



IDENTIFICAÇÃO DE FTALATOS EM LODO DE ESGOTO DE DIFERENTES CIDADES DE MINAS GERAIS PARA USO EM SOLOS AGRÍCOLAS⁽¹⁾.

Taynan Aquilles Marinho Lessa⁽²⁾ ; Flaviano Oliveira Silvério⁽³⁾ ; Gevany Paulino de Pinho⁽⁴⁾.

⁽¹⁾ Trabalho executado com recursos da Fapemig e apoio da UFMG e Copasa.

⁽²⁾ Estudante do Instituto de Ciências Agrárias da Universidade Federal de Minas Gerais-UFMG na cidade de Montes Claros - Minas Gerais, Bolsista, taynanmarinho@hotmail.com; ⁽³⁾ Professor do Instituto de Ciências Agrárias da Universidade Federal de Minas Gerais-UFMG, flavianosilverio@yahoo.com.br; ⁽⁴⁾ Professora do Instituto de Ciências Agrárias da Universidade Federal de Minas Gerais-UFMG gevanyp@ica.ufmg.br.

RESUMO: A disposição do lodo de esgoto tornou-se um problema ambiental, e neste contexto tem se incentivado o uso deste material em solos agrícolas. No entanto, a presença de diversos contaminantes químicos deve ser monitorada, devido aos danos que estes compostos podem ocasionar ao ambiente e aos organismos. Dentre esses contaminantes, os ftalatos constituem uma classe de compostos químicos comumente presente em lodo de esgoto. Deste modo é importante a identificação e análise desses compostos. O objetivo do presente trabalho foi identificar a presença de ftalatos em lodo de esgoto de seis cidades mineiras. As amostras utilizadas foram coletadas nas ETEs de Montes Claros, Janaúba, Juramento, Corinto, Belo Horizonte e Curvelo, MG. A extração sólido-líquido com purificação em baixa temperatura (ESL-PBT) foi a metodologia utilizada para extração do contaminante químico. As análises foram feitas em cromatógrafo a gás acoplado ao espectrometro de massas (CG-EM), sendo submetidos à análise três ftalatos no lodo (dibutilftalato (DBF), di(2-etilexil)ftalato (DEHF) e dimetilftalato (DMF)). Após identificação, os resultados mostraram que o DMF e DEHF foram encontrados com maior quantidade no lodo de esgoto da ETE de Janaúba. Entre as cidades o DBF foi o ftalato encontrado em menor concentração.

fertilizante ou condicionador de solos agrícolas (Zeitouni, 2005). No entanto, essa prática pode levar à contaminação e acumulação de poluentes tóxicos e micro-organismos patogênicos em solos, plantas e animais, bem como entrar na cadeia alimentar ou ser transportado para rios ou até águas subterrâneas (Ozcan *et al.*, 2013).

Dentre estes contaminantes, os ftalatos (dibutilftalato (DBF), di(2-etilexil)ftalato (DEHF) e dimetilftalato (DMF)) constituem uma classe de compostos químicos comumente presente em lodo de esgoto. Portanto, é fundamental identificar e quantificar esses contaminantes nessa matriz.

Vários efeitos indesejáveis para os seres vivos são associados à presença de ftalatos. Sendo conhecidos como desreguladores endócrinos e atividade anti-androgênica (Viecelli *et al.*, 2011).

Estes compostos são amplamente utilizados em: suavizantes de plásticos flexíveis (PVCs), aditivos de tintas de colas, em pisos vinílicos, agrotóxicos, cosméticos, lubrificantes, corantes, repelentes de insetos, brinquedos, bolsas de sangue e soro, papéis de revestimentos, objetos de decoração, etc (Langenkamp *et al.*, 2001; Fromme *et al.*, 2002).

O objetivo deste estudo foi identificar a presença de ftalatos em lodo de esgoto de seis cidades do Norte de Minas Gerais para uso em solos agrícolas.

MATERIAL E MÉTODOS

Tratamentos e amostragens

As amostras de lodo utilizadas na otimização do método proposto, foram coletadas no leito de secagem na estação de tratamento de esgoto (ETEs) das cidades de Montes Claros, Janaúba, Juramento (com coletas em 03/2013, 09/2013 e 04/2014), Corinto, Belo Horizonte e Curvelo (coleta de lodo úmido e lodo seco), Minas Gerais - Brasil. Após a coleta, foram armazenadas em geladeira até

Termos de indexação: Poluentes orgânicos, ESL-PBT, CG-EM.

INTRODUÇÃO

Lodo de esgoto é um resíduo sólido, também conhecido por biossólido, gerado durante o tratamento das águas residuárias nas Estações de Tratamento de Esgotos (ETEs). Como uma alternativa de menor impacto ambiental, o lodo de esgoto pode ser utilizado na agricultura como



o momento de preparo para realização da análise. Os instrumentos utilizados foram vórtex da Phoenix (São Paulo, Brasil). Para as análises cromatográficas, utilizou-se um cromatógrafo a gás da Agilent Technologies (GC 7890A) acoplado a um detector de massas (MS 5975C). Utilizando o método extração sólido líquido com purificação em baixa temperatura (ESL-PBT), em tubo vial de 22 mL foi adicionado 4,0000 g de lodo de esgoto fortificado com 2 mL de água destilada e 8 mL de acetonitrila. O sistema obtido foi homogeneizado em vórtex por um minuto. Em seguida, o sistema foi levado para o congelador a aproximadamente -20°C por um período mínimo de uma hora. Após essa etapa, retirou-se o sistema da geladeira e filtrou-se o sobrenadante em 1,5 gramas de sulfato de sódio anidro. Em seguida, o sobrenadante foi recolhido para um tubo de penicilina e analisado no cromatógrafo a gás acoplado ao detector de massas.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

No presente trabalho foi avaliado extratos orgânicos de lodo de esgoto de seis cidades, Montes Claros, Juramento (três amostras), Curvelo (duas amostras), Janaúba, Corinto e Belo Horizonte.

A resolução nº 375/2006 do CONAMA estabelece limite máximo de 0,250 mg Kg⁻¹ para o DMF; 0,700 mg Kg⁻¹ para o DBF e de 1,000 mg Kg⁻¹ para o DEHF. Entretanto, apenas a cidade de Juramento coletado em 04/2014 apresentou concentração de DEHF inferior ao seu permitido (**Figura 1**). As concentrações de DMF e DBF de todas as cidades foram abaixo do valor máximo permitido pela resolução Conama (**Figura 1**).

O lodo de esgoto da cidade de Juramento, coletado em abril de 2014, apresentou a menor concentração de ftalatos dentre as cidades estudadas. Em todas as cidades o DBF foi o ftalato encontrado em menor concentração (**Figura 1**).

CONCLUSÕES

Em todas as cidades analisadas verificou-se a presença do DEHF. Este foi o ftalato encontrado em maior concentração. O lodo de esgoto da cidade de Janaúba apresentou 58 vezes mais o limite

máximo permitido de DEHF, segundo ser um lodo muito contaminado.

REFERÊNCIAS

CONSELHO NACIONAL DE MEIO AMBIENTE – CONAMA. Resolução 375. **Critérios e procedimentos, para uso agrícola de lodos de esgoto sanitário e seus produtos derivados**. Brasília, agosto de 2006.

FROMME H.; KUCHLER, T.; OTTO, T.; PILZ, K.; MULLER, J.; WENZEL, A. Occurrence of phthalates and bisphenol and in the environment. **Water Research**, v. 36, s., p. 1429-1437, 2002.

LANGENKAMP, H.; PART, P.; ERHARDT, W.; PRUEB, A. **Organic contaminants in sewage sludge for agricultural use**. European Commission and UMEG Center for Environmental Measurements. Environmental Inventories and Product Safety, 2001, 73p..

VIECELLI, N. C.; LOVATEL, E. R.; CARDOSO, E. M.; NASCIMENTO FILHO, L.; Quantitative Analysis of Plasticizers in a Wastewater Treatment Plant: Influence of the Suspended Solids Parameter. **Journal of the Brazilian Chemical Society**, v.22, n. 6, p. 1155,2011.

ZEITOUNI, R. F. **Análise crítica da norma CETESB P 4.230 “Aplicação de lodos de sistemas de tratamento biológico em áreas agrícolas- Critérios para projeto e operação**. 2005. 267p. Dissertação (Mestrado em Agricultura Tropical e Subtropical) – Instituto Agrônomo de Campinas, Campinas, 2005.

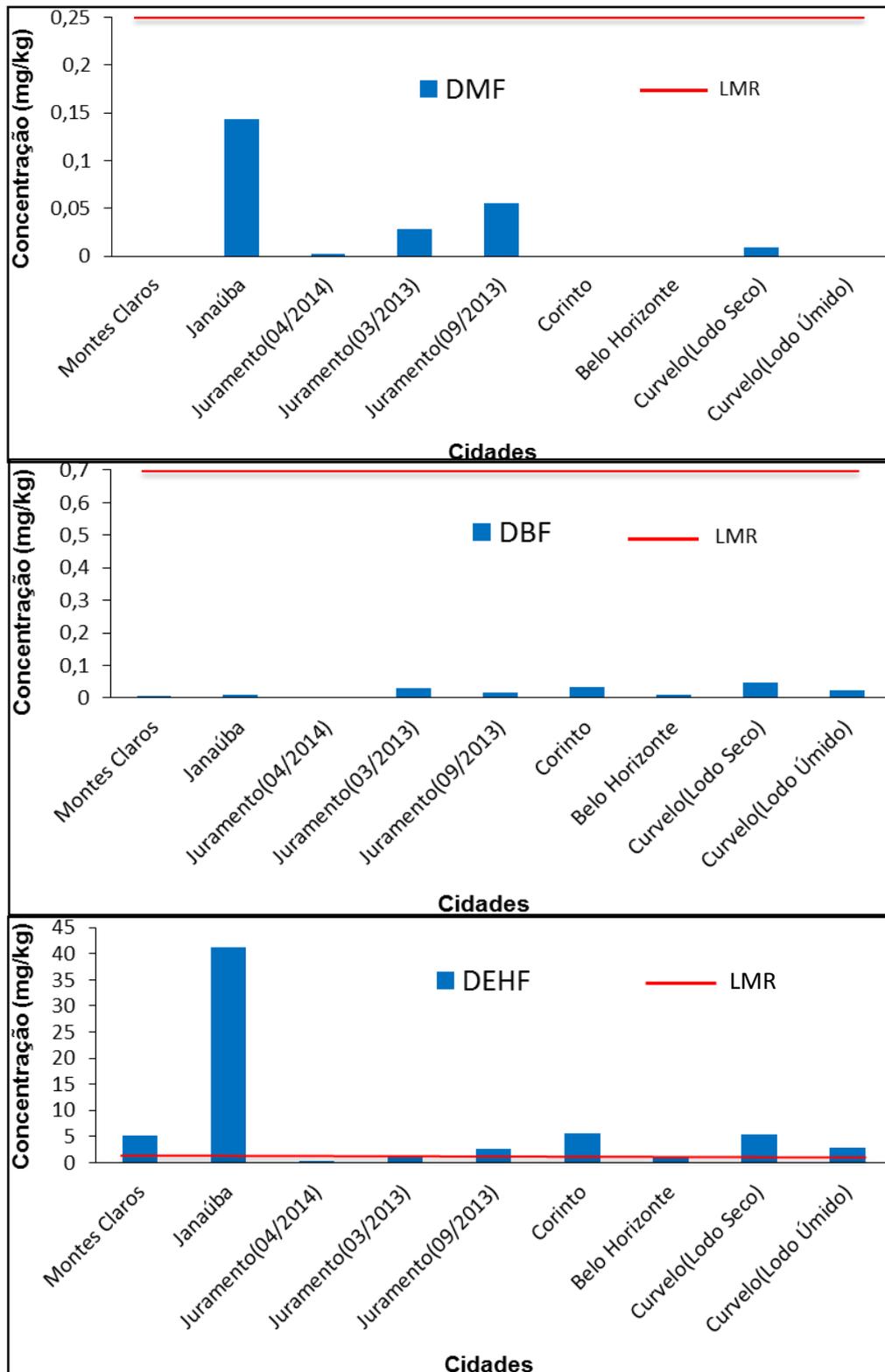


Figura 1 – Concentrações de DMF, DBF e DEHF por lodo de esgoto de cada cidade mineira. LMR – Limite Máximo de Resíduo determinado pela Resolução Conama nº 375/2006.