

**DESENVOLVIMENTO DE GIRASSOL ORNAMENTAL (*Helianthus annuus* L.) EM LODO DE ESGOTO.** Leandro Camilli, Carmen Sílvia Fernandes Boaro, Lina Ikejiri. – Botânica - Ciências Biológicas - Departamento de Botânica – Instituto de Biociências – Campus de Botucatu.

O destino final do lodo de esgoto, resíduo obtido do processo de tratamento do esgoto, representa importante desafio em todo o mundo e, se realizado de maneira inadequada, pode oferecer sérios riscos ao ambiente, degradando os recursos naturais, e à saúde pública. A composição deste resíduo, rico em matéria orgânica e elementos nutritivos, essenciais para o crescimento e desenvolvimento vegetal, tem estimulado o seu uso na agricultura, como fonte de nutrientes para as plantas, substituindo os fertilizantes minerais (Bettiol & Camargo, 2000).

O cultivo de plantas ornamentais e flores na presença de lodo de esgoto tem se destacado como uma das melhores alternativas para a sua disposição final, uma vez que o mercado de flores vem alcançando grande destaque e importância na economia nacional (IBGE, 2004). Nesse mercado, o girassol ornamental (*Helianthus annuus* L.), pertencente à família Asteraceae, vem ganhando expressão por ser muito apreciado no setor paisagístico, como elemento de decoração em vasos e jardins (Anefalos & Guilhoto, 2003).

Tem-se tornado cada vez mais freqüente a execução de trabalhos científicos que avaliam os aspectos positivos da aplicação do lodo de esgoto no desenvolvimento e na produtividade de diversas culturas, inclusive na produção de flores (Conte e Castro, 2004; Lopes et al., 2004). Tais estudos têm como base a decomposição do bio-sólido no solo, permitindo melhor aproveitamento dos nutrientes pelas plantas, em decorrência de sua lenta liberação, a partir da mineralização da matéria orgânica, que faz parte de sua composição (Oliveira et al., 1995). No entanto, deve-se assegurar de que não ocorram alterações de produtividade das espécies, como consequência de prejuízos que podem ser causados no seu metabolismo, quando cultivadas na presença do resíduo sólido.

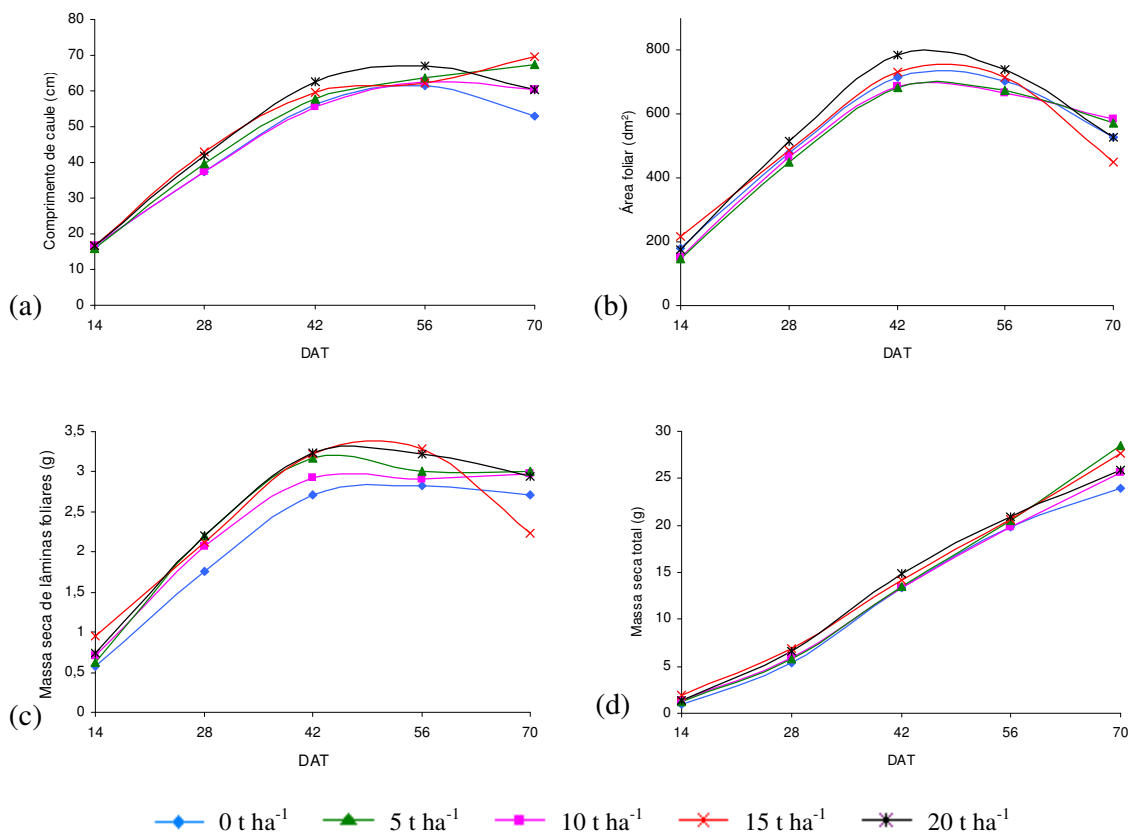
Com base no acima exposto, o objetivo deste trabalho foi avaliar a influência de doses crescentes de lodo de esgoto no desenvolvimento de plantas de girassol ornamental. Para tanto, as plantas de girassol ornamental (*Helianthus annuus* L.) cv. Sunbright foram cultivadas em casa de vegetação, localizada no Departamento de Botânica do Instituto de Biociências da Unesp, Campus de Botucatu – SP, localizado a 48°24'35'' W e 22°49'10'' S e altitude média de 800 metros, referente ao nível do mar.

Para o preparo do substrato de cultivo utilizou-se lodo de esgoto em base seca, proveniente da Estação de Tratamento de Esgoto da Fazenda Experimental Lageado, da Faculdade de Ciências Agrônômicas da Unesp, Campus de Botucatu – SP e substrato comercial Plantmax®. As mudas de girassol ornamental foram obtidas a partir de sementes, que foram colocadas para germinar em bandejas com substrato comercial Plantmax®. Após 15 dias, as mudas foram transplantadas para o substrato de cultivo definitivo, que constituíram os tratamentos, em vasos com capacidade igual a 1,5 L.

O delineamento experimental foi inteiramente casualizado com cinco tratamentos, cinco épocas de colheita e quatro repetições. Os tratamentos continham substrato comercial Plantmax® (T1, tratamento testemunha), substrato comercial + 2,3 g L<sup>-1</sup> de lodo, equivalente a 5 t ha<sup>-1</sup> (T2), substrato comercial + 4,6 g L<sup>-1</sup> de lodo, equivalente a 10 t ha<sup>-1</sup> (T3), substrato comercial + 7 g L<sup>-1</sup> de lodo, equivalente a 15 t ha<sup>-1</sup> (T4) e substrato comercial + 9,3 g L<sup>-1</sup> de lodo, equivalente a 20 t ha<sup>-1</sup> (T5).

Em todas as colheitas, realizadas a cada 14 dias após o transplante (Radford, 1967), após a determinação de seus comprimentos, as plantas foram separadas em raízes, caules e pecíolos, lâminas foliares e, quando existentes, inflorescências. Todos os órgãos, inclusive as lâminas foliares, após a determinação da área foliar, em dm<sup>2</sup>, em Area Meter modelo LI – 3100, foram acondicionados em sacos de papel etiquetados e colocados para secar em estufa com circulação forçada de ar, em temperatura entre 60 e 70°C, até obtenção de massa constante. Após a secagem completa, o material foi pesado em balança analítica Owa Labor®, com precisão igual a 1 mg, para determinação de sua massa seca, em gramas.

Os resultados de comprimento de caule, área foliar, diâmetro de inflorescência e massas secas de lâminas foliares, total e de inflorescência foram submetidos à análise de regressão.



**Figura 1.** Comprimento de caule (a), área foliar (b), massa seca de lâminas foliares (c) e massa seca total (d) de plantas de girassol ornamental (*Helianthus annuus* L.) cultivadas em diferentes níveis de lodo de esgoto (t ha<sup>-1</sup>), em cinco épocas de colheitas realizadas aos 14, 28, 42, 56 e 70 dias após o transplante (DAT). Valores médios ajustados pela equação exponencial cúbica.

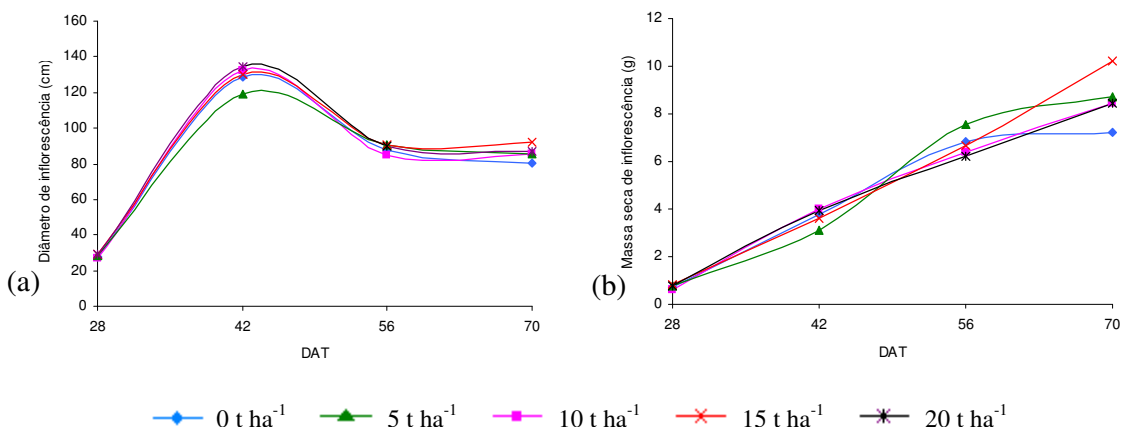
As plantas cultivadas na presença do equivalente a 20 t ha<sup>-1</sup> de lodo de esgoto apresentaram, de um modo geral, valores superiores de comprimento do caule até os 56 dias após o transplante (DAT) (figura 1a). Estes resultados discordam dos obtidos por Scavroni (2003), que verificou que plantas de *Mentha piperita* L. cultivadas com diferentes níveis de biofóssido não apresentaram diferença de altura durante o ciclo de desenvolvimento. No entanto, os estudos foram conduzidos com espécies diferentes.

As plantas submetidas a 20 t ha<sup>-1</sup> de lodo de esgoto também apresentaram as maiores áreas foliares até 56 DAT (figura 1b), verificando-se a seguir redução dos valores de área foliar em todas as plantas, mais acentuada naquelas submetidas à dose equivalente a 15 t ha<sup>-1</sup>. Esses resultados concordam em parte com os obtidos por Mata-González (2002) que, ao cultivar gramíneas em níveis de lodo de esgoto variando de 0 a 90 mg ha<sup>-1</sup>, verificou aumento de área foliar com o aumento do resíduo.

De modo geral, os valores de massa seca de lâminas foliares aumentaram nas plantas cultivadas nos diferentes tratamentos até os 42 DAT, sendo maior nas plantas cultivadas na presença do biofóssido e, a seguir, mantiveram-se mais constantes, com exceção das submetidas ao equivalente a 15 t ha<sup>-1</sup> (figura 1c). Estes resultados discordam dos apresentados por Lopes et al. (2004), que observaram decréscimo nos valores de massa seca da parte aérea de crisântemo com aplicação de doses crescentes de lodo industrial da galvanoplastia-zincagem ao substrato comercial. Devem ser consideradas as diferenças nas composições dos resíduos utilizados nos dois estudos, além de diferentes espécies terem sido avaliadas.

A maior massa seca de lâminas foliares das plantas cultivadas na presença de biossólido (figura 1c) talvez possa ser explicada pelo aumento da quantidade de nitrogênio disponível para o desenvolvimento do girassol ornamental, fornecido pelo lodo de esgoto. O nitrogênio é o elemento mineral exigido em maior quantidade pelas plantas, constituindo componentes da célula vegetal, como aminoácidos e ácidos nucléicos (Taiz & Zeiger, 2004). Resultados concordantes foram observados por Cechin & Fumis (2004) quando a diferença entre a produção de massa seca de plantas de girassol submetidas a elevadas e baixas concentrações de nitrogênio foi atribuída principalmente ao efeito deste elemento na produção de massa seca de folhas.

Apesar dessa diferença em massa seca de folha, acima referida, a massa seca total foi semelhante para as plantas cultivadas em todos os tratamentos até os 56 DAT, sendo maior a seguir em todas as plantas cultivadas com lodo de esgoto, o que indica a possibilidade de cultivo de girassol ornamental nesse resíduo, inclusive na dose de 20 t ha<sup>-1</sup>, sem prejuízos de seu desenvolvimento. Conclusões semelhantes foram apresentadas por Conte e Castro (2004) que, ao avaliar a produtividade vegetal por meio dos índices fisiológicos de análise de crescimento, sugeriu a possibilidade de se produzir crisântemo de corte da variedade calabria com utilização de lodo de esgoto. A autora ainda afirma que a utilização do biossólido em sua menor dose é viável, quando se consideram os custos econômicos envolvidos na sua aplicação e que a utilização da maior dose pode ser adequada quando se considera o volume desse material a ser descartado.



**Figura 2.** Diâmetro (a) e massa seca de inflorescência (b) de plantas de girassol ornamental (*Helianthus annuus* L.) cultivadas em diferentes níveis de lodo de esgoto (t ha<sup>-1</sup>), em quatro épocas de colheitas realizadas aos 28, 42, 56 e 70 dias após o transplante (DAT). Valores médios ajustados pela equação exponencial cúbica.

A avaliação das inflorescências das plantas cultivadas com diferentes níveis de lodo de esgoto (figura 2a e b) demonstrou que o diâmetro das inflorescências foi, de maneira geral, semelhante durante todo o ciclo, comportamento verificado também para a massa seca desses órgãos até os 56 DAT, fase a partir da qual as plantas cultivadas com 15 t ha<sup>-1</sup> de lodo apresentaram a maior massa seca de inflorescência. Conte e Castro (2004) também não observou alteração no diâmetro e na massa seca de inflorescências de crisântemo cultivado em níveis crescentes de biossólido.

A partir dos resultados apresentados, conclui-se que a presença de lodo de esgoto, mesmo na maior dose, equivalente a 20 t ha<sup>-1</sup>, não prejudicou o desenvolvimento das plantas de girassol ornamental, o que permite a consideração da possibilidade de cultivo da espécie nesse resíduo.

## Referências Bibliográficas

- ANEFALOS, L.; GUILHOTO, J. Estrutura do mercado brasileiro de flores e plantas ornamentais. *Agric. São Paulo*, v. 50, n. 2, p. 41-63, 2003.
- BETTIOL, W.; CAMARGO, O.A. **Impacto ambiental do uso agrícola do lodo de esgoto**. Jaguariúna: Embrapa, 2000. 312 p.

CECHIN, I.; FUMIS, T.F. Effect of nitrogen supply on growth and photosynthesis of sunflower plants grown in the greenhouse. **Plant Sci.**, v. 166, p. 1379-85, 2004.

CONTE E CASTRO, A.M. **Desenvolvimento de crisântemo de corte com uso de resíduos orgânicos, como fornecedores de nutrientes e condicionadores físicos do solo.** 2004. 84 p. Relatório final (Pós-doutorado em Botânica) – Instituto de Biociências, Universidade Estadual Paulista, Botucatu.

IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Caracterização do setor produtivo de flores e plantas ornamentais no Brasil. 1995-1996.** Rio de Janeiro, 2004. (Estudos e Pesquisas – Informação Econômica, n. 2).

LOPES, L.F. et al. Utilização agrícola de lodo de esgoto como fonte de zinco na cultura do crisântemo. **Hortic. bras.**, v. 22, n. 3, p. 620-3, 2004.

MATA-GONZÁLEZ, R.; SOSSEBEE, R.E.; CHANGGUI, W. Physiological impacts of biosolids application in desert grasses. **Envir. Exp. Bot.**, v. 48, n. 2, p. 139-48, 2002.

OLIVEIRA, F.C. et al. Lodo de esgoto como fonte de macronutrientes para a cultura do sorgo granífero. **Sci. Agric.**, v. 52, n. 2, p. 360-67, 1995.

RADFORD, P.S. Growth analysis formulae: their use and abuse. **Crop. Sci.**, v. 7, p. 171-5, 1967.

SCAVRONI, J. **Desenvolvimento de *Mentha piperita* L. cultivada com diferentes níveis de biossólido: avaliações fisiológicas e bioquímicas.** 2003. 97 p. Dissertação (Mestrado em Botânica) - Instituto de Biociências, Universidade Estadual Paulista, Botucatu.

TAIZ, L.; ZEIGER, E. **Fisiologia vegetal.** 3.ed. Porto Alegre: Artmed, 2004. 719 p.

**Bolsa:** CNPq