



Vermicompostagem enriquecida com pós de rochas e sua utilização em sistemas agroecológicos

Vermicomposting associated with rock powder and fertilization of agroecological production systems

SOUZA, Maria Eunice Paula de¹; CARDOSO, Irene Maria¹; CARVALHO, André Mundstock Xavier de²; LOPES, Andreia Paiva¹; SILVA, Pedro Henrique¹.

1 Universidade Federal de Viçosa, Campus de Viçosa, maria.paula@ufv.br; irene@ufv.br; andreia.paivalopes@hotmail.com; pedrohenrique.santos.ufv@gmail.com; 2 Universidade Federal de Viçosa, Campus de Rio Paranaíba, andre.carvalho@ufv.br.

Resumo

Os objetivos deste estudo foram avaliar a percepção de agricultores familiares quanto à produção de vermicompostos; avaliar o crescimento do milho cultivado em solo fertilizado com pós de gnaiss e esteatito adicionados durante o processo de vermicompostagem e; avaliar a presença de metais pesados na planta e no solo. Para construir e avaliar os minhocários realizou-se oficinas e visitas aos agricultores. Em casa de vegetação o milho foi cultivado com vermicompostos com ou sem pós de rochas. Após 45 dias realizou-se o corte das plantas, para determinação da biomassa seca e amostras de solos foram coletadas para análise química. Os agricultores não tiveram dificuldades no manejo do minhocário, o que favoreceu o uso e a divulgação da técnica entre eles. O crescimento da planta foi maior no tratamento enriquecidos com pós de rochas. O pó de gnaiss vermicompostado possui potencial de uso na agricultura, mas o uso do pó de esteatito requer mais estudos devido à presença de metais pesados.

Palavras-chave: Minhocas; *Eisenia andrei*; minhocário, rochagem

Abstract

The objectives of this study were to evaluate the perception of family farmers to prepare vermicompost; evaluate the growth of maize when cultivated in soil fertilized with gneiss and steatite powder, added during the vermicomposting process and; evaluate the presence of heavy metals in the plants and the soil. To build and evaluate the wormeries, workshops and visits to the farmers were carried out. In a greenhouse, maize was cultivated with vermicompost with or without rock powder. After 45 days, the plants were harvested to determine dry biomass, and soil samples were collected for chemical analysis. Farmers reported that they had no difficulty in handling the wormeries, which facilitates the spread of the technique among the farmers. Plant grew bigger in the treatment with vermicompost with rock powder. The vermicompost enriched with gneiss powder has potential for use in agriculture, but the use of steatite powder requires more study because of the presence of heavy metals.

Keywords: Earthworms; *Eisenia andrei*; wormeries; rock powder

Introdução

A utilização de fontes de energia não renováveis na produção de fertilizantes químicos e o custo destes fertilizantes são importantes obstáculos para o



desenvolvimento de uma agricultura ecologicamente mais sustentável (KIEHL, 2010). Uma alternativa ao uso de fertilizantes químicos, economicamente viável e ambientalmente correta, é o uso de resíduos orgânicos, como os esterco, na agricultura. Para melhorar a eficiência destes resíduos pode-se utilizar a técnica da vermicompostagem, uma técnica alternativa à compostagem tradicional (EDWARDS & ARANCON, 2004). A vermicompostagem é o processo de transformação do material orgânico pouco degradado em matéria orgânica estabilizada por meio da ação das minhocas e dos microssimbiontes. Apesar das vantagens do uso do vermicomposto, este é pouco utilizado pelos agricultores da mesorregião Zona da Mata de Minas Gerais. Nosso pressuposto foi de que isto ocorre devido à falta de conhecimentos sobre a técnica do manejo do minhocário e a falta de acesso às matrizes da minhoca.

O vermicomposto pode ser enriquecido com a adição de pós de rochas silicatadas, resíduo disponível devido ao processo de processamento das rochas. Porém, deve-se ter o cuidado de não utilizar resíduos que contribuam com para poluir os solos e contaminar as plantas com metais pesados, normalmente presentes nas rochas. Este cuidado pressupõe estudos para avaliar a disponibilidade dos metais presentes nos pós de rochas para as plantas e o solo.

Desta forma, os objetivos deste estudo foram: i. analisar a percepção e as dificuldades dos agricultores familiares quanto à produção de vermicompostos e; avaliar o crescimento de plantas e a disponibilização de metais pesados à planta e ao solo quando fertilizadas com pós de rochas vermicompostados.

METODOLOGIA

A metodologia utilizada no estudo com os minhocário foi a pesquisa-ação, que valoriza os conhecimentos dos agricultores adquiridos a partir do trabalho cotidiano, de suas experiências empíricas e das relações de produção. Os resultados da pesquisa-ação se verificam na resolução de problemas encontrados durante a realização do projeto.

Para discutir o processo da vermicompostagem e a técnicas de construção de minhocários realizou-se oficinas em propriedade da agricultura familiar na Zona da Mata mineira. Nessas oficinas, os participantes responderam as perguntas relacionadas à vermicompostagem. Em seguida, foram discutidos os diferentes tipos de minhocários, suas vantagens e desvantagens e dificuldades ou não de construção. O minhocário construído durante as oficinas foi o do tipo Campeiro de bambu, de baixo custo e de simples construção (AQUINO & MEIRELLES, 2006; SCHIEDECK et al., 2007).

Para avaliar o funcionamento dos minhocários foram realizadas duas visitas em cada propriedade e outras formas de comunicação como ligações telefônicas, internet e recados. Duas das perguntas utilizadas na avaliação foram: quais foram



as dificuldades encontradas para realizar a vermicompostagem na propriedade? Por que não utilizavam a técnica do minhocário?

Realizou-se em casa de vegetação um ensaio agrônômico com o milho cultivado em vaso, fertilizada com vermicompostos enriquecidos, durante o processo de vermicompostagem utilizando esterco bovino, com pó de gnaiss (VcG), uma rocha comum na Zona da Mata mineira; com pó de esteatito (VcS), uma rocha comum na vizinha região do Quadrilátero Ferrífero e; sem enriquecimento com pó de rocha (controle), em delineamento inteiramente casualizado, com seis repetições para avaliar. Aos 45 dias após o plantio foi realizado o corte das plantas para determinação da biomassa seca. Posteriormente foram determinados os teores de Cu, Zn, Ni, Cd, Cr e Pb das raízes e parte aérea (Silva, 2009). Os dados obtidos foram submetidos à análise de variância, sendo as médias seguidas pelo teste de Student-Newman-Keuls a 5 % de probabilidade.

Ao final do experimento, amostras compostas de solos foram coletadas de cada vaso para análise dos teores disponíveis de Cu, Zn, Ni, Cd, Cr e Pb foi (SILVA, 2009). Os dados obtidos foram submetidos à análise de variância, sendo as médias seguidas pelo teste de Student-Newman-Keuls a 5 % de probabilidade.

Resultado e discussões

Foram realizadas 15 oficinas, construídos 13 minhocários e distribuídos 55 kits contendo minhocas para aqueles os interessados em construir o minhocário nas suas propriedades. Todo o processo envolveu 360 pessoas.

O desejo em aprender a técnica de vermicompostagem para facilitar o trabalho e melhorar o aproveitamento do esterco (Tab.1) demonstra que os agricultores e estudantes possuíam conhecimento prévio sobre a técnica, pois estas são duas sabidas vantagens em utilizar a vermicompostagem. O vermicomposto não exige o revolvimento comum em outros processos de compostagem. É mais leve o que facilita o transporte e exige menos mão de obra (Edwards & Arancon, 2004). Entretanto, como imaginava-se, os agricultores não tinham acesso às minhocas e acreditavam ser a construção do minhocário cara e complexa. O principal problema encontrado foi o ataque de formigas. Para evitar tal problema alguns cuidados, discutidos com os agricultores, devem ser tomados (Schiedeck, 2006).

A biomassa seca das plantas (parte aérea+raízes) diferiu entre os tratamentos ($F_{2,15} = 75.6$; $p < 0.001$). O tratamento VcS (8,36 g) foi superior a VcG (7,24 g) e este, por sua vez, foi superior ao Vc (6,19 g) pelo teste SNK (teste de média). O maior ganho de massa seca das plantas crescidas com vermicompostos enriquecidos com pós de rochas aponta o potencial do uso das práticas de rochagem associadas às adubações orgânicas para a fertilização dos solos. Isto porque a adição de pós de rochas ao processo de vermicompostagem proporciona aumento da disponibilidade de nutrientes nos solos cultivados e aumenta a reserva nutricional do mesmo (SOUZA et al., 2013).



Nas raízes as concentrações de Cu ($F_{2,15} = 50,6$; $p < 0,001$), Ni ($F_{2,15} = 35,7$; $p < 0,001$), Cr ($F_{2,15} = 105,3$; $p < 0,001$) e Pb ($F_{2,15} = 63,3$; $p < 0,001$) foram maiores nos tratamentos em que houve adição de esteatito (VcS) em comparação com VcG. As concentrações de Zn ($F_{2,15} = 983,4$; $p < 0,001$) foram maiores nos tratamentos enriquecidos com pós de rochas (em especial no VcG) em comparação ao tratamento não enriquecido o que contribuiu para o acréscimo de Zn nas plantas. Cádmio não foi detectado em nenhum dos tratamentos. Na parte aérea, as concentrações de Cu, foram semelhantes em todos os tratamentos ($F_{2,14} = 1,1$; $p = 0,324$). As concentrações de Zn foram maiores nos tratamentos enriquecidos com pós de rochas, em especial no VcG, em comparação ao não enriquecido ($F_{2,15} = 335,6$; $p < 0,001$). As concentrações Ni diferiram entre todos os tratamentos ($F_{2,15} = 304,0$; $p < 0,001$), sendo maior no tratamento enriquecido com pó de esteatito. Cádmio não foi detectado em nenhum dos tratamentos. As concentrações de Cr foram maiores na parte aérea das plantas submetidas ao tratamento VcS, em comparação com os demais tratamentos ($F_{2,15} = 7070,3$; $p < 0,001$). As concentrações médias de Pb não diferiram entre os tratamentos enriquecidos com pó de gnaiss e o controle ($F_{2,15} = 8,73$; $p = 0,003$). Os resultados mostraram que a adição de pós de rochas, em especial do pó de gnaiss, contribuiu para o acréscimo de Zn nas plantas. As altas concentrações de Ni e de Cr presentes no esteatito refletiu em maiores teores do elemento nas plantas crescidas no solo fertilizado com vermicomposto enriquecido com pó de esteatito.

Os solos pós-cultivo as concentrações de Cu ($F_{2,15} = 0,4$; $p = 0,713$), Zn ($F_{2,15} = 2,6$; $p = 0,106$), Ni ($F_{2,15} = 0,3$; $p = 0,761$) e Pb ($F_{2,15} = 1,4$; $p = 0,284$) não diferiram entre os tratamentos (Pb em VcG não foi detectado) (Tab. 2). Cd e Cr não foram detectados no solo pós-cultivo. O solo, provavelmente, imobilizou grande parte dos metais presentes nos vermicompostos. Segundo Dumat et al. (2006) a matéria orgânica do solo pode complexar metais presentes na solução do solo, e desta forma diminuir a toxicidade de poluentes. A matéria orgânica apresenta grande afinidade por metais pesados presentes no solo, esse comportamento é capaz de gerar sítios de adsorção, atuando via ligação iônica e/ou como agente quelante na solução do solo (STEVENSON, 1994).

Conclusões

O processo participativo facilitou a interação entre os agricultores, estudantes e pesquisadores, o que implicou em um aprendizado mútuo. Isto permitiu aos agricultores conhecerem, usarem a técnica e divulgá-las para os seus familiares e vizinhos.

A utilização de vermicomposto enriquecidos com os pós de gnaiss e esteatito, favoreceu o crescimento das plantas de milho. A adubação com vermicompostos obtidos a partir de substratos enriquecidos com pós de rochas podem otimizar os benefícios às plantas em relação à utilização do vermicomposto sem enriquecimento. Entretanto, devido a presença de metais pesados nas plantas, não se recomenda, sem maiores estudos, o uso de esteatito.



Tabela 1. Síntese das principais respostas obtidas através das perguntas geradoras de debates durante a instalação e avaliação dos minhocários nas propriedades agrícolas.

Perguntas	Respostas frequentes
Por que e o que eu quero aprender mais sobre minhocas?	Para facilitar o trabalho e aproveitamento do esterco, visando uma produção saudável e sustentável.
O que eu quero aprender sobre minhocas?	Se as minhocas são boas para solo; se produzirem o vermicomposto.
O que eu ouvi falar de minhocas?	Onde tem minhoca a terra é um pouco melhor; elas fazem galerias no solo e ajudam a água infiltrar; ajudam na decomposição do esterco para transformá-lo em melhor adubo.

Tabela 2. Concentração média (n = 6; erro padrão) de metais pesados nos solos pós-cultivo fertilizados com vermicompostos enriquecidos com os pós de esteatito (VcS), gnaisse (VcG) ou não enriquecidos (Vc). Médias seguidas por uma mesma letra, para cada metal, não diferem entre si pelo teste de SNK ($p < 0,05$).

	Cu	Zn	Ni	Cd	Cr	Pb
(mg Kg ⁻¹).....					
VcS	0,4 (0,04) ^a	0,5 (0,03) ^a	0,1 (0,75) ^a	nd ¹	nd	0,2 (0,08) ^a
VcG	0,4 (0,04) ^a	0,4 (0,03) ^a	0,2 (0,15) ^a	nd	nd	nd
Vc	0,4 (0,05) ^a	0,5 (0,06) ^a	0,1 (0,12) ^a	nd	nd	0,1 (0,08) ^a

¹ Não detectado: concentrações de menores do que limite de quantificação do método utilizado.

Agradecimentos

Os autores agradecem a CAPES e a FAPEMIG, pela bolsa de pós-doutorado e a CAPES e ao CNPq pela bolsa de doutorado concedida à M.E.P SOUZA. Ao CNPq (Edital MCTI/CT – Agronegócio/CNPq Nº 38/2013) e ao ProExt suporte financeiro à pesquisa. Ao Centro de Tecnologias Alternativas da Zona da Mata (CTA-ZM) e às organizações locais dos agricultores pela oportunidade que me deram de trabalhar nessa linha de pesquisa.

6. Referências bibliográficas

AQUINO, A.M., MEIRELLES, E.C. Canteiros de bambu para a criação ecológica de minhocas. Embrapa Agrobiologia. Comunicado Técnico, 93. 2 p, 2006.

DUMAT, C., QUENEA, K., BERMOND, A., TOINEN, S., BENEDETTI, M.F. Study of the trace metal ion influence on the turnover of soil organic matter in cultivated contaminated soils. Environmental Pollution. 142, 521-529. 2006.



EDWARDS, C.E., ARANCON, N.Q. The use of earthworms in the breakdown of organic wastes to produce vermicomposts and animal feed protein. In: EDWARDS, C.A. (Ed.), Earthworm Ecology, 2nd ed. CRC Press, Boca Raton. pp. 345–380. 2004.

KIEHL, E.J. Novo Fertilizantes Orgânicos - Revisto E Atualizado. Editora Degaspari. 248p. 2010.

SCHIEDECK, G., GONÇALVES, M.M., SCHWENGBER, J. E. Minhocultura e produção de húmus para a agricultura familiar. Embrapa Clima Temperado. Circular Técnica 57. pp. 1-11. 2006.

SCHIEDECK, G., SCHWENGBER, J. E., GONÇALVES, M.M., SCHIAVON, G.A., CARDOSO, J.H. Minhocário Campeiro de Baixo Custo para Agricultura Familiar. Embrapa Clima Temperado. Comunicado Técnico, 171. pp. 1-4. 2007.

STEVENSON, F.J. Humus Chemistry: genesis, composition, reactions. 2. ed. New York: John Wiley. 496 p. 1994.