

## Comparação entre Composto de Lixo Orgânico, Esterco de Curral e Húmus de Minhoca



## **República Federativa do Brasil**

*Fernando Henrique Cardoso*  
Presidente

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

*Marcus Vinícius Pratini de Moraes*  
Ministro

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

### **Conselho de Administração**

*Márcio Fortes de Almeida*  
Presidente

*Alberto Duque Portugal*  
Vice-Presidente

*Dietrich Gerhard Quast*  
*José Honório Accarini*  
*Sérgio Fausto*  
*Urbano Campos Ribeiral*  
Membros

### **Diretoria Executiva da Embrapa**

*Alberto Duque Portugal*  
Diretor-Presidente

*Dante Daniel Giacomelli Scolari*  
*Bonifácio Hideyuki Nakasu*  
*José Roberto Rodrigues Peres*  
Diretores-Executivos

### **Embrapa Amazônia Oriental**

*Emanuel Adilson de Souza Serrão*  
Chefe-Geral

*Jorge Alberto Gazel Yared*  
*Miguel Simão Neto*  
*Sérgio de Mello Alves*  
Chefes Adjuntos

# ***Boletim de Pesquisa e Desenvolvimento 07***

## **Comparação entre Composto de Lixo Orgânico, Esterco de Curral e Húmus de Minhoca**

Raimundo Freire de Oliveira  
Leopoldo Brito Teixeira  
Emmanuel de Souza Cruz

Exemplares desta publicação podem ser adquiridos na:

**Embrapa Amazônia Oriental**

Trav. Dr. Enéas Pinheiro, s/n

Caixa Postal, 48 CEP: 66095-100 - Belém, PA

Fone: (91) 299-4500

Fax: (91) 276-9845

E-mail: sac@cpatu.embrapa.br

**Comitê de Publicações**

Presidente: Leopoldo Brito Teixeira

Secretária-Executiva: Maria de Nazaré Magalhães dos Santos

Membros: Antônio Pedro da Silva Souza Filho

Expedito Ubirajara Peixoto Galvão

João Tomé de Farias Neto

Joaquim Ivanir Gomes

José de Brito Lourenço Júnior

**Revisores Técnicos**

George Rodrigues da Silva - FCAP

Ismael de Jesus Matos Viégas - Embrapa Amazônia Oriental

João Elias Lopes Fernandes Rodrigues - Embrapa Amazônia Oriental

Waldemar de Almeida Ferreira - Embrapa Amazônia Oriental

Supervisor editorial: Guilherme Leopoldo da Costa Fernandes

Revisor de texto: Maria de Nazaré Magalhães dos Santos

Normalização bibliográfica: Isanira Coutinho Vaz Pereira

Editoração eletrônica: Euclides Pereira dos Santos Filho

Foto da capa: Leopoldo Brito Teixeira

**1ª edição**

1ª impressão (2002): 1.000 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).

---

Oliveira, Raimundo Freire de.

Comparação entre composto de lixo orgânico, esterco de curral e húmus de minhoca / Raimundo Freire de Oliveira, Leopoldo Brito Teixeira, Emmanuel de Souza Cruz. – Belém: Embrapa Amazônia Oriental, 2002.

15p. : il. ; 21cm. – (Embrapa Amazônia Oriental. Boletim de Pesquisa e Desenvolvimento, 07).

Bibliografia: p.14-15.

ISSN 1676-5265

1. Milho – Adubo orgânico. 2. Milho – Crescimento.

I. Teixeira, Leopoldo Brito. II. Cruz, Emmanuel de Souza.

III. Título. IV. Série.

CDD – 633.15896

---

# Sumário

<b>Resumo .....</b>	<b>5</b>
<b>Abstract .....</b>	<b>6</b>
<b>Introdução .....</b>	<b>7</b>
<b>Material e Métodos .....</b>	<b>8</b>
<b>Resultados e Discussão .....</b>	<b>10</b>
<b>Conclusão .....</b>	<b>14</b>
<b>Referências Bibliográficas .....</b>	<b>14</b>

# Comparação entre Composto de Lixo Orgânico, Esterco de Curral e Húmus de Minhoca

---

*Raimundo Freire de Oliveira<sup>1</sup>*

*Leopoldo Brito Teixeira<sup>2</sup>*

*Emmanuel de Souza Cruz<sup>1</sup>*

## Resumo

Comparou-se o efeito do composto de lixo orgânico urbano com esterco de curral e com húmus de minhoca na produção de matéria seca - MS de plantas de milho, cultivadas em terra da camada arável de Latossolo Amarelo textura média, em casa de vegetação. O delineamento foi completamente casualizado, com quatro repetições, utilizando-se vasos para 3 litros de substrato, sendo testados os tratamentos: T ) 100% de terra; C ) 75% de terra + 25% de composto; E ) 75% de terra + 25% de esterco; e, H ) 75% de terra + 25% de húmus. Os percentuais dos adubos orgânicos foram aplicados com base em volume. Após o desbaste, permaneceram três plantas por vaso, colhidas aos 40 dias de idade. Com base na MS e nas concentrações dos nutrientes, calcularam-se as quantidades destes contidas na parte aérea das plantas. Não houve diferença estatística entre as médias de MS para os três tipos de adubos orgânicos, cujos rendimentos situaram-se em torno de 25 g/vaso. Concluiu-se que o composto de lixo orgânico urbano, apresentou eficiência semelhante ao esterco bovino e ao húmus de minhoca, quanto ao suprimento de nutrientes para o crescimento de plantas de milho, em vasos.

Termos para indexação : adubo orgânico, *Zea maiz L.*, Latossolo Amarelo

---

<sup>1</sup>Eng. Agrôn., M.Sc., Pesquisador da Embrapa Amazônia Oriental, Caixa Postal 48, CEP 660017-970, Belém, PA. E-mail: freire@cpatu.embrapa.br, escruz@cpatu.embrapa.br

<sup>2</sup>Eng. Agrôn., Doutor, Pesquisador da Embrapa Amazônia Oriental. E-mail: leopoldo@cpatu.embrapa.br

# Matching between Made Up of Organic Trash, Manure of Bovine and Humus of Earthworm, in Vases

---

## Abstract

The effect of the made up of organic city trash compound with manure of bovine and humus of earthworm in the income of dry matter of maize plants was compared, cultivated in Yellow Oxisol medium texture. The experiment was installed in the completely random design, with four replications, using ceramics vases with capacity 3.0 l, being tested the treatments: T) 100% of soil; C) 75% of soil + 25% of compound; E) 75% of soil + 25% of manure; end H) 75% of soil + 25% of humus. The percentages were applied on basis of the volume. After looping, had remained three plants for vase, harvested to the 40 days of age. On the basis of the dry material and nutrients concentration, the amounts of these nutrients contained in the aerial part of the maize plants were calculated. It did not have difference statistics enters the averages of dry matter of the three types of organic seasonings, whose incomes had placed around 25 g / vase. The made up of urban organic trash was concluded that, presented similar efficiency to manure of bovine and humus of earthworm, how much to the supply of nutrients for the growth of maize plants, in vases.

Index terms: organic seasoning, maize, Yellow Oxisol

## Introdução

A aplicação de adubos orgânicos em solos, além do efeito-direto no suprimento de nutrientes para as plantas, melhora as condições físicas e biológicas desses solos e contribui para diminuir os teores de alumínio trocável (Costa, 1983; Mazur et al. 1988a; Mazur et al. 1988b; Gibson, 1992).

Vem aumentando, em todo o mundo, a preocupação com o meio ambiente, condicionando para que os governantes adotem medidas no sentido do tratamento dos resíduos urbanos, através do processo de compostagem. A qualidade do composto é função não só do tipo de resíduo, como também dos processos utilizados no preparo. Os produtos assim obtidos apresentam como características comuns, porcentuais elevados de matéria orgânica e quantidades razoáveis de macro e micronutrientes, o que possibilita o uso na fertilização do solo (Cravo et al. 1998).

A utilização do esterco de curral é bastante antiga e seu efeito no crescimento e produção das plantas tem sido objeto de vários estudos. Entretanto, o esterco de curral pode ser transformado, através de vermicompostagem, no produto conhecido popularmente como húmus de minhoca (Ricci, 1996). O húmus além de ser um excelente fornecedor de nutrientes para as plantas, ainda se destaca por melhorar as condições físicas do solo (Raij, 1987).

O composto de lixo orgânico urbano, como outras fontes de matéria orgânica, pode ser utilizado para o enriquecimento de substratos destinados ao preparo de mudas, em canteiros para produção de hortaliças, em cultivos de fruteiras e em culturas anuais. O composto apresenta características físico-químicas para ser utilizado como adubo orgânico (Teixeira et al. 2000), o que foi confirmado através de ensaio conduzido em casa de vegetação por Oliveira et al. (2000).

O composto de lixo orgânico urbano já vem sendo utilizado em algumas regiões do Brasil e se constitui em mais uma fonte alternativa de matéria orgânica a ser adotada pelos agricultores.

Este trabalho teve por objetivo comparar o composto de lixo orgânico urbano com o esterco de curral curtido e com o húmus de minhoca-vermelha-da-califórnia, quanto ao suprimento de nutrientes para o crescimento de plantas de milho, em casa de vegetação.



## Material e Métodos

Esta pesquisa foi conduzida em casa de vegetação, utilizando-se como substrato misturas na proporção de três partes de terra para uma parte de adubo orgânico. A terra usada nessas misturas foi coletada da camada de 0 cm a 20 cm de um solo classificado como Latossolo Amarelo, textura média, sob vegetação de floresta secundária, ocorrente na área da Embrapa Amazônia Oriental, em Belém, PA. Foram efetuadas análises de uma amostra composta dessa terra, de acordo com a metodologia adotada pela Embrapa (1979), bem como de amostras dos adubos orgânicos e de matéria seca da parte aérea das plantas de milho. Para a determinação de N, foi feita a digestão por oxidação sulfúrica, enquanto que para os demais nutrientes foi utilizada a mistura nitroperclórica (Sarruge & Haag, 1974). O N foi determinado pelo método de Kjeldahl, o P por colorimetria de molibdato-vanadato, o K por fotometria de chama, o Ca e o Mg por espectrofotometria de absorção atômica, e o S por turbidimetria do sulfato de bário, segundo metodologia descrita por Malavolta et al. (1989).

As características químicas da terra usada no substrato foram: 23,59 g de M.O. /dm<sup>3</sup>; 1,18 g de N /dm<sup>3</sup>; 1,60 cmol<sub>c</sub> de Al / dm<sup>3</sup>; 7,20 cmol<sub>c</sub> de H<sup>+</sup> / dm<sup>3</sup>; 3,5 pH (CaCl<sub>2</sub>); 0,40 cmol<sub>c</sub> de Ca + Mg / dm<sup>3</sup>; 0,03 cmol<sub>c</sub> de K / dm<sup>3</sup>; 1,51 mg de P /dm<sup>3</sup>; 10,55 mg de S /dm<sup>3</sup>; 2,28 mg de Mn /dm<sup>3</sup>; 364,9 mg de Fe / dm<sup>3</sup>; 0,42 mg de Cu /dm<sup>3</sup>; 1,22 mg de Zn /dm<sup>3</sup>; e 1,01 mg de B /dm<sup>3</sup>.

O composto de lixo urbano foi produzido na Unidade de Reciclagem e Compostagem de Lixo Urbano da Vila dos Cabanos, no Município de Barcarena, no Estado do Pará. Conforme processo mencionado por Teixeira et al. (2000), nesta Unidade, as leiras de compostagem são formadas com lixo orgânico urbano (30% a 35%) além de capim, folhas e caroço de açaí triturado (65% a 70%), sendo a oxigenação controlada por reviramento manual das leiras.

O esterco de curral curtido e o húmus de minhoca, este obtido a partir de esterco de curral curtido, foram produzidos na fazenda Santo Antônio, no Município de Castanhal, PA. As características físicas e químicas desses adubos são mostradas na Tabela 1.

O ensaio foi instalado em delineamento completamente casualizado, utilizando-se vasos de cerâmica com capacidade para 3 litros, sendo testados os seguintes tratamentos, com quatro repetições: T) 100% de terra; C) 75% de terra +

25% de composto; E ) 75% de terra + 25% de esterco; e H ) 75% de terra + 25% de húmus. Os percentuais dos adubos orgânicos foram aplicados com base em volume.

**Tabela 1.** Características físicas e químicas determinadas nas amostras dos adubos orgânicos, secadas a 60°C.

Característica	Composto de lixo orgânico	Esterco de curral	Húmus de minhoca
Umidade a 65 °C ( g/kg)	10,7	19,2	29,5
Matéria orgânica (g/kg)	195,9	417,8	438,7
Relação C/N	9,7	11,2	13,6
pH	6,9	7,3	7,9
Nitrogênio (g de N/kg)	11,2	20,7	17,9
Fósforo (g de P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> /kg) <sup>5</sup>	7,0	14,5	19,6
Potássio (g de K <sub>2</sub> O/kg)	6,0	4,8	18,0
Cálcio (g de Ca/kg)	15,0	5,0	7,0
Magnésio (g de Mg/kg)	1,2	7,0	12,0
Enxofre (g de S/kg)	7,7	5,5	6,4
Boro (mg de B/kg)	94,2	161,4	228,7
Cobre (mg de Cu/kg)	33,0	24,0	41,0
Ferro ( mg de Fe/kg)	11.320,0	7.630,0	4.350,0
Manganês (mg de Mn/kg)	169,0	464,0	604,0
Zinco (mg de Zn/kg)	105,0	177,0	218,0

Para cada tratamento, os adubos orgânicos foram misturados com a terra, constituindo os diferentes substratos, e colocados nos vasos, que receberam, em seguida, água para elevar a umidade da mistura a 80% da capacidade de retenção, determinada pelo método do funil. Durante a condução do experimento, a umidade do substrato foi mantida em torno desse percentual, através de regas diárias.

Em cada vaso foram semeadas cinco sementes de milho da cultivar BR 5102. Após uma semana, foi feito o desbaste deixando-se três plantas por vaso. Estas foram colhidas aos 40 dias de idade, sendo cortadas rente ao nível do substrato. Após a secagem da parte aérea das plantas, a 60°C em estufa com circulação forçada de ar, durante 72 horas, o material foi pesado e, em seguida, moído em moinho tipo "Wiley", com peneira de malha nº 20. Com base no peso de matéria seca-MS e na concentração dos nutrientes, calcularam-se as quantidades destes contidas na parte aérea das plantas .

A avaliação estatística dos dados foi efetuada através da análise de variância, aplicando-se o teste de Tukey, a 5%, para todas as variáveis.

## Resultados e Discussão

A produção de MS das plantas de milho, por tratamento, encontra-se na Fig.1. Através da análise de variância, constatou-se que os dados de produção, de todos os tratamentos com aplicação de adubo orgânico, foram estatisticamente superiores aos dados do tratamento testemunha, constituído apenas de terra, sem qualquer adubação.

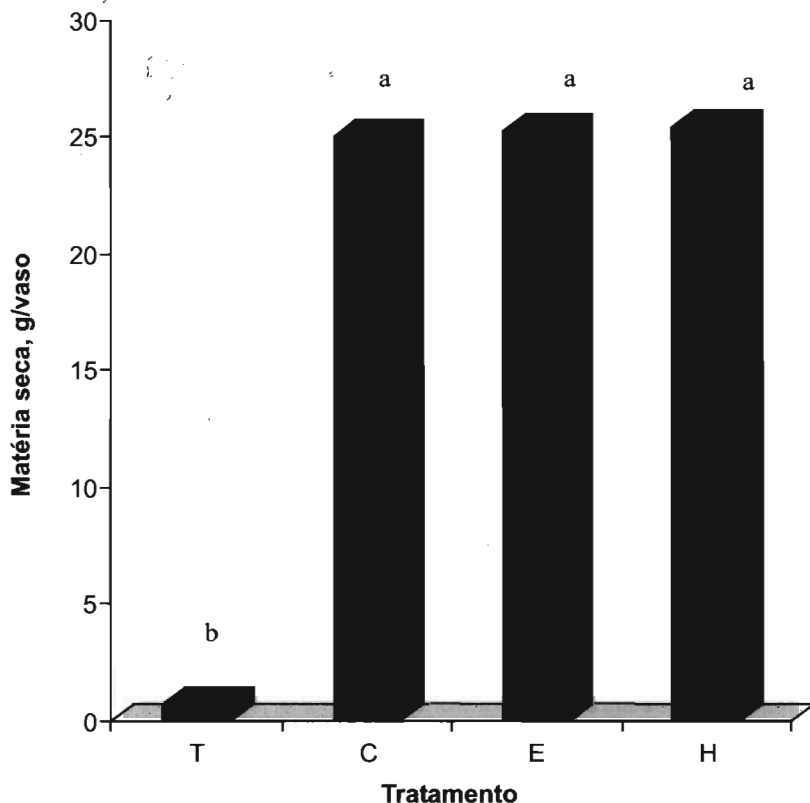


Fig. 1. Produção de matéria seca da parte aérea de plantas de milho aos 40 dias de idade, em resposta aos tratamentos: Sem adubação (T), Composto de lixo (C), Esterco de bovino (E) e Húmus de minhoca (H). Colunas com a mesma letra não diferem entre si pelo teste de Tukey, a 5 %.

Observou-se também que não houve diferença entre as médias de produção de MS de milho nos três tipos de adubos orgânicos, cujos rendimentos situaram-se em torno de 25 g de MS/vaso, média esta que é cerca de 34 vezes maior do que a produção do tratamento testemunha.

A resposta das plantas à aplicação dos adubos orgânicos foi em função tanto das quantidades de nutrientes que estes contêm, quanto do equilíbrio entre as quantidades ministradas. Bataglia et al. (1983), testando vários resíduos orgânicos como fonte de N, observaram que houve destaque para a produção de MS de capim braquiária com o uso de torta de mamona. Esses autores atribuíram a eficiência da torta de mamona não só à sua capacidade de fornecer N, mas também pelo conteúdo de níveis elevados e em proporções equilibradas de outros nutrientes.

Na Tabela 2 são mostradas as quantidades de macro e micronutrientes acumuladas na parte aérea de plantas de milho aos 40 dias de idade, onde se pode observar o potencial de cada adubo orgânico estudado nesta pesquisa quanto ao suprimento de nutrientes para o crescimento dessas plantas.

**Tabela 2.** Quantidades acumuladas de nutrientes na parte aérea de plantas de milho, cultivadas em vasos, aos 40 dias de idade, em terra coletada da camada arável de Latossolo Amarelo, textura média, sem adubação (T); terra adubada com composto de lixo orgânico urbano (C), com esterco curtido (E); e, com húmus de minhoca vermelha da califórnia (H).

Tratamento	Quantidades acumuladas de nutrientes (mg/vaso)										
	N	P	K	Ca	Mg	S	B	Cu	Fe	Mn	Zn
C	536,7 a	98,2 c	701,6 a	87,7 b	76,4 b	25,3 a	1,20 a	0,180 b	7,09 a	1,82 b	0,73 b
E	435,3 ab	156,2 a	404,5 b	127,7 a	231,3 a	28,8 a	1,07 a	0,210 ab	5,59 b	2,58 a	0,85 b
H	417,5 b	130,8 b	726,4 a	40,8 c	90,5 b	25,0 a	1,00 a	0,220 a	4,94 b	1,86 b	1,36 a
T	16,0 c	0,6 d	14,7 c	1,9 d	3,1 c	1,2 b	0,15 b	0,008 c	0,43 c	0,06 c	0,06 c

Médias de cada nutriente seguidas da mesma letra não diferem entre si pelo teste de Tukey, a 5%.

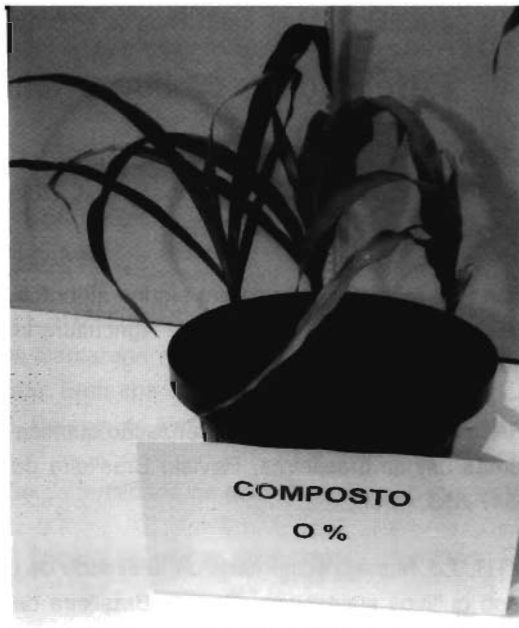
Comparando-se os dados de acúmulo de nutrientes em plantas de milho referentes ao tratamento com composto de lixo orgânico com os dados das duas outras fontes de matéria orgânica, verifica-se que o composto proporcionou uma quantidade acumulada de nitrogênio superior, significativamente, apenas à observada com o húmus de minhoca, enquanto que a quantidade de potássio superou à encontrada no milho, no tratamento com esterco, mas foi semelhante à do húmus. No que se refere ao fósforo, no tratamento com composto de lixo orgânico, a quantidade acumulada foi significativamente menor do que a observada com os outros dois adubos orgânicos. Esse resultado está coerente com os encontrados nas análises das amostras dos fertilizantes orgânicos testados, pois o composto de lixo apresentou menos da metade do teor médio de fósforo das duas outras fontes de adubo orgânico (Tabela 1).

Com relação ao fornecimento de cálcio e de magnésio, verifica-se, pelos dados da Tabela 2, que o esterco de curral forneceu maiores quantidades desses nutrientes para as plantas de milho, sendo as quantidades acumuladas significativamente superiores em comparação com as outras fontes. Quanto ao enxofre, as quantidades absorvidas foram semelhantes entre si, evidenciando que os três adubos orgânicos apresentam o mesmo potencial para o fornecimento desse nutriente. Comportamento semelhante foi observado para o boro, muito embora as análises químicas indiquem que o húmus de minhoca tenha mais que o dobro do teor de boro do que o encontrado no composto de lixo (Tabela 1).

No composto de lixo orgânico as quantidades acumuladas de ferro são maiores e significativas em comparação com as outras fontes, enquanto as de cobre, manganês e zinco são menores, mas nem sempre diferem estatisticamente dos demais adubos orgânicos.

De um modo geral, constatou-se que os três adubos orgânicos estudados têm potencial elevado para o suprimento de macro e micronutrientes em quantidades suficientes para o crescimento das plantas de milho. Dentre os nutrientes, destaca-se o fósforo, por ser um dos elementos mais carentes na terra utilizada para a composição dos substratos usados neste experimento, como acontece com a grande maioria dos solos da Região Amazônica (Oliveira et al. 1995; Cravo & Smyth, 1997). Nesta pesquisa, o alto grau de carência de fósforo disponível na terra utilizada foi comprovado mediante a exibição de sintomas característicos de deficiência deste nutriente pelas plantas de milho, no tratamento testemunha (somente terra), sem qualquer tipo de fertilizante (Fig. 2). Em

plantas jovens de milho, além da paralisação do crescimento, a deficiência de fósforo pode ocasionar o aparecimento de folhas e colmos de coloração arroxeada (Malavolta et al. 1974), como pode ser observado na Fig. 2.



**Fig. 2.** Plantas de milho, aos 40 dias de idade, exibindo sintomas de deficiência de fósforo, em substrato constituído de terra coletada da camada arável de um Latossolo Amarelo, textura média, sem qualquer adubação.

Outros autores têm mostrado a importância dos adubos orgânicos no suprimento de fósforo para as plantas. Mazur et al. (1988a), testando composto de lixo orgânico urbano em Latossolo Amarelo, observou que com a aplicação de 30 t/ha, a quantidade de fósforo acumulada na parte aérea de plantas de milho foi cerca de quatro vezes maior do que nas plantas do tratamento testemunha. Gibson (1992), testando o efeito de composto orgânico em Latossolo Amarelo, relata que com aplicação de 10 t/ha, o teor de fósforo na terra da ordem de 5 mg/kg aumentou para 32 mg/kg, sendo ainda que o efeito residual desta dose, com relação a esse nutriente, após o cultivo de milho, evidenciou teor de 20 mg/kg.

## Conclusão

O composto de lixo orgânico urbano da Vila dos Cabanos tem a mesma eficiência do esterco de curral curtido e do húmus de minhoca-vermelha-da-califórnia, na produção de matéria seca de milho aos 40 dias de idade, em casa de vegetação.

## Referências Bibliográficas

BATAGLIA, O.C.; BERTON, R.S.; CAMARGO, O.A.; VALADARES, J.M.A.S. Resíduos orgânicos como fonte de nitrogênio para capim-braquiária. *Revista Brasileira de Ciência do Solo*, Campinas, v.7, p.277-284, 1983.

COSTA, M.P. da. Efeito da matéria orgânica em alguns atributos do solo. 1983. 137f. Dissertação (Mestrado) – Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, Piracicaba, São Paulo, 1983.

CRAVO, M.S.; MURAOKA, T.; GINÉ, M.F. Caracterização química de compostos de lixo urbano de algumas usinas brasileiras. *Revista Brasileira de Ciência do Solo*, Campinas, v.22, p.547-553, 1998.

CRAVO, M.S.; SMYTH, T.J. Manejo sustentado da fertilidade de um Latossolo da Amazônia Central sob cultivos sucessivos. *Revista Brasileira de Ciência do Solo*, Campinas, v.21, p. 607-616, 1997.

EMBRAPA. Serviço Nacional de Levantamento e Conservação de Solos. Manual de métodos de análise do solo. Rio de Janeiro, 1979.

GIBSON, C. da P. Efeito do composto no Latossolo Amarelo: produtividade e alterações químicas. 1992. 99f. Dissertação (Mestrado) – Faculdade de Ciências Agrárias do Pará, Belém, 1992.

MALAVOLTA, E.; HAAG, H.P.; MELLO, F.A.F.; BRASIL SOBRINHO, M.O.C. Nutrição mineral e adubação de plantas cultivadas. São Paulo: Pioneira, 1974. p.382.

MALAVOLTA, E.; VITTI, G.C.; OLIVEIRA, S.A. de. Avaliação do estado nutricional das plantas: princípios e aplicações. Piracicaba: Potafos, 1989. 201p.

MAZUR, N.; SANTOS, G. de A.; VELLOSO, A.C.X. Efeito do composto de resíduo urbano na disponibilidade de fósforo em solo ácido. *Revista Brasileira de Ciência do Solo*, Campinas, v. 7, p.153-156, 1988a.

MAZUR, N.; VELLOSO, A.C.X.; SANTOS, G. de A. Efeito do composto de resíduo urbano no pH e alumínio trocável em solo ácido. *Revista Brasileira de Ciência do Solo*, Campinas, v.7, p.157-159, 1988b.

OLIVEIRA, R.F. de; CRUZ, E. de S. ALVES, S. de M.; COSTA, M.P. da; FERREIRA, W. de A. Cultivos de arroz, milho e caupi adubados com biofertilizante e superfosfato triplo. Belém: Embrapa-CPATU, 1995. 29p. (Embrapa-CPATU. Boletim de Pesquisa, 160).

OLIVEIRA, R.F. de; CRUZ, E. de S.; TEIXEIRA, L. B.; Efeito do Composto de lixo orgânico urbano de Barcarena na produção de matéria seca de milho em casa de vegetação. Belém: Embrapa Amazônia Oriental, 2000. 15p. (Embrapa Amazônia Oriental. Boletim de Pesquisa, 26).

RAIJ, B.V. Avaliação da fertilidade do solo. 3.ed. Piracicaba: Potafos, 1987. 142p.

RICCI, M. dos S.F. Manual de vermicompostagem. Rondônia: Embrapa-CPAF. 1996. 24p.

SARRUGE, J.R.; HAGG, H.P. Análise química de plantas. Piracicaba: ESALQ, 1974. 56p.

TEIXEIRA, L.B. ; OLIVEIRA, R.F. de; FURLAN JÚNIOR, J.; CRUZ, E. de S.; GERMANO, V.L.C. Compostagem de lixo orgânico urbano no município de Barcarena, Pará. Belém: Embrapa Amazônia Oriental, 2000. 25p. (Embrapa Amazônia Oriental. Documentos, 59).



**Embrapa**

**Amazônia Oriental**

CGPE 3015



MINISTÉRIO DA AGRICULTURA,  
PECUÁRIA E ABASTECIMENTO

