

13889 - Elementos-traço em fertilizantes orgânicos utilizados em áreas de produção olerícola

Trace elements in organic fertilizers used in horticulture areas

SCHMIDT, Rogério Otávio¹; MEURER, Egon José²; TORNQUIST, Carlos Gustavo³; BIASSUSI, Marcelo⁴; BIANCHIN, Liane⁵

1 UFRGS, rogerio.schmidt@ufrgs.br; 2 UFRGS, egon.meurer@ufrgs.br; 3 UFRGS, carlos.tornquist@ufrgs.br; 4 Emater/ASCAR, mbiassusi@cpovo.net; 5 Universidade FEEVALE, lianebianchin@gmail.com.

Resumo: O uso intensivo de fertilizantes orgânicos na agricultura pode resultar no acúmulo de elementos-traço em solos. Assim, o objetivo deste trabalho foi o de quantificar os teores elementos-traço (Cd, Cr, Cu, Mn, Pb e Zn) em adubos orgânicos utilizados na adubação de olerícolas cultivadas no Vale dos Sinos, região localizada na Encosta Inferior do Nordeste do Estado do Rio Grande do Sul, Brasil. Foram coletadas 14 amostras de adubos orgânicos, sendo 13 cama de aves, e uma de composto orgânico. Das 14 amostras de fertilizantes orgânicos coletadas, três amostras (CA9, CA12 e CA13) apresentaram teor de Cr total acima do limite máximo de 200 mg kg⁻¹. Considerando-se os parâmetros avaliados, dez amostras de cama de aves se enquadrariam na classe dos fertilizantes orgânicos destinados a produção agrícola em geral. A amostra de composto orgânico coletado em uma das áreas de cultivo orgânico se enquadraria na classe dos fertilizantes destinados a produção orgânica certificada.

Palavras-chave: cama de aves, metais pesados, poder de neutralização.

Abstract: The intensive use of organic fertilizers in agriculture can result in the accumulation of trace elements in soils. The objective of this study was to quantify the levels of trace elements (Cd, Cr, Cu, Mn, Pb and Zn) in fertilizers used in organic fertilizer vegetable crops grown in the Vale dos Sinos region located in the northeast of Lower Hillside State of Rio Grande do Sul, Brazil. We collected 14 samples of organic fertilizers, 13 poultry litter, and organic compost. Of the 14 samples collected organic fertilizers, three samples (CA9, CA12 and CA13) had total Cr content above the limit of 200 mg kg⁻¹. Considering the parameters evaluated, ten samples of poultry litter would fit in the class of organic fertilizers for agricultural production in general. The sample of compost collected in one of the areas of organic farming would fit in the class of fertilizers intended for certified organic production.

Key words: poultry litter, heavy metals, neutralization power.

Introdução

O uso crescente e intensivo de fertilizantes orgânicos de origem animal e vegetal, ou de resíduos de indústrias, tem exigido atenção quanto à utilização segura na agricultura destes materiais (Marchi et al., 2009). Os fertilizantes orgânicos podem apresentar em sua composição teores de elementos-traço (ETs), que após distribuídos na lavoura, podem se acumular no solo e nos alimentos. Luo et al. (2009) observaram que o teor médio de metais das camas de aves utilizadas na agricultura da China foram: Cd = 3,4; Cr = 46; Cu = 102; Pb = 20,6 e Zn = 308 mg.kg⁻¹ de massa seca. Para normatizar os fertilizantes orgânicos quanto aos teores de ETs, o Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento (MAPA) estabeleceu

limites máximos de concentração em função do uso do fertilizante (Brasil, 2006 e 2011).

O objetivo deste trabalho foi quantificar os teores de elementos-traço em fontes orgânicas utilizadas na adubação de olerícolas na região do Vale dos Sinos, localizada na Encosta Inferior do Nordeste do Estado do Rio Grande do Sul, Brasil.

Material e Métodos

Nos meses de outubro e novembro de 2011, nos municípios de Novo Hamburgo e São Leopoldo/RS, foram avaliadas 16 áreas de produção olerícola. Nestas propriedades foram coletadas 14 amostras de fertilizantes orgânicos, os quais eram utilizados na adubação das áreas de produção. Dentre as amostras coletadas, 13 são cama de aves oriundas de aviários e 1 (uma) é um composto orgânico preparado pelo próprio produtor. Este composto orgânico (Comp. Org.) é formado por uma mistura de restos de poda de árvores do Município de Novo Hamburgo e cama de suínos criados na propriedade. A mistura é compostada e peneirada antes de aplicar no solo. Os fertilizantes orgânicos estavam armazenados na forma de pilhas, cobertos por lona, em local aberto. A amostragem foi feita conforme metodologia da EMBRAPA (2009), substituindo-se a sonda amostradora de fertilizante por pá-de-corte. As amostras dos fertilizantes orgânicos foram secas ao ar durante sete dias e, após, secas em estufa com circulação forçada de ar a 65 °C até peso constante. Após secagem, as amostras foram moídas em moinho de facas tipo Wiley e tamisadas em peneira de malha de 2 mm.

Os teores de N, P, K, Ca e Mg das amostras foram determinados segundo metodologia descrita por Tedesco et al. (1995). O poder de neutralização (PN) das amostras do fertilizante orgânico foi determinado conforme metodologia adaptada de EMBRAPA (1999): pesou-se 2 g de amostra e transferiu-se para erlenmeyer de 250 mL; adicionou-se 50 mL de solução de HCl 0,5 mol L⁻¹; a mistura foi mantida sob fervura por 5 min em chapa de aquecimento a 200°C; após resfriamento foi feita a titulação potenciométrica com solução de NaOH 0,4 mol L⁻¹ até atingir pH 8,3.

A densidade dos fertilizantes orgânicos foi determinada utilizando-se amostras secas ao ar, sem terem sido trituradas, preenchendo-se uma proveta de 250 mL com o material de fertilizante orgânico até atingir o volume de 250 mL. O material foi então deixado cair sob a ação do seu próprio peso, de uma altura de 10 cm, por dez vezes consecutivas. Com o auxílio de uma espátula, nivelou-se a superfície levemente. Determinou-se o volume obtido e o peso da amostra contida na proveta (Fermino, 2003).

Os teores dos ETs (Cd, Cr, Cu, Mn, Pb e Zn) das amostras foram determinados em triplicata, segundo o método EPA 3050b (USEPA, 1996). A quantificação dos teores dos elementos estudados nos extratos foi realizada por espectrofotometria de absorção atômica em chama (EAAC) para os elementos Cr, Cu, Mn, Pb e Zn e em forno de grafite (EAAFG) para o Cd.

Resultados e Discussão

Os teores médios de nutrientes, como nitrogênio (N), fósforo (P), potássio (K), cálcio (Ca), magnésio (Mg), e teor de carbono orgânico, pH H₂O, pH CaCl₂, densidade,

poder de neutralização (PN), relação carbono/nitrogênio (C/N) estão descritas na TABELA 1.

O teor de cromo total (Cr total) nas amostras de cama de aves das áreas de cultivo orgânico variou de 7,8 mg a 618,1 mg kg⁻¹. No composto orgânico, o teor de Cr foi 58 mg kg⁻¹. Das 13 amostras de cama de aves das áreas de cultivo organomineral, três (CA9, CA12 and CA13) apresentaram teor de Cr acima do limite de 200 mg kg⁻¹ para fertilizantes orgânicos destinados a produção agrícola em geral estabelecido (Brasil, 2006). A principal fonte de contaminação destas amostras de cama de aves foi a utilização de resíduos de madeira tratada com produtos à base de Cr, como cama no aviário. Não há legislação no MAPA que impeça o uso de madeira tratada nos aviários, como cama. No entanto, o criador de aves que utilizar resíduos de madeira tratada como cama em seu aviário ficará impedido de comercializar a cama de aves como fertilizante orgânico, conforme IN n° 27 (Brasil, 2006). O teor de Cr em cama de aves acima de 70 ou 200 mg kg⁻¹, não tem sido observado por outros autores (Khai et al., 2008; Faridullah et al., 2009; Luo et al., 2009).

Não foi observado teor de Cd e Pb em nenhuma das amostras de fertilizantes orgânicos acima do limite máximo de 3 mg kg⁻¹ estabelecido pelo MAPA para utilização na agricultura, conforme instrução normativa n° 27 (Brasil, 2006). Os teores de Cd e Pb observado neste trabalho corresponderam aos verificados por outros autores (Khai et al., 2008; Faridullah et al., 2009; Luo et al., 2009).

Os teores de Cu, Mn e Zn das amostras de fertilizantes orgânicos em geral variou de 15 a 537 mg kg⁻¹, 197 a 1.462 mg kg⁻¹ e de 45 a 796 mg kg⁻¹, respectivamente (FIGURA 1). O Cu, o Mn e o Zn, são importantes na alimentação de aves e suínos, evitando distúrbios gastrointestinais, que diminuem o ganho de peso. A suplementação da alimentação das aves com Cu, Mn e Zn, além do seu uso para criar vários lotes de aves, aumenta os teores destes elementos na cama (Bissani et al., 2004). O composto orgânico (C.O.) foi o único que apresentou teor de ETs abaixo dos limites máximos para fertilizantes orgânicos destinados a produção orgânica certificada (Brasil, 2011).

Conclusão

Das 14 amostras de fertilizantes orgânicos, três apresentaram teor de Cr total acima do limite máximo de 200 mg kg⁻¹. Considerando-se os parâmetros avaliados, dez amostras de cama de aves se enquadrariam na classe dos fertilizantes orgânicos destinados a produção agrícola em geral, e a amostra de composto orgânico, se enquadraria na classe dos fertilizantes destinados a produção orgânica certificada.

Agradecimentos

À CAPES, ao CNPq, pelo apoio financeiro e bolsas concedidas, à EMATER/RS pelo apoio e pela intermediação com os agricultores, e a FEEVALE pelo apoio na determinação dos metais.

Referências

BISSANI, C.A. et al. Fertilidade dos solos e manejo da adubação de culturas. Departamento de Solos, UFRGS, Porto Alegre: UFRGS, março de 2004. 325p.

- BRASIL. Instrução Normativa nº 27, de 5 jun. 2006. Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil, Brasília, DF, Seção 1, p.15, 09 jun. 2006.
- BRASIL. Instrução Normativa nº 46, de 06 out. 2011. Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil, Brasília, DF, 07 out. 2011.
- EMBRAPA – Embrapa solos. Manual de análises químicas de solos, plantas e fertilizantes. Brasília: EMBRAPA Comunicação para Transferência de Tecnologia, 1999. 370 p.
- EMBRAPA – Embrapa Solos. Manual de análises químicas de solos, plantas e fertilizantes. – Brasília: Embrapa Informação Tecnológica; Brasília, DF: Embrapa Solos, 2009. 627 p.
- FARIDULLAH; et al. Characterization of trace elements in chicken and duck litter ash. Waste Management, v.29, p.265-271. 2009.
- FERMINO, M. H. Métodos de análise para caracterização física de substratos para plantas. 2003. 89f. Tese (Doutorado em Fitotecnia) – Programa de Pós-Graduação em Fitotecnia, Faculdade de Agronomia, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2003.
- KHAI, N.M.; HA, P.Q. et al. Effects of biosolids application on soil chemical properties in peri-urban agricultural systems. VNU Journal of Science, Earth Sciences, v.24, p.202-212. 2008.
- LUO, L.; MA, Y. et al. Na inventory of trace elemento inputs to agricultural soils in China. Journal of Environmental Management, v.90, p.2524-2530. 2009.
- MARCHI, G. et al. Elementos-traço e sua relação com qualidade e inocuidade de fertilizantes, corretivos agrícolas e resíduos orgânicos no Brasil. Planaltina, DF: Embrapa Cerrados, 2009. 45 p.
- UNITED STATES ENVIRONMENTAL PROTECTION AGENCY (USEPA). USEPA 3050b: acid digestion of sediments, sludges, and soils. Washington: USEPA,1996.
- TEDESCO, M. J. et al. Análise de solo, plantas e outros materiais. 2. ed. Porto Alegre: Departamento de Solos da Universidade Federal do Rio Grande do Sul, 1995. 174 p.

Tabela 1. Valores de média, moda, desvio padrão (σ), mínimo e máximo dos atributos dos fertilizantes orgânicos

Atributo	Média	Moda	σ	Mín.	Máx.
Densidade (kg m ⁻³)	424,2	366	128,6	277	806
pH H ₂ O	8,3	8,3	0,8	6,3	9,4
pH CaCl ₂	8,4	9,1	0,9	6,2	9,6
Carbono Orgânico (%)	24,5	-	6,5	9,6	35,5
Nitrogênio (%)	1,6	1,7	0,6	0,5	2,4
Fósforo (%)	1,7	1,8	0,4	0,8	2,3
Potássio (%)	2,9	3,0	0,8	1,4	4,5
Cálcio (%)	6,6	3,8	4,0	2,5	16,3
Magnésio (%)	1,0	0,8	0,3	0,7	1,7
Relação C/N	16,2	12,2	4,4	9,6	25,2
PN (%CaCO ₃)	11,4	2,2	9,3	2,2	29,6

pH CaCl₂ relação 1:5 e pH H₂O relação 1:3, determinados conforme método descrito pela Embrapa (2009a);

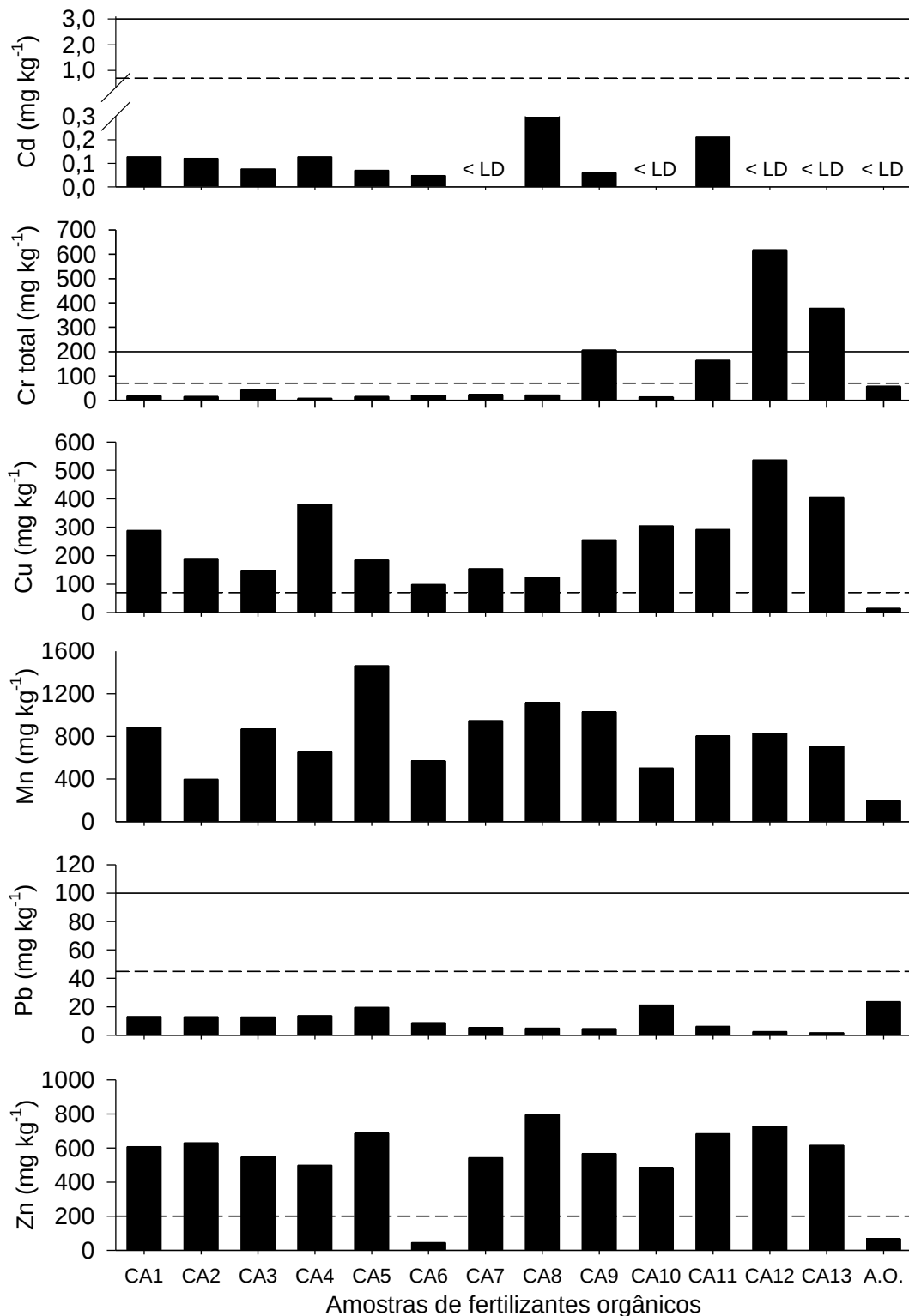


Figura 1. Teores de cádmio (Cd), cobre (Cu), cromo total (Cr total), manganês (Mn), chumbo (Pb) e zinco (Zn) na massa seca das amostras de fertilizantes orgânicos (■), e valores de máximos admitidos nos fertilizantes orgânicos, segundo Instrução Normativa nº 46 (---) e Instrução Normativa nº 27 (—). CA = cama de aves; A.O. = Composto orgânico: Mistura de cama de suínos com restos de poda de árvore de rua do Município de Novo Hamburgo, compostada e peneirada pelo produtor; LD = Limite de detecção: Cd = 0,0004 mg kg⁻¹.