

(ID – 13) - DISTRIBUIÇÃO AMBIENTAL DE POLUENTES ENCONTRADOS EM BIOSSÓLIDOS

Lourival Costa Paraíba¹ e Maria Lúcia Saito¹

¹Embrapa Meio Ambiente, Jaguariúna, SP

Resumo: Apresentamos uma análise da distribuição ambiental de 29 poluentes orgânicos encontrados em amostras dos bioossólidos das Estações de Tratamentos de Esgotos (ETEs) das cidades de Barueri e Suzano, ambas no Estado de São Paulo. A simulação da distribuição ambiental dos poluentes entre os compartimentos ar, água, solo, sedimento, biota aquática e plantas foi realizada usando-se o modelo de fugacidade nível I. Na modelagem foi utilizado o peso molecular, a pressão de vapor, a constante de Henry, a solubilidade em água, o coeficiente de partição octanol-água e o coeficiente de sorção ao carbono orgânico do solo de cada um dos poluentes. O coeficiente de partição entre o carbono orgânico do solo e a solução do solo e o fator de bioconcentração em organismos aquáticos foram calculados por meio de expressões que correlacionam cada um desses coeficientes de partição com o coeficiente de partição octanol-água. As simulações das distribuições percentuais de cada poluente revelam os compartimentos ambientais preferências dos poluentes avaliados. Para cada poluente, foi estimado o fator de bioconcentração na seiva do xilema de plantas, o fator de bioconcentração em raízes de plantas, o fator de bioconcentração em organismos aquáticos, a volatilização da superfície do solo e o potencial de lixiviação. São apresentados resultados numéricos com os 29 poluentes orgânicos.

Introdução: Os bioossólidos são os produtos orgânicos gerados nos processos de tratamento de esgotos primários e secundários que podem ser reutilizados de modo benéfico, após tratamento adequado (Miki, K. M., Andrigueti, E. J., Sobrinho, A. P., Tratamento da fase sólida em estações de tratamento de esgotos, Cap. 3, em Bioossólidos na Agricultura, Editores Tsutiya, M. T., Comparini, J. B., Sobrinho, A. P., Hespanol, I., de Carvalho, P. C. T., Melfi, A. J., SABESP, São Paulo, SP, 2001, 468p). Segundo Tsutiya (2001) os bioossólidos produzidos pelas ETEs de Barueri e Suzano podem conter poluentes orgânicos de importância ambiental (Tsutiya, M. T. Características de bioossólidos gerados em estações de tratamento de esgotos, Cap. 4, em Bioossólidos na Agricultura, Editores Tsutiya, M. T., Comparini, J. B., Sobrinho, A. P., Hespanol, I., de Carvalho, P. C. T., Melfi, A. J., SABESP, São Paulo, SP, 2001, 468p). A distribuição ambiental de poluentes orgânicos é decorrente das propriedades físico-químicas destes compostos, das propriedades físico-químicas que definem a vulnerabilidade de cada um dos compartimentos ambientais, dos níveis de emissões e das condições climáticas. O objetivo deste trabalho foi o de simular a distribuição ambiental percentual e o destino preferencial de 29 poluentes orgânicos encontrados em amostras de bioossólidos das estações de tratamento de esgotos localizadas em Barueri e Suzano.

Material e métodos: Foi compilada da literatura uma lista de 29 poluentes orgânicos encontrados em amostras de bioossólidos de Barueri e Suzano. O peso molecular, a pressão de vapor, a constante de Henry, a solubilidade em água, o coeficiente de partição octanol-água foram coletadas em <http://www.syrres.com/esc/physdemo.htm>.

A meia-vida no solo foi coletada em Howard, P. H., Boethling, R. S., Jarvis, W. F., Meylan, W. M., Michalenko, E. M. Handbook of Environmental Degradation Rates, Lewis Pub., Chelsea, 1991, 725p. O coeficiente de sorção de cada poluente no solo foi estimado pela relação de Karickhoff a qual relaciona este coeficiente de partição como o coeficiente de partição octanol-água (Karickhoff, S. W. Semi-empirical estimation of sorption of hydrophobic pollutants on natural sediments and soils. Chemosphere, 1981, 10(8), 833-846). O fator de bioconcentração em organismos aquáticos foi estimado por meio da relação proposta por Isnard e Lambert (Isnard, P., Lambert, S. Estimating bioconcentration factors from octanol-water partition-coefficient and aqueous solubility. Chemosphere, 1988, 17(1), 21-34). O modelo de fugacidade nível I (Mackay, D. The Fugacity Approach. Multimedia Environmental Models. Lewis Pub., 1991, Michigan) foi utilizado para simular a distribuição percentual dos poluentes nos compartimentos ar, água, solo, sedimento, biota aquática e plantas com dimensões equivalentes as dimensões dos compartimentos sugeridos pela OECD (OECD, Hazard Assessment Project, Report of Workshop on Practical Approaches for the Assessment of Environmental Exposure, ENV/CHEM/CM/86.8, 1986). Ademais, foram utilizados os índices RCF (Briggs, G. G., Bromilow, R. H., Evans, A. A. Relationships between lipophilicity and the distribution of non-ionized chemicals in barley shoots following uptake by the roots. Pesticide Science, 1983, 14(5), 492-500) para estimar a bioconcentração dos poluentes em raízes de plantas, o TSCF (Hsu, F. C., Marxmiller, R. L., Yang, A. S. Study of root uptake and xylem translocation of cinmethlyn and related compounds in detopped soybean roots using a pressure chamber technique. Plant Physiology, 1990, 93, 1573-1578) para estimar a bioconcentração dos poluentes na seiva do xilema de plantas e o índice GUS (Gustafson, D. I. Groundwater ubiquity score: a simple method for assessing pesticide leachability. Environ Toxicol and Chem, 1989, 8, 339-357) para indicar os poluentes com potencial de lixiviação no perfil do solo.

Resultados: Foram calculados a distribuição ambiental percentual de cada um dos poluentes dos bio sólidos de Barueri e Suzano e os fatores de bioconcentração dos poluentes em organismos aquáticos e em plantas. Para tanto, foi utilizada uma planilha Excel contendo as expressões numéricas que, a partir dos dados físico-químicos dos poluentes e dos compartimentos, calculou-se a capacidade de fugacidade, o coeficiente de sorção, o fator de bioconcentração na raiz, o fator de bioconcentração na seiva do xilema, o fator de bioconcentração em organismos aquáticos, a meia-vida por volatilização da superfície do solo e o índice GUS.

Conclusões: O modelo de fugacidade nível I pode ser utilizado para produzir uma lista contendo os compartimentos preferências de cada um dos poluentes orgânicos encontrados em amostras de bio sólidos. O destino ambiental potencial de cada poluente deve ser considerado na tomada da decisão acerca da reutilização de bio sólidos. O método utilizado neste trabalho pode auxiliar nesta tomada de decisão.