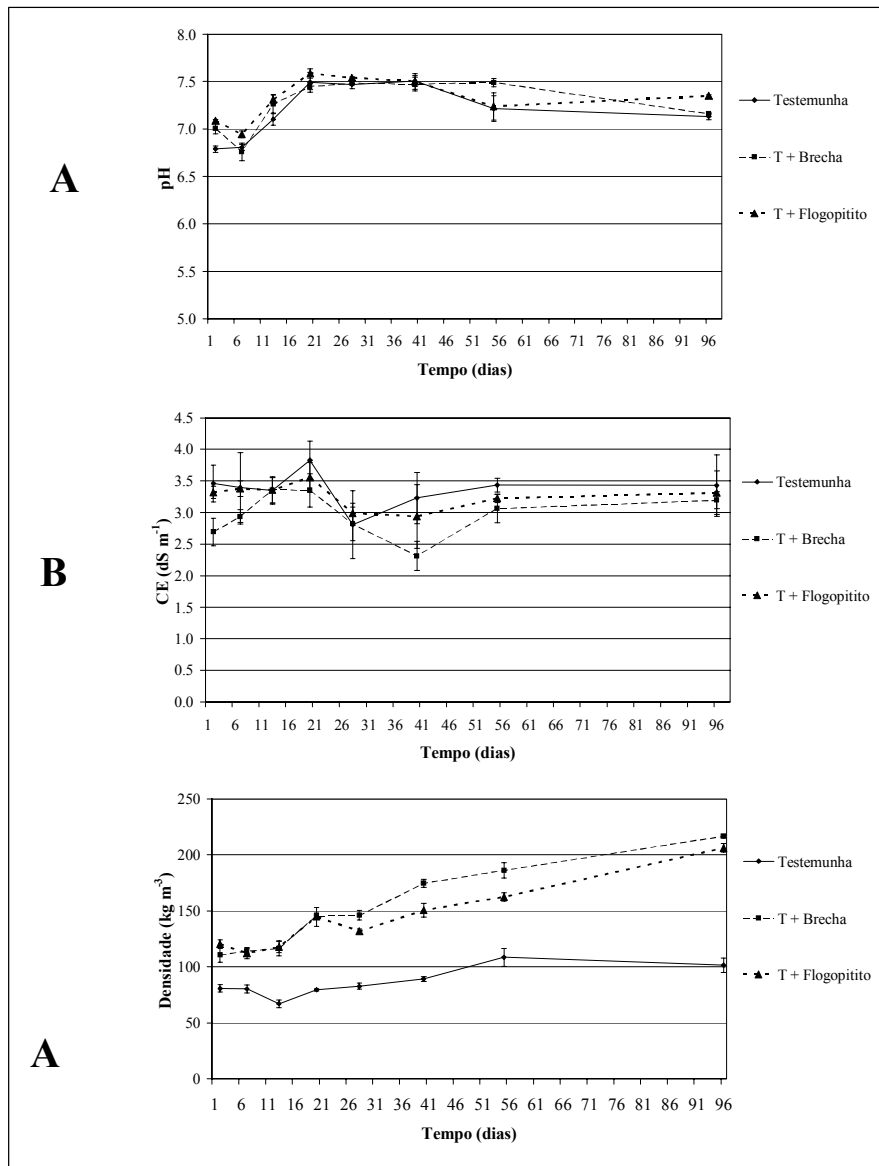


Figura 2: Valores de pH (A), condutividade elétrica (B) e densidade (C) observadas ao longo do processo de compostagem com e sem adição das rochas Brecha e Flogopitito (médias de três repetições + erro padrão). Seropédica-RJ, 2007.

O tratamento testemunha apresentou teor de N superior aos apresentados pelos tratamentos com adição de rocha (Figura 3), o que era esperado, pois as rochas não possuem N em sua composição. O teor de N do tratamento testemunha aumentou ao longo do processo de compostagem, enquanto que nos tratamentos com adição de rocha o teor de N pouco se alterou. Isto pode ser explicado pela maior perda proporcional de massa apresentada pelo tratamento testemunha, com maior perda de CO² e, conseqüentemente, maior concentração do N presente.

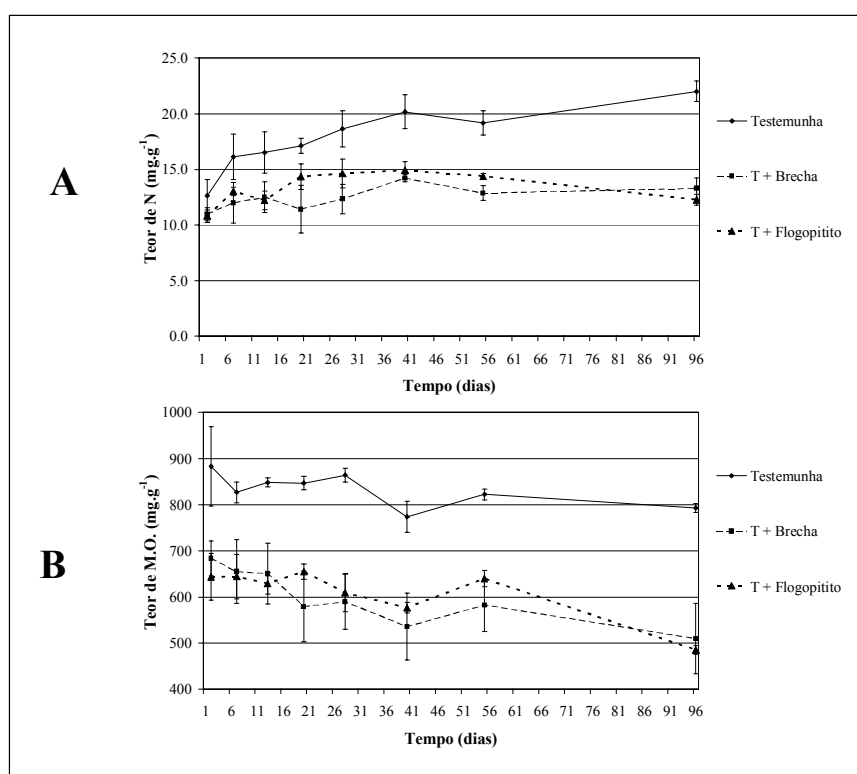


Figura 3: Teores de N (A) e de matéria orgânica (MO) observadas ao longo do processo de compostagem com e sem adição das rochas Brecha e Flogopitito (médias de três repetições + erro padrão). Seropédica-RJ, 2007.

Como também já era esperado, o tratamento testemunha apresentou maior teor de matéria orgânica (Figura 3), que os tratamentos com adição de rocha. A variação do teor de matéria orgânica ao longo do processo de compostagem foi semelhante em todos os tratamentos, com pequena redução.

Observa-se na Figura 4 que a perda proporcional de massa foi maior no tratamento testemunha e menor nos tratamentos com adição de rochas, o que era esperado devido à maior estabilidade das rochas. A perda proporcional de N foi semelhante em todos os tratamentos, indicando que a adição das rochas Brecha ou Flogopitito não altera a dinâmica do N durante o processo de compostagem.

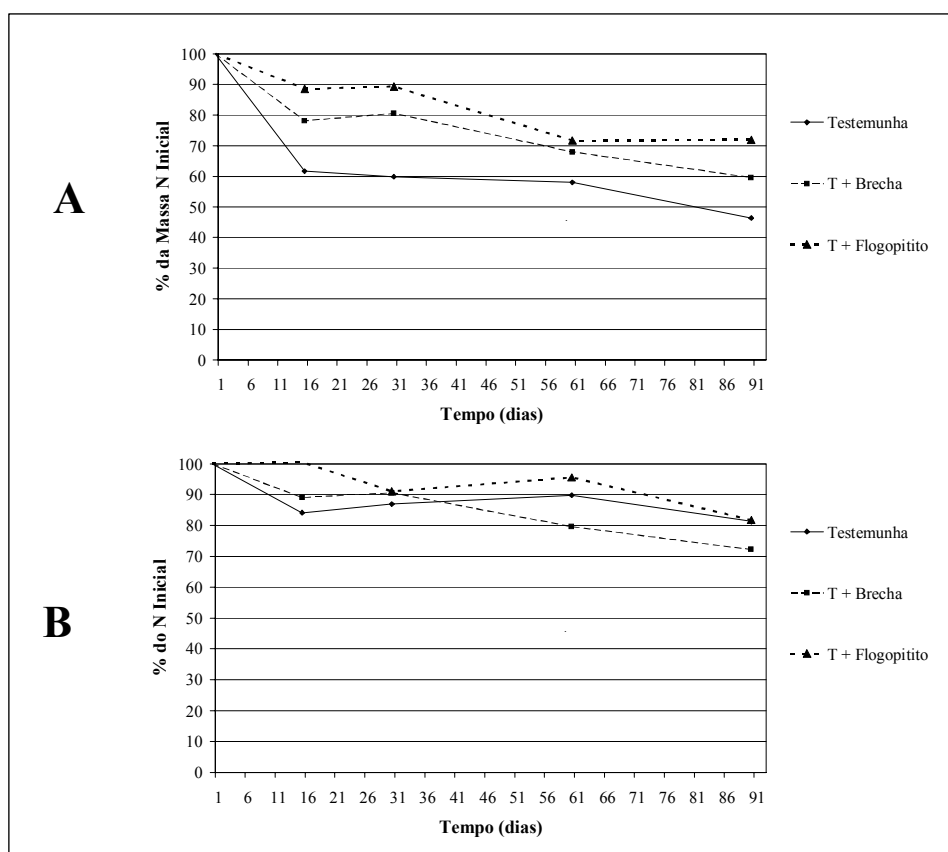


Figura 4: Valores de perda proporcional de massa (A) e perda proporcional de N (B) observados ao longo do processo de compostagem com e sem adição das rochas Brecha e Flogopitito (médias de três repetições). Seropédica-RJ, 2007.

Conclusões

A adição das rochas Brecha ou Flogopitito não altera a temperatura das pilhas ao longo do processo de compostagem, o que indica que não altera a atividade microbiana. Os valores de pH e condutividade elétrica dos tratamentos com adição de rocha também foram muito semelhantes aos valores apresentados pelo tratamento testemunha. Os valores de densidade observados nos tratamentos com adição de rocha foram superiores e os teores de N e de matéria orgânica foram inferiores aos observados na testemunha. A adição das rochas Brecha

ou Flogopitito não altera a perda proporcional de N ao longo do processo de compostagem.

Referências Bibliográficas

MACHADO, C. T. T.; RESENDE, A. V.; MARTINS, E. S.; SOBRINHO, D. A. S.; NASCIMENTO, M. T.; FALEIRO, A. S. G.; LINHARES, N. W.; SOUZA, A. L.; CORAZZA, E. J. Potencial de rochas silicáticas no fornecimento de potássio para culturas anuais: II. fertilidade do solo e suprimento de outros nutrientes. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE CIÊNCIA DO SOLO, 30. Recife, 2005. Anais... Recife: UFRPE/SBCS, 2005. 1 CD-ROM

O'BRIEN, T. A.; BARKER, A. V.; CAMPE, J. Container production of tomato with food by-products compost and mineral fines. **J. Plant Nutrition**, v. 22, p. 445-457, 1999.

ODONGO, N. E.; HYOUNG-HOB, K.; CHOIB, H.; VAN STRAATENC, P.; MCBRIDEA, B. W.; ROMNEYD, D. L. Improving rock phosphate availability through feeding, mixing and processing with composting manure. **Bioresource Technology**, v. 98, p. 2911-2918, 2007.

RESENDE, A. V.; MACHADO, C. T. T.; MARTINS, E. S.; NASCIMENTO, M. T.; SOBRINHO, D. A. S.; FALEIRO, A. S. G.; LINHARES, N. W.; SOUZA, A. L.; CORAZZA, E. J. Potencial de rochas silicáticas no fornecimento de potássio para culturas anuais: I. respostas da soja e do milho. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE CIÊNCIA DO SOLO, 30. Recife, 2005. Anais... Recife: UFRPE/SBCS, 2005. 1 CD-ROM

SCHAUB, S. M.; LEONARD, J. J. Composting: An alternative waste management option for food processing industries. **Trends in Food Science & Technology**, London, v. 7, p. 263-268, 1996.

SHARMA, V. K.; CANDITELLI, M.; FORTUNA, F.; CORNACCHIA, G. Processing of urban and agro-industrial residues by aerobic composting: a review. **Energy Conversion and Management**, Elmsford, v. 38, n. 5, p. 453-478, 1997.

SIKORA, L. Effects of basaltic mineral fines on composting. **Waste Management**, v. 24, p. 139-142, 2004.

SILVA, F. C. (Org.). Manual de análises químicas de solos, plantas e fertilizantes. Brasília, DF: Embrapa Comunicação para Transferência de Tecnologia, 1999. 370 p.

SZMIDT, R. A. K.; FERGUSON, J.; MCLENNAN, S.; WILKINS, C. A. Potential for co-utilization of rockdust and composted material. **Acta Horticultureae**, v. 469, p. 51-60, 1997.

TEDESCO, M. J. **Análise de solos, plantas e outros materiais**. 2. ed. Porto Alegre: Departamento de Solos/UFRGS, 1995. 174 p.

TMEEC. Test methods for examination of composts and composting. Washington, DC: The US Composting Council, 2003. Disponível em: <http://tmecc.org/tmecc/index.html>. Acesso em 25 jun. 2009.

Embrapa

Agrobiologia

**Ministério da Agricultura,
Pecuária e Abastecimento**

