

**SEGURANÇA AMBIENTAL – ELEMENTOS-TRAÇO EM FERTILIZANTES CONTENDO
MICRONUTRIENTES**

LUCAS ALBERTH RIBEIRO DO VALLE⁽¹⁾; VERIDIANA CARDOZO GONÇALVES⁽²⁾
&
LUIZ ROBERTO GUIMARÃES GUILHERME⁽³⁾

RESUMO

O uso de fertilizantes é indispensável para se produzir alimentos em quantidades cada vez mais elevadas, contudo estes fertilizantes podem conter elementos-traço (ET's), sejam eles essenciais ou não, dentre os essenciais estão o ferro e o zinco, como exemplo de não essenciais temos cádmio, chumbo, arsênio, mercúrio e cromo. Alguns elementos-traço podem ser facilmente absorvidos e translocados pelas plantas, podendo assim atingir a cadeia alimentar humana. Até o ano de 2006 as análises químicas realizadas na inspeção dos fertilizantes não incluíam a determinação de elementos-traço potencialmente tóxicos, nem mencionavam sobre métodos para determinação ou limites de tolerância dos mesmos em fertilizantes. O objetivo do presente trabalho foi quantificar as concentrações de Cd, Cr, e Zn em fertilizantes contendo micronutrientes por meio de métodos indicados na legislação brasileira. As amostras são provenientes do Programa Interlaboratorial da ANDA (Associação Nacional para Difusão de Adubos), sendo a extração feita segundo o método 3051 A (USEPA, 1998). Conclui-se que existiu variabilidade nos teores de elementos-traço contidos nos fertilizantes avaliados e que os teores encontrados são seguros, considerando-se a legislação vigente e do ponto de vista de avaliação de risco à saúde.

Palavras-chaves: Elementos-traço, Poluição ambiental, Fertilizantes

INTRODUÇÃO

Com o desenvolvimento da agricultura e o crescimento populacional, se torna cada vez mais necessário a produção de maiores quantidades de alimento, e uma das formas de se conseguir essa maior produtividade é através da aplicação de fertilizantes. Contudo elementos-traço, sejam eles essenciais ou não, podem estar presentes nesses fertilizantes e insumos agrícolas como produtos secundários indesejados ou como contaminantes, e, em alguns casos podem representar uma possível fonte de contaminação do ambiente Campos et al. (2005). Contudo, McBride & Spiers (2001), relatam que um aumento significativo do teor de elementos-traço nos solos pela aplicação de fertilizantes pode levar décadas.

A legislação brasileira que regulamenta a utilização dos fertilizantes na agricultura estabelece que nos mesmos seja indicada a garantia mínima dos nutrientes para as plantas. Assim, as análises químicas realizadas na inspeção dos fertilizantes não incluíam a determinação de elementos-traço potencialmente tóxicos, nem mencionavam sobre métodos para determinação ou limites de tolerância dos mesmos em fertilizantes até o ano de 2006. A partir daí o Ministério da Agricultura e Abastecimento (MAPA) propôs limites máximos para alguns ETs tóxicos em fertilizantes. Na Instrução Normativa 27 de junho de 2006 (IN27) que dispõe sobre os fertilizantes, corretivos, inoculantes e biofertilizantes, para serem produzidos, importados ou comercializados no Brasil, constam os limites estabelecidos referentes às concentrações máximas admitidas para agentes fitotóxicos, patogênicos ao homem, animais e plantas, metais pesados tóxicos, pragas e ervas daninha. O presente trabalho tem como objetivo avaliar os teores de elementos-traço em fertilizantes contendo micronutrientes comercializados no Brasil, através de métodos indicados na legislação brasileira, visando comparar os teores encontrados com os limites máximos regulamentados pelo ministério.

¹ Mestrando em agronomia, DCS/ UFLA, lucas_arv@hotmail.com

¹ Pós-doutoranda em ciência do solo, DCS/UFLA, vericg79@yahoo.com.br

MATERIAL E MÉTODOS

O presente trabalho foi realizado no Departamento de Ciência do Solo da Universidade Federal de Lavras. As amostras utilizadas foram fornecidas pelo Programa Interlaboratorial da ANDA (Associação Nacional para Difusão de Adubos). A extração dos elementos-traço foi realizada seguindo um dos métodos recomendados pela legislação brasileira (IN24), o método de extração: USEPA 3051 A (USEPA, 1998). Este método consiste em digerir $0,500 \pm 0,001$ g das amostras em 10 mL de HNO₃ concentrado em tubos de Teflon[®] PTFE. O extrato obtido após a digestão foi filtrado em papel filtro 0,45 µm.

As amostras foram analisadas em triplicata e para cada bateria utilizou-se uma amostra do padrão certificado Nist 695 (*Trace Elements in Multi-Nutrient Fertilizer*), específica para fertilizantes inorgânicos, como referência do teor de elementos-traço e uma amostra em branco para controle. Os teores dos ETs nos extratos foram quantificados em espectrofotômetro de absorção atômica com forno de grafite.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os teores de elementos-traço obtidos nas amostras dos fertilizantes em estudo encontram-se na Tabela I. Os resultados obtidos variaram de 1,3 a 99,4 mg kg⁻¹ para Cd, de 0,43 a 107,80 mg kg⁻¹ para Cr, e de 25,1 a 428 mg kg⁻¹ de Zn. Os resultados obtidos para teores totais são similares aos relatados por outros autores, de 0,1 a 323; <LD a 245 mg kg⁻¹ respectivamente para Cd, e Cr (Alloway, 1990; Amaral Sobrinho et al., 1992; Gonçalves e Pessoa, 2002; Marçal et al., 2003; Campos et al., 2005; Malavolta e Morais, 2006; Bizarro, 2007 e Bizarro et al., 2008). Apesar de alguns fertilizantes possuírem teores mais elevados destes contaminantes, como é o caso do fertilizante Mix Micro 5 que apresentou 99,4 mg/kg de Cd, os valores são seguros, segundo a legislação brasileira vigente.

Tabela I. Teor de Cd, Cr e Zn extraídos por USEPA3051A de amostras da Associação Nacional para Difusão de Adubos (ANDA)

Fertilizantes contendo micronutrientes	Cr	Cd	Zn
	-----mg/kg-----		
<i>Nist SRM 695</i>	90,98	16,32	347,5
Mist.N,P,K,B,Zn,Cu Mn	33,2	7,5	258
Mist. P ₂ O ₅ ,B,Zn,Cu,Mn 1	12,56	9,7	371
Mist. P ₂ O ₅ ,B,Zn,Cu,Mn 2	11,23	1,3	367,5
Mist. K ₂ O,B,Zn,Cu,Mn 1	14,2	3,7	349,8
Mist. K ₂ O,B,Zn,Cu,Mn 2	22,4	10,51	347,4
Mist.p/det. Zn,Cu,Mn	107,8	71,9	406
Mix Micro 1	25,86	6,3	428
Mix Micro 2	93,10	5,19	414
Mix Micro 3	13,6	2,18	17,56
Mix Micro 4	63,80	71,34	397,6
Mix Micro 5	84,92	99,4	403,2
Boro Matéria-prima 1	2,11	2,87	338,1
Boro Matéria-prima 2	5,59	4,84	413
Boro Matéria-prima 3	0,55	2,54	25,1

XIX CONGRESSO DE PÓS-GRADUAÇÃO DA UFLA
27 de setembro a 01 de outubro de 2010

Boro Matéria-prima 4	0,47	2,55	29,4
Boro Matéria-prima 5	0,43	2,19	36,6

Padrão NIST SRM 695 teores certificados => Cr = 244 ± 6 mg/kg; Cd = 16.9 ± 0.2 mg/kg; Zn = 325 ± 5 mg kg ⁻¹

CONCLUSÃO

Conclui-se que existiu variabilidade nos teores de elementos-traço contidos nos fertilizantes avaliados e que os teores encontrados são seguros, considerando-se a legislação vigente e do ponto de vista de avaliação de risco à saúde.

REFERÊNCIAL BIBLIOGRÁFICO

ALLOWAY, B.J. **Heavy metals in soils**. New York. John Wiley & Sons, 1990. 339p.

AMARAL SOBRINHO, N.M.B.; COSTA, L.M., OLIVEIRA, C.; VELLOSO, A.C.X. Metais pesados em alguns fertilizantes e corretivos. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, v.16, p.271-276, 1992.

BIZARRO, V.G. **Teor e biodisponibilidade de cádmio em fertilizantes fosfatados**. 2007 65f. Dissertação (mestrado) - Programa de Pós – Graduação em Ciência do Solo, Faculdade de Agronomia, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2007.

BIZARRO, V.G.; MEURER, E. J.; TATSCH, F. R. P. Teor de cádmio em fertilizantes comercializados no Brasil. **Ciência Rural**, Santa Maria, v.38, p.247-250, 2008.

BRASIL. Instrução Normativa N° 24, de 20 de Junho de 2007. Reconhece os métodos constantes do anexo desta Instrução Normativa, conforme o art. 71 do anexo do Decreto nº4954, de 14 de janeiro de 2004. **Diário Oficial [da República Federativa do Brasil]**, 21 de junho de 2007, Seção 1, p.23, Brasília, DF.

CAMPOS, M.L. et al. Determinação de cádmio, cobre, cromo, níquel, chumbo e zinco em fosfatos de rocha. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v.40, p.361-367, 2005.

GONÇALVES Jr, A.C.; PESSOA, A.C.S. Fitodisponibilidade de cádmio, chumbo e cromo, em soja cultivada em Argissolo Vermelho eutrófico a partir de adubos comerciais. **Scientia Agraria**, Curitiba, v.3, p. 19-23, 2002.

MALAVOLTA, E.; MORAIS, M.F. Sobre a sugestão dos metais pesados tóxicos em fertilizantes e sobre a portaria 49 de 25/04/2005 da Secretaria de Defesa Agropecuária do Ministério da Agricultura, Pecuária e abastecimento. **Informações Agronômicas**, Piracicaba, Potafos, v.114, p.10-14, 2006.

MARÇAL, W.S. et al. Avaliação de fontes de fósforo para nutrição mineral de bovinos. **Arquivos do Instituto Biológico**, São Paulo, v.70, p.255-258, 2003.

MCBRIDE, M.B.; SPIERS, G. Trace elements content of selected fertilizers and dairy manures as determined by ICP-MS. **Communications in Soil Science and Plant Analysis**, v.32, p.139-156, 2001.

UNITED STATES ENVIRONMENTAL PROTECTION AGENCY. EPA, SW-846: Test methods for evaluation solid waste physical and chemical methods. **Office of solid Waste**, US. Washington, DC: Environmental Protection Agency, 1998.p.1-20