

PRODUÇÃO DE VERMICOMPOSTO A PARTIR DE RESÍDUOS DO BENEFICIAMENTO DO CAFÉ

Alex Favaro Nascimento²; Fábio Ribeiro Pires²; Kristhiano Chagas²; José de Oliveira Rodrigues³; Marcio Paulo Czepak²

¹ Trabalho parcialmente financiado pelo Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico - CNPq

² Professor Adjunto, D.Sc., CEUNES-UFES, São Mateus, ES, fabiopires@ceunes.ufes.br; marcioczepak@ceunes.ufes.br;

³ Graduando do curso de Agronomia, CEUNES-UFES, São Mateus, ES, alexfn18@hotmail.com; kristhianoc@gmail.com;

RESUMO: Apesar do conhecimento que se tem sobre os benefícios do húmus de minhoca ou vermicomposto, há necessidade de se avaliar a viabilidade técnica de utilização de outras fontes de carbono para as minhocas. O objetivo do trabalho foi avaliar a possibilidade do uso da palha de café para produção de vermicomposto, os efeitos de sua utilização sobre minhocas e sobre a qualidade do húmus obtido. Os tratamentos foram 1) Palha de Café (PC) 100%; 2) PC 75% + Esterco de Curral (EC) 25%; 3) PC 50% + EC 50%; 4) PC 25% + EC 75%; 5) EC 100%. A palha de café e o esterco permaneceram incubados por 64 dias para que ficassem disponíveis para a alimentação das minhocas e mais 84 dias para digestão do substrato. A palha de café incrementou o número de minhocas sem resultar em efeitos deletérios. O acréscimo percentual da palha na constituição do vermicomposto aumentou a disponibilidade de N, K, Ca e Cu, mas reduziu a disponibilidade de Mg, S, Mn, P, Fe e Zn. Visando ao fornecimento médio de nutrientes, a proporção de 50% de palha de café e 50% de esterco de curral é a indicada.

Palavras-chave: Minhocas, Húmus, Resíduos Orgânicos, Palha de Café, Sustentabilidade.

VERMICOMPOST PRODUCTION FROM RESIDUES OF COFFEE PROCESSING

ABSTRACT: Despite the knowledge that you have about the benefits of the humus of the worms or vermicompost, there is need to evaluate the technical feasibility of using other sources of carbon for worms. The objective was to evaluate the possibility of using straw of coffee to vermicompost production, the effects of their use on worms and on the quality of humus obtained. The treatments were 1) straw of coffee (SC) 100%; 2) SC 75% + manure (MA); 3) 50% SC + 50% MA; 4) 25% SC + 75% MA; 5) 100% MA. The straw of coffee and the manure were incubated by 64 days to make them available to feed the worms and more 84 days to digest the substrate. The straw of coffee increased the number of worms without resulting in harmful effects. The percentage increment of the straw in the constitution of the vermicompost increased the availability of N, K, Ca and Cu, but it reduced the availability of Mg, S, Mn, P, Fe and Zn. Aiming o the medium supply of nutrients, the proportion of the 50% of straw of coffee and 50% of manure is designated.

Key-words: Worms, Humus, Organics wastes, Straw of coffee, Sustainability.

INTRODUÇÃO

A modernização da agricultura é dependente de uma grande variedade de insumos, fertilizantes e pesticidas, e ainda é caracterizada pela intensificação da mecanização, o que vêm afetando de maneira danosa o ambiente e a qualidade dos alimentos produzidos. Neste contexto, a adubação orgânica voltou a receber atenção dos agricultores e pesquisadores por trazer benefícios às características físicas e químicas do solo.

A utilização de matérias-primas alternativas ao esterco animal na composição do vermicomposto é de grande relevância, principalmente os de origem vegetal. Resíduos agroindustriais, por exemplo, são potencialmente interessantes porque são abundantes e sua utilização reduz o impacto ambiental decorrente da disposição incorreta desses resíduos. Deve-se ressaltar ainda que o uso de resíduos como a palha de café, resultante do beneficiamento de seus grãos, representa para o agricultor a possibilidade de redução dos custos na produção de húmus. Sabe-se, contudo, que estes resíduos necessitam passar por etapas de reciclagem e processamento, podendo ser feito por minhocas, por exemplo, que segundo Martinez (1995), possuem uma excepcional capacidade para realizar tais processos.

Os resíduos orgânicos gerados pelos sistemas produtivos agropecuários e industriais podem ser transformados, pelo processo de vermicompostagem, em fonte de nutrientes, tanto para a produção agrícola quanto para a produção de minhocas (Vieira, 1997), que também podem ser utilizadas para a produção de ração animal. A vermicompostagem é um sistema tecnológico de baixo custo e com necessidade de pouco espaço físico para o tratamento de resíduos orgânicos em compostos de alto valor nutricional para as plantas.

No entanto, apesar do conhecimento que se tem sobre os seus possíveis benefícios, há necessidade de se avaliar a viabilidade técnica de utilização de outras fontes de carbono para as minhocas, ou seja, os possíveis efeitos sobre elas e sobre a qualidade do húmus obtido.

O objetivo deste trabalho foi avaliar a possibilidade do uso da palha de café como substrato para produção de vermicomposto, com base nos possíveis efeitos sobre as minhocas e na qualidade do húmus obtido; avaliar também a proporção ideal de resíduos de palha de café na composição do vermicomposto.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido de setembro de 2007 a janeiro de 2008, no Sítio São Lázaro, localizado no Bairro Córrego do Ribeirão no município de São Mateus – ES, tendo como tratamentos: 1) Palha de Café (PC) 100%; 2) PC 75% + Esterco de Curral (EC) 25%; 3) PC 50% + EC 50%; 4) PC 25% + EC 75%; e 5) EC 100%, determinados com base no peso de cada componente na mistura. O delineamento foi em blocos ao acaso com quatro repetições. As unidades experimentais foram constituídas por caixas de alvenaria (canteiros), já existentes no local de instalação do experimento, com dimensões de 1,0 m (comprimento) x 1,0 m (largura) x 0,5 m (profundidade).

Inicialmente os materiais foram distribuídos de acordo com os tratamentos, totalizando 62 kg da mistura esterco de curral + palha de café por parcela. Após isso, periodicamente, o material foi revolvido e umedecido em quantidade suficiente para manter o substrato com umidade a 60% da CC, para acelerar a fermentação, e também foi monitorada a temperatura do substrato por 64 dias. Foram inoculadas em cada tratamento 1500 minhocas da espécie *Eisenia foetida* Savigny – 1826, também conhecidas como minhoca Vermelha da Califórnia. O tempo para digestão do substrato foi de 84 dias, tomando-se como base o tempo médio que as minhocas levaram para ao atingir a base do canteiro.

Foram avaliadas no experimento: a população inicial e final de minhocas; a massa fresca das minhocas (inicial e final); a altura, inicial e final; os volumes, inicial e final; a massa inicial e final do substrato.

Também foi feita a análise química do vermicomposto (inicial e final), onde foram determinados os teores totais N, P, K, Ca, Mg, S(SO₄), Fe, Mn, Cu e Zn segundo metodologia proposta por Embrapa (1999).

Os dados referentes ao substrato e aos nutrientes foram submetidos à análise de variância e analisados como um fatorial 5 x 2 (tratamentos x avaliação no início e no final). Os efeitos significativos das avaliações iniciais e finais foram comparados pelo teste de Tukey, a 5%. Os efeitos significativos dos tratamentos envolvendo o percentual de palha de café no vermicomposto foram submetidos à análise de regressão, sendo os coeficientes das equações testados pelo teste t a 5% de significância.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Verificou-se que a quantidade de água demandada por cada tratamento, visando à redução da temperatura do substrato, diminuiu com a redução da porcentagem de palha de café no composto (Tabela 1). O substrato foi umedecido no período de tempo de incubação da palha de café, que foi de aproximadamente dois meses, constituindo-se no período anterior à inoculação das minhocas. A duração desse último foi determinada pela diminuição da temperatura do material até que se aproximasse de 27°C em média (Figura 1).

Tabela 1. Quantidade total de água consumida durante o período de incubação do substrato pelos tratamentos compostos pelas combinações de palha de café e esterco de curral.

Tratamentos	Água demandada (L)
PC 100%	300
PC 75% + EC 25%	260
PC 50% + EC 50%	220
PC 25% + EC 75%	180
EC 100%	145

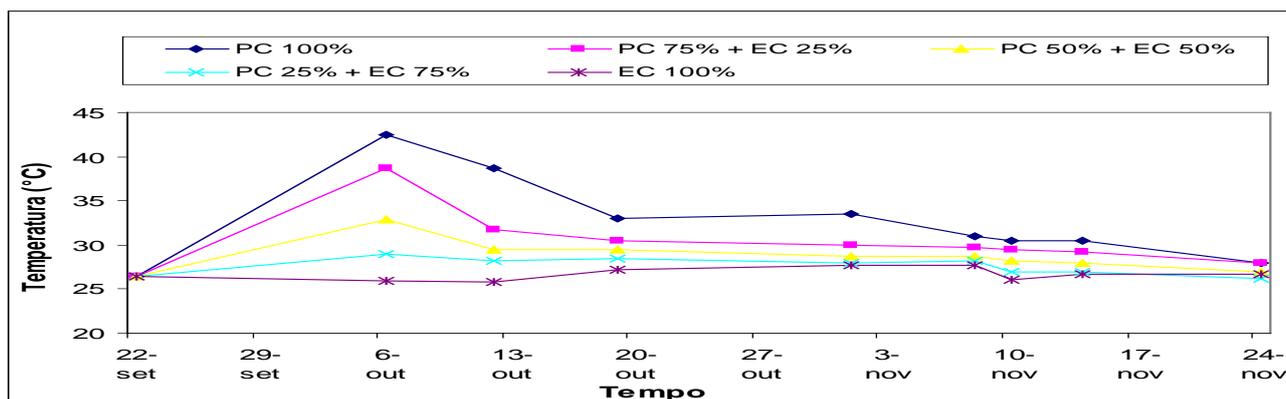


Figura 1. Evolução das temperaturas médias dos tratamentos durante o tempo de incubação da palha de café.

A massa média das minhocas, obtido no dia da inoculação e após o período de tempo para digestão, 84 dias, foi de 0,1334 g, não apresentando variação significativa entre os tratamentos. Portanto, a palha de café não incrementa a massa das minhocas, porém, não causa também qualquer efeito prejudicial a elas, tomando-se como base esse parâmetro. Esses resultados diferem daqueles obtidos por Pereira et al. (2005) utilizando como substrato esterco bovino e palha de carnaúba, onde o peso fresco e seco das minhocas reduziu à medida que se aumentou a quantidade de palha.

A interação entre as avaliações (inicial e final) e os tratamentos com palha de café não foi significativa para o número de minhocas e o teor de potássio no substrato. O número de minhocas foi expressivamente maior na avaliação realizada ao final do período de digestão do substrato pelas minhocas (Tabela 2). Isso indica que, independentemente do percentual de palha de café na mistura com esterco, a proliferação das minhocas é favorecida quando da produção do vermicomposto, provavelmente, pela liberação de nutrientes do material incubado e pela ampla disponibilidade de fonte de carbono.

Tabela 2. Número de minhocas no substrato, avaliados no início e no final do período de incubação, em diferentes percentuais de palha de café utilizada na produção de vermicomposto.

Avaliação	Número de Minhocas/parcela
Início	1500 b
Final	8491 a

*Médias seguidas de mesma letra não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5%.

A altura, o volume e a massa do substrato diminuíram na avaliação realizada ao final do período de digestão em relação à avaliação inicial (Tabela 3). Isso se deve provavelmente às transformações sofridas pelo material, no qual ocorreu redução da porosidade e perda de carbono na forma de CO₂, explicada pela mineralização das matérias-primas do substrato e pela atividade respiratória das minhocas e dos microrganismos (Tripathi & Bhardwaj, 2004). Observa-se também que houve aumento linear da altura e do volume do substrato à medida que se aumentou a porcentagem de palha de café (Figura 2), o que se deve à menor densidade desse material em relação ao esterco de curral. Contudo, em relação à massa do substrato, o aumento de palha não resultou em um comportamento definido, porém com ligeira tendência de redução.

Tabela 3. Altura, volume e massa do substrato e teores N, Ca, Mg, S (SO₄), Mn e Cu, avaliados no início e no final do período de digestão do composto inoculado com minhocas, em função do percentual de palha de café utilizada na produção de vermicomposto.

Avaliação	% Palha de café na composição do vermicomposto				
	0	25	50	75	100
Altura do Substrato (m)					
Inicial	0,08 a	0,12 a	0,13 a	0,17 a	0,22 a
Final	0,06 a	0,08 b	0,09 b	0,11 b	0,15 b
Volume do substrato (dm³)					
Inicial	79,50 a	117,50 a	130,75 a	173,75 a	217,50 a
Final	59,25 a	75,00 b	87,00 b	111,50 b	148,25 b
Massa do substrato (kg)					
Inicial	46,58 a	56,14 a	53,76 a	57,40 a	57,94 a
Final	36,96 b	38,12 b	31,09 b	30,16 b	33,43 b
Nitrogênio (dag kg⁻¹)					
Inicial	2,45 a	2,84 a	3,06 a	3,91 a	3,30 b
Final	2,14 a	2,99 a	3,43 a	3,28 b	4,31 a
Cálcio (dag kg⁻¹)					
Inicial	0,71 a	0,78 a	0,82 b	0,87 b	0,81 b
Final	0,72 a	0,88 a	1,02 a	1,05 a	1,06 a
Magnésio (dag kg⁻¹)					
Inicial	0,44 a	0,40 a	0,34 b	0,25 b	0,17 b
Final	0,41 b	0,41 a	0,38 a	0,29 a	0,22 a
Enxofre (dag kg⁻¹)					
Inicial	0,45 a	0,45 a	0,37 a	0,28 a	0,19 b
Final	0,40 a	0,38 b	0,39 a	0,33 a	0,27 a
Manganês (dag kg⁻¹)					
Inicial	1767,00 a	1283,44 a	835,81 a	436,31 a	116,19 a
Final	1310,56 a	928,12 a	1325,12 a	844,62 a	452,37 a
Cobre (dag kg⁻¹)					
Inicial	16,85 a	18,26 a	20,70 b	19,55 b	18,10 b

Final	16,56 a	19,80 a	23,96 a	24,69 a	23,85 a
--------------	---------	---------	---------	---------	---------

*Médias seguidas de mesma letra na coluna não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5%.

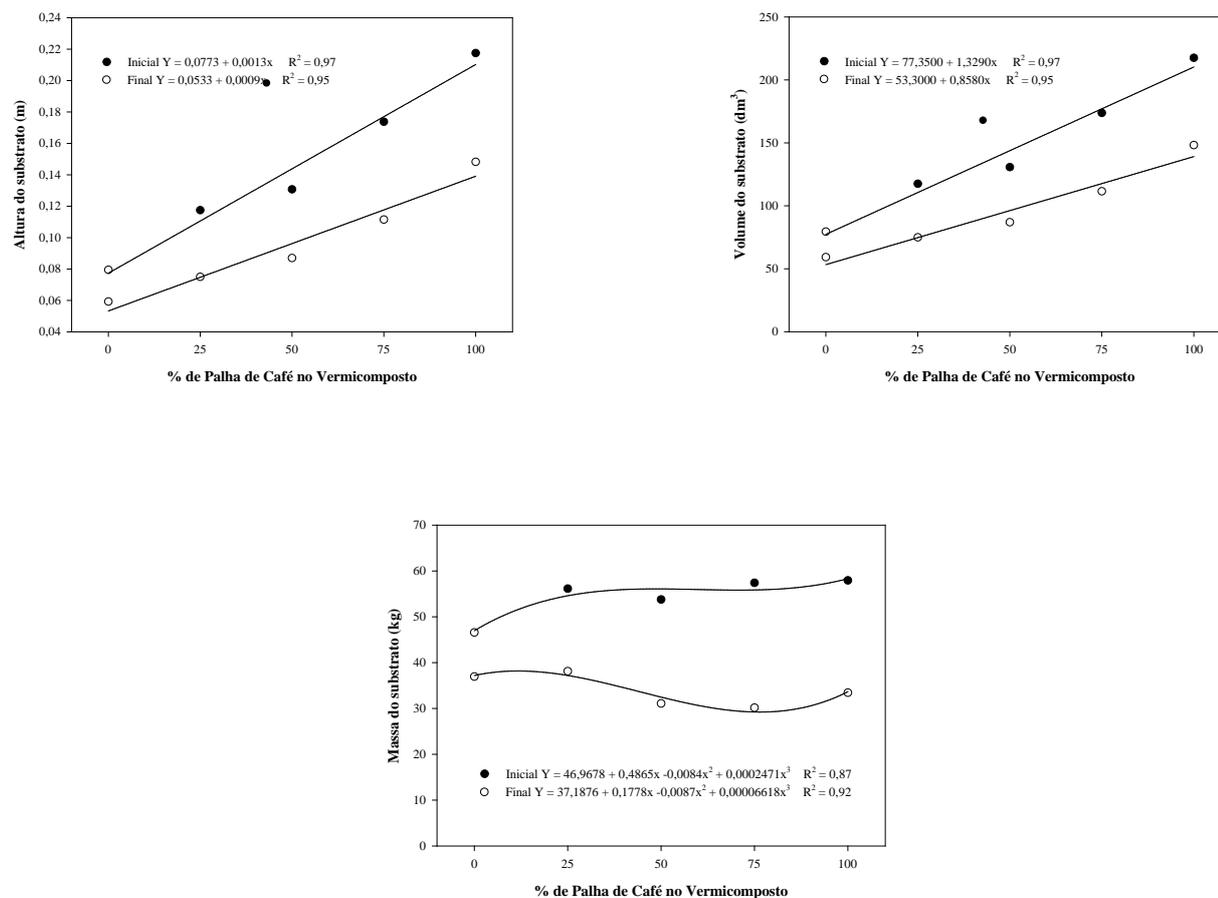


Figura 2. Altura, volume, massa do substrato, avaliados no início e no final do período de incubação, em função do percentual de palha de café utilizada na produção de vermicomposto.

Quanto aos nutrientes presentes no vermicomposto, N e S (SO_4) apresentaram aumento significativo na avaliação final, em relação ao início da inoculação das minhocas, somente para o tratamento com 100% de palha de café, semelhante ao observado por Silva et al (2002), que verificou aumento significativo de N de aproximadamente 70%, confirmando a capacidade das minhocas em concentrar nitrogênio (Tabela 3). Sendo N um elemento de grande importância para a produção agrícola e um insumo de elevado custo, essa constatação aponta um aspecto desejável do vermicomposto para reduzir o custo de produção, e ainda porque seu teor aumentou com o incremento do percentual de palha utilizada (Figura 3). O enxofre, porém, exibiu comportamento contrário, com maior disponibilidade quanto maior foi a presença do esterco de curral (Figura 3), o que pode ser explicado pelo maior teor de enxofre na composição dos estercos.

Ca, Mg, e Cu apresentaram aumento dos valores finais em relação ao início da digestão, resultado de uma maior disponibilização desses elementos pelos anelídeos. O aumento do percentual de palha no vermicomposto até 75% promoveu acúmulo de Ca e Cu, observando-se queda no maior nível de palha (Figura 3). Ao contrário, as concentrações de Mg e Mn diminuíram com o aumento percentual da palha de café (Figura 3). O Mn, todavia, não apresentou variação entre as duas avaliações (Tabela 3).

O teor de K reduziu no substrato, do início para o final do período de avaliação (Tabela 4). Apesar disso, constatou-se acréscimo na concentração de K com o aumento da quantidade de palha (Figura 4), devido ao elevado acúmulo que ocorre deste mineral na palha de café.

Tabela 4. Teor de K no substrato, determinado no início e no final do período de incubação, em diferentes percentuais de palha de café utilizada na produção de vermicomposto.

Avaliação	K (dag kg ⁻¹)
Início	2,16 a
Final	1,74 b

*Médias seguidas de mesma letra não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5%.

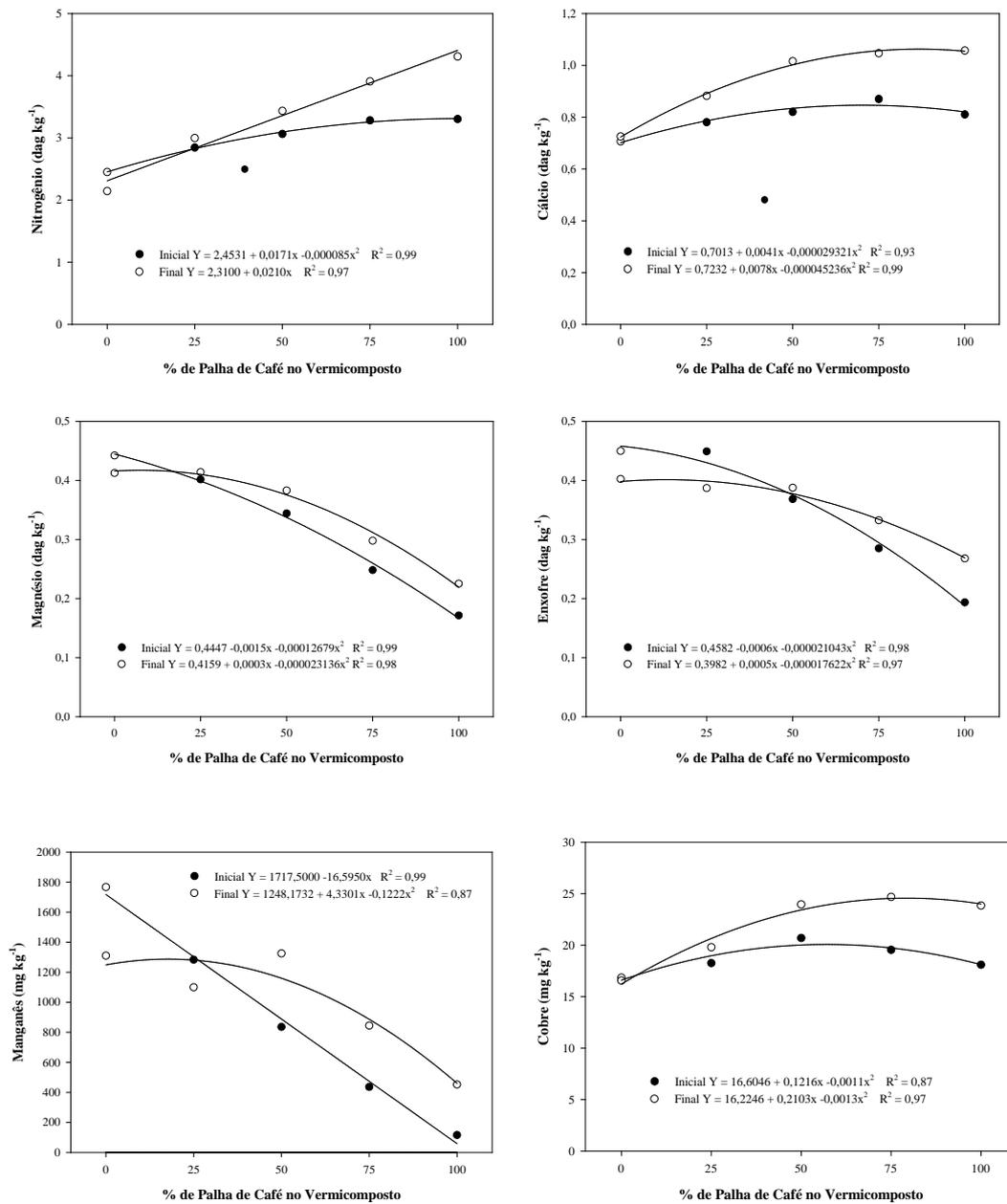


Figura 3. N, Ca, Mg, S, Mn e Cu no substrato, avaliados no início e no final do período de incubação, em função do percentual de palha de café utilizada na produção de vermicomposto.

Quanto aos teores de P, Fe e Zn não houve aumento ou redução decorrente do período de digestão do substrato pelas minhocas. Todavia, o aumento no percentual de palha de café utilizada na produção do vermicomposto resultou em queda nas concentrações destes nutrientes, indicando que o fornecimento de P ao solo será maior se utilizado o esterco puro ou ainda a necessidade de suplementação de P, caso o vermicomposto com palha de café seja utilizado.

A porcentagem de 50% de palha de café no vermicomposto parece ser aquela que resulta no fornecimento mais equilibrado dos nutrientes, pois apesar não fornecer o máximo de N, K, Ca e Cu, também não fornecerá Mg, S, Mn, P, Fe e Zn em percentuais mínimos. Outro aspecto a se considerar é que a proporção de 50% palha:esterco já se apresentava pronta, ao final do período de digestão, com aspecto visual e ao tato adequados, o que ainda não havia ocorrido, para as condições deste experimento, com as proporções 75% e 100% e palha de café, provavelmente, em decorrência da maior relação C/N desses tratamentos.

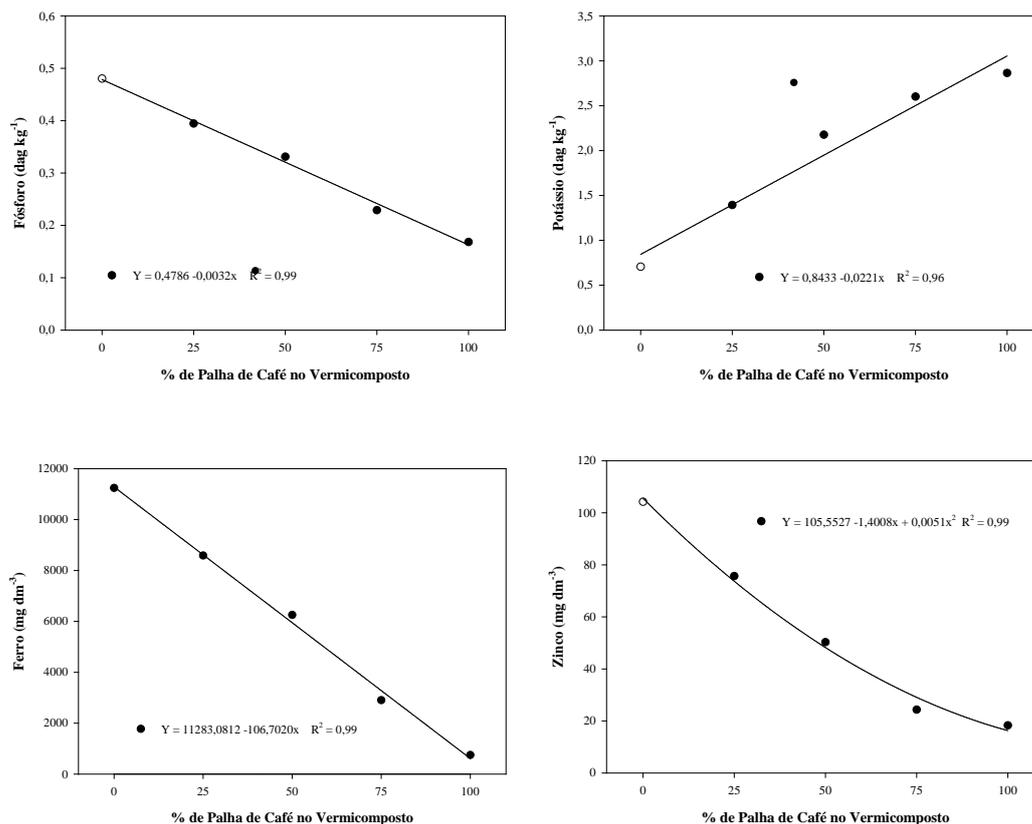


Figura 4. P, K, Fe e Zn no substrato em função do percentual de palha de café utilizada na produção de vermicomposto.

CONCLUSÕES

A palha de café incrementa o número de minhocas sem resultar em efeitos deletérios.

O aumento percentual da palha de café na constituição do vermicomposto aumenta a disponibilidade de N, K, Ca e Cu, mas reduz a disponibilidade de Mg, S, Mn, P, Fe e Zn.

Visando ao fornecimento médio de nutrientes, a proporção de 50% de palha de café e 50% de esterco de curral é a indicada.

A palha de café apresenta potencial de utilização como substrato para produção de vermicomposto.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ÁVILA, U. Criação de minhocas sem segredo. Guaíba, RS, Editora Agropecuária, 1999. 72 p.
- EMBRAPA. Manual de análises químicas de solos, plantas e fertilizantes. Brasília, Embrapa Solos, 1999. 370 p.
- MARTINEZ, A.A. A grande e poderosa minhoca – manual prático do minhocultor. Guaíba, RS, FUNEP, Editora Agropecuária, 1995. 137 p.
- PEREIRA, E. W. L.; AZEVEDO, C. M. S. B.; LIBERALINO FILHO, J.; NUNES, G. H. S.; TORQUATO, J. E.; SIMÕES, B. R. Produção de vermicomposto em diferentes proporções de esterco bovino e palha de carnaúba. *Caatinga*, Mossoró, RN, v.18, n.2, p.112-116, 2005.
- SILVA, C.D. DA; COSTA, L.M. DA; MATOS, A.T. DE; CECON, P.R.; SILVA, D.D. Vermicompostagem de lodo de esgoto urbano e bagaço de cana-de-açúcar. *Revista Brasileira de Engenharia Agrícola Ambiental*. Campina Grande, v. 6, n. 3, p. 487-491, 2002.
- TRIPATHI, G.; BHARDWAJ, P. Comparative studies on biomass production, life cycles and composting efficiency of *Eisenia foetida* (Savigny) and *Lampito mauritti* (Kinberg). *Bioresource Technology*, Oxon, v.92, p.275-283, 2004.
- VIERA, M.L. Produção de minhocas em dejetos suínos estabilizados e valor nutritivo da farinha de minhocas para suínos. *Dissertação de Mestrado em Zootecnia*. Viçosa, MG, 1997. 59 p.