

Aplicação de um método de extração simples na previsão de metais pesados biodisponíveis em solos contaminados

Danilo C. Jorge¹(IC)*; Otavio R. Lã¹(PQ); Nelson M. B. do ^a Sobrinho²(PQ) & Cristina M. Barra¹(PQ)
danilocustod@yahoo.com.br

UFRRJ, ¹Instituto de Ciências Exatas - Departamento de Química, ²Instituto de Agronomia - Departamento de Solos, Antiga Rio S. Paulo, km 47, Seropédica - 23851-970 RJ.

Palavras Chave: extração simples, metais pesados, solo.

Introdução

Vários métodos de extração têm sido estudados com a finalidade de avaliar as quantidades disponíveis de metais pesados, a fim de prever se aquele elemento (metal pesado) encontra-se em concentração tóxica no solo. A eficiência desses extratores depende do tipo de solo e da espécie vegetal empregada. Assim, este trabalho teve por objetivo estudar a distribuição dos metais pesados: cobre e cádmio em Latossolo vermelho Amarelo (LVA) e Organossolo háptico (Ox), através de uma extração simples com ácido acético¹ (HOAc), 0,11 mol L⁻¹ para a caracterização da fração biodisponível e para comparação, a espécie vegetal utilizada foi o milho (*Zea mays*) plantado nestes solos, com diferentes níveis de contaminação (NC) como extrator biológico.

Resultados e Discussão

O extrator foi eficiente em mostrar o aumento no grau de contaminação do solo pelos metais pesados estudados (Tabela 1). Observam-se valores mais elevados no LVA que no OX devido à diferença de sítios de ligação (OX – presença de matéria orgânica, muitos sítios; LVA – presença de óxidos de ferro e alumínio cristalinos – poucos sítios).

Tabela 1 – Metais pesados extraídos com HOAc.

NC	Cádmio (mg kg ⁻¹)		Cobre (mg kg ⁻¹)	
	(LVA)	(OX)	(LVA)	(OX)
0	1,80e	0,6c	2,3e	1,7d
1	8,20d	1,0bc	5,2d	4,4cd
2	10,0c	2,7b	11,4c	5,1c
3	12,6b	5,6ab	18,7b	8,5b
4	18,7a	8,6 ^a	28,6a	12,2 ^a

Mesma letra, dentro da mesma coluna não difere significativamente ($\alpha = 0,05$) pelo teste de Tukey NC: de 0 a 4: 0, 25, 50, 75 e 100 mg kg⁻¹ de cobre. NC: de 0 a 4: 0, 5, 10, 15 e 20 mg kg⁻¹ de cádmio.

Embora o cádmio tenha sido adicionado ao solo em quantidades cinco vezes inferior ao do cobre, a quantidade absorvida de cádmio pela planta foi comparada à quantidade absorvida de cobre (Tabela 2), demonstrando com isto a maior mobilidade do cádmio no sistema solo-planta. No LVA houve uma redução significativa nas quantidades de cádmio e cobre acumulados na parte aérea das plantas cultivadas em função do aumento no grau de contaminação, o que não foi observado no organossolo. Houve uma significativa redução na

massa seca de raiz e parte aérea, nas plantas cultivadas no LVA (Tabela 3), que também foi observada *in situ* (na casa de vegetação). Durante o tempo de cultivo (sete semanas) não foi observado nenhum sintoma de intoxicação (clorose, queima das folhas, etc) nas plantas.

Foi aplicada a *Correlação de Pearson* para avaliar se a previsão obtida através da extração simples foi comparável ao extrator biológico (milho). Foram obtidas correlações altas ($r > 0,8$) entre a extração simples e o metal absorvido por kg de planta. Em relação às correlações obtidas entre a extração simples e a massa seca de planta, raiz e parte aérea, ($r > - 0,8$) indica que a planta, por não apresentar nenhum sintoma de intoxicação, está utilizando o esqueleto de carbono em algum mecanismo de desintoxicação.

Tabela 2 – Massa (mg) de cádmio e cobre (g) acumulada por pote e massa (mg) de cobre e cádmio por kg de planta, após digestão nitroperclórica de raiz e parte aérea.

Solo	Metal	NC	Raiz		Parte aérea	
			Teor	Acum	Teor	Acum
LVA	Cd	0	0,0c	0,00c	0,0c	0,00c
		1	22,8b	0,14b	85,1b	0,91a
		2	33,9b	0,18ab	95,8b	1,04a
		3	94,1a	0,20 ^a	151a	0,69b
	Cu	4	125a	0,11bc	192a	0,37bc
		0	14,7c	0,09b	5,47b	0,07b
		1	41,3b	0,27ab	12,6ab	0,13a
		2	61,8b	0,33 ^a	12,8ab	0,14a
OX	Cd	3	100a	0,23ab	17,1ab	0,08b
		4	134a	0,11b	24,0a	0,05b
	Cd	0	0,0c	0,00b	0,0c	0,0c
		1	3,7c	0,02b	11bc	0,1bc
		2	15b	0,06ab	38b	0,2b
		3	15b	0,06ab	58ab	0,3ab
	Cu	4	26a	0,10 ^a	87 ^a	0,7a
		0	9,7d	0,05c	0,0b	0,07a
		1	19,2c	0,11b	6,6ab	0,05a
		2	32,2ab	0,13ab	11,3a	0,06a
		3	27,5b	0,11b	11,5	0,08a
		4	39,6a	0,15 ^a	11,8a	0,09a

*Teor: mg de metal/kg de raiz ou parte aérea, Acum: mg de metal acumulado/massa total de raiz ou parte aérea (por pote). Mesma letra, dentro da mesma coluna não difere significativamente ($\alpha = 0,05$) pelo teste de Tukey. NC: de 0 a 4: 0, 25, 50, 75 e 100 mg kg⁻¹ de cobre. NC: de 0 a 4: 0, 5, 10, 15 e 20 mg kg⁻¹ de cádmio.

Tabela 3 – Massa seca (g) de raiz e parte aérea de milho.

Solo	NC	Raiz	Parte aérea
	0	6,04a	12,3a

LVA	1	5,84a	10,6a
	2	5,40a	10,8a
	3	2,20b	4,47b
	4	0,86b	1,92b
OX	0	5,29a	8,12a
	1	5,40a	8,35a
	2	3,89a	5,33a
	3	3,91a	6,33a
	5	3,75a	8,15a

Mesma letra, dentro da mesma coluna não difere significativamente ($\alpha = 0,05$) pelo teste de Tukey.

UFRRJ/CNPq-PIBIC

¹ Whalley, C.; Grant, A. *Ana. Chim. Acta*, **1994**, 291, 287.