



AVALIAÇÃO ECOTOXICOLÓGICA DE QUATRO TIPOS DE SUBSTRATOS ORGÂNICOS PRODUZIDOS POR COMPOSTAGEM

Gilcimar Q. Santos Instituto de Biologia, Universidade Federal da Bahia, Salvador, BA,
gilcimarqs@yahoo.com.br;

Daniel C. Soares, Fernanda B. A. Oliveira, Marcelo P. Casaes, Maya Drechsler, Lucas S. Requião, Romero J. Nazaré, Thirza Santana, Isabelli A. L. Monteiro, Bruno Rafael Oliveira da Paixão, Camila Capinam Pereira de Jesus, Caroline de Oliveira Aranha, Diana Amorim Rezende, Fernanda Barreto Andrade de Oliveira, Flora de Lima Assis, Jaqueline Pina dos Santos, Laila Mandel Civatti, Leonídia Maria Serretti Cruz, Livia Maria Santos Assunção, Luara Tourinho de Oliveira Pereira, Lucas Medeiros Silva, Lúcia Carvalho Neco, Mariana Barbedo Vasconcelos Santos, Patrícia Souza da Mota, Lucas Marcel Begani Passos, Artur Cedrai Sena, Susane, Adriana Oliveira Medeiros e Júlia C. Niemeyer.

INTRODUÇÃO

Os ensaios de ecotoxicidade têm sido utilizados na avaliação e monitoramento da qualidade do solo após aplicação de compostos, buscando garantir que não haja a perda da função de habitat para os organismos e processos edáficos (Moreira *et al.*, 2008; Matos-Moreira *et al.*, 2009). Tais avaliações incluem ensaios de germinação e crescimento de vegetais (ISO, 1999), avaliação da sobrevivência, reprodução e biomassa de invertebrados terrestres, e ensaios de comportamento de fuga. Organismos-teste como as minhocas são susceptíveis à perturbação e contaminação do solo (Brown e Domínguez, 2010), além do importante papel ecológico que desempenham sobre a estrutura e fertilidade do solo. No presente trabalho, realizado em conjunto com alunos e professores das disciplinas de “Microbiologia Ambiental” e “Ecotoxicologia e Biomonitoramento” do curso de Ciências Biológicas da Universidade Federal da Bahia, Salvador, BA, foi usado um sistema de microcosmos alternativo de baixo custo para avaliar a qualidade de quatro tipos de substratos produzidos pelo processo de compostagem. Este sistema proporciona a exposição conjunta de espécies de organismos-teste e a avaliação de endpoints bem estabelecidos na literatura, fazendo-se algumas adaptações dos protocolos padronizados para as condições do microcosmo (p.ex.: tamanho do frasco, temperatura).

OBJETIVOS

O objetivo deste trabalho foi avaliar a qualidade de quatro tipos de substratos produzidos por compostagem pela turma de Microbiologia Ambiental, enfocando sua função como habitat para organismos terrestres. A avaliação ecotoxicológica foi baseada na norma ISO 15799 (ISO, 2003) e foi realizada em aulas práticas da disciplina de Ecotoxicologia e Biomonitoramento.

MATERIAL E MÉTODOS

Cada tipo de substrato foi composto por uma fonte de matéria orgânica específica: algas marinhas (substrato A), macrófitas (substrato B), lixo orgânico do Restaurante Universitário da UFBA (substrato C) e grama (substrato D). Para a confecção dos microcosmos foram utilizadas garrafas plásticas (pet) de 500 ml. Foram montadas quatro réplicas para cada substrato, incluindo o substrato controle (solo artificial tropical - SAT), totalizando 20 sistemas. Em cada microcosmo foram inseridas três minhocas *Eisenia andrei* cliteladas, cujo peso inicial foi registrado, e três

sementes de *Phaseolus vulgaris* (feijão). O microcosmo foi exposto a 25°C e fotoperíodo de 12h/12h claro/escuro. As réplicas foram irrigadas e aleatorizadas diariamente. A germinação das plantas foi avaliada após sete dias. Após 21 dias de exposição, as plantas foram cortadas na base para avaliação do comprimento da base ao hipocótilo, biomassa fresca e biomassa seca, após secagem em estufa a 60°C até peso constante. Após 28 dias, foram avaliados a sobrevivência e a biomassa das minhocas, além do número de casulos produzidos. Os resultados de cada substrato foram comparados entre si usando-se ANOVA seguida do teste de comparações múltiplas de Tukey-Kramer, usando-se o software estatístico GraphPad InStat.

RESULTADOS

A média e o desvio padrão (DP) dos dados obtidos nos endpoints crescimento e biomassa fresca das plantas *P. vulgaris* para cada tipo de substrato foram, respectivamente, em: A (algas marinhas), 11,35 ± 6,82 cm e 0,99 ± 0,32g; B (macrófitas), 18,52 ± 7,85 cm e 1,47 ± 0,79 g; C (lixo orgânico), 17,88 ± 6,32 cm e 1,05 ± 0,52 g; D (grama), 17,67 ± 5,23 cm e 1,14 ± 0,35 g. Entretanto, a porcentagem de germinação para cada tipo de substrato foi: 50% em A, 83% em B, 75% em C, 100% em D e 83,3% no solo controle. Embora o crescimento das plantas tenha sido menor no substrato A, a ANOVA seguida do teste de comparações múltiplas de Tukey-Kramer indicou que as diferenças de crescimento e biomassa não foram estatisticamente significativas entre os substratos (P = 0,1354 e P = 0,4735, respectivamente).

DISCUSSÃO

Em relação à reprodução de *E. andrei*, houve uma quantidade significativa maior de casulos em C (lixo orgânico) quando comparada a A (algas marinhas) ou B (macrófitas) (P < 0,05). Já em relação à biomassa das minhocas, os resultados indicaram significativo ganho de peso das minhocas no substrato A (algas marinhas) quando comparado aos demais substratos (P < 0,05). Porém, este ganho não se refletiu em um melhor desempenho na reprodução destes organismos. Também os ensaios de fuga com *E. andrei* apontaram que as minhocas sempre preferiram significativamente os outros substratos em detrimento do composto A (algas marinhas). Essa influência pode estar relacionada à possível salinidade deste composto (Liu *et al.*, 2005), o que precisa ser melhor estudado.

CONCLUSÃO

Os endpoints germinação, crescimento e biomassa de *P. vulgaris* mostraram que, termos gerais, todos os substratos avaliados foram benéficos para a espécie de planta testada. Assim, também as minhocas não foram afetadas na sobrevivência ou reprodução, inclusive apresentaram um aumento de biomassa das minhocas em todos os substratos após o período de exposição. Porém, nos ensaios de fuga, as minhocas nunca optaram pelo substrato A. Tal substrato também apresentou um retardo na germinação das sementes e menor reprodução das minhocas em comparação aos demais substratos, o que pode estar relacionado a uma possível maior condutividade ou salinidade (e conseqüente estresse) por se tratar de um substrato à base de algas marinhas.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BROWN G., DOMÍNGUEZ J. 2010. Uso das minhocas como bioindicadoras ambientais: princípios e práticas – o 3º encontro latino americano de ecologia e taxonomia de oligoquetas (Elaetao3). Acta Zoológica Mexicana (n.s.), Número Especial 2: 1-18.

MATOS-MOREIRA, M., NIEMEYER, J.C., SOUSA, J.P., CUNHA, M., CARRAL, E. 2011. Behavioral avoidance tests to evaluate effects of cattle slurry and dairy sludge application to soil. Revista Brasileira de Ciência do Solo 35: 1471-1477.

MOREIRA, R., SOUSA, J.P., CANHOTO, C. 2008. Biological testing of a digested sewage sludge and derived

composts. *Bioresource Technology* 99: 8382-8389.

LIU, X., CHENGXIAO, H., ZHANG, S. 2005. Effects on earthworm activity on fertility and heavy metals bioavailability in sewage sludge. *Environmental International*, v.31, p. 874-879. US

EPA. Ecological Effects Test Guidelines: OPPTS 850.4200 Seed Germination/Root Elongation Toxicity Test, 1996