

CORRELAÇÕES ENTRE OS MÉTODOS MEHLICH-1, MEHLICH-3 E DTPA PARA ANÁLISES DE Zn, Mn e Cu EM SOLOS DOS TABULEIROS COSTEIROS

CORRELATION BETWEEN MEHLICH-1, MEHLICH-3 AND DTPA FOR Zn, Mn and Cu IN COSTAL TABLELAND SOILS

SOBRAL, L. F.; VIANA, R. D.

¹Embrapa Tabuleiros Costeiros, Av. Beira Mar, 3250, 49025-040 Aracaju, SE

e-mail: lafayette@cpatc.embrapa.br

Resumo

Os solos que ocorrem nos tabuleiros costeiros são principalmente os Latossolos, os Argissolos, os Espodossolos e os Neossolos Quartzarenicos. São solos altamente intemperizados, cuja argila predominante é do tipo caulinita. Atualmente, o método de análise de solo mais usado para avaliar a disponibilidade de Zn, Mn e Cu nos solos dos tabuleiros costeiros é o Mehlich-1(M1). O objetivo do trabalho, foi correlacionar os métodos Mehlich-1 (M1), Mehlich-3 (M3) e o DTPA para Zn, Mn e Cu em solos dos tabuleiros costeiros. Em cinco Estados onde ocorre a unidade de paisagem tabuleiros costeiros, foram coletadas vinte amostras de solo na profundidade 0-20 cm. Foram realizadas análises de Zn, Mn e Cu, com três repetições, com as soluções extratoras M1, Mehlich-3(M3) e DTPA. Os teores de Zn, Mn e Cu extraídos pelos três métodos correlacionaram-se significativamente, com r de 0,86 a 0,99 ($P<0,01$). O M1 extraiu mais Zn e Mn que o M3 e este mais que o DTPA. Os três métodos extraíram quantidades equivalentes de Cu. O pH do solo influenciou as relações entre os métodos para o Mn e o Cu.

Absbract:

Oxisols, Ultisols, Spodosols and Entisols are the predominant soils in the Brazilian coastal tablelands. These soils are highly weathered, have low CEC and kaolinite is the primary clay mineral. Assessment of Zn, Mn and Cu availability by M1 is currently used in the coastal tableland soils. The objective of the work was to correlate the methods Mehlich-1 (M1), Mehlich-3 (M3) and DTPA for Zn, Mn e Cu in the coastal tableland soils. Twenty soil samples (0-20 cm depth) were collected from representative Oxisols, Ultisols and Spodosols in five States throughout the coastal tableland region and three replications extractions were accomplished with M1, M3 and DTPA. Soil Cu, Mn and Zn extracted with the three solutions were highly correlated r from 0,86 to 0,99 ($P<0,01$). The M1 extracted more of Zn and Mn than the M3 and this more of those nutrients than DTPA. Equivalents amounts of Cu were extracted by the three solutions. Soil pH had a significant influence in the relationships between extractants for Mn and Cu.

Introdução

Os solos que predominam nos tabuleiros costeiros são os Latossolos, os Argissolos, os Espodossolos e os Neossolos Quartzarenicos. São solos altamente intemperizados, cuja argila predominante é do tipo caulinita (Jacomine 1996). Nesses solos a solução mais usada para extração do Zn, Mn e Cu é o Mehlich-1 (M1) cujo mecanismo de atuação é a dissolução ácida. O Mehlich-3 (M3) e o DTPA têm sido considerados alternativas ao M1 em outras unidades de paisagem. O M3 além do mecanismo de dissolução ácida, incorporou o mecanismo de complexação através do EDTA (Mehlich 1984). A solução extratora DTPA diminui a concentração dos micronutrientes em solução pela formação de complexos promovendo a liberação de formas adsorvidas para manter o equilíbrio (Lindsay & Novel,

1978). Correlações significativas entre o M1 e o M3 para Zn, Mn e Cu foram observadas em solos da Flórida. O M3 extraiu mais Cu e Mn que o M1 e quantidades equivalentes de Zn foram extraídas pelos dois métodos (Mylavarapu, et al 2002). Wang et al. (2004) encontraram correlações significativas para Zn e Cu, porém, para o Mn o coeficiente de correlação foi baixo. O objetivo do trabalho, foi correlacionar os métodos Mehlich-1 (M1), Mehlich-3 (M3) e o DTPA para Zn, Mn e Cu em solos dos tabuleiros costeiros.

Material e métodos

Foram coletadas vinte amostras de solos representativos dos tabuleiros costeiros na profundidade 0-20 cm, junto a perfis descritos anteriormente, nos Estados da Paraíba, Pernambuco, Alagoas, Sergipe e Bahia. Os locais e a classificação dos solos onde foram coletadas as amostras estão na Tabela 1.

Foram realizadas extrações em triplicata de Zn, Mn e Cu com as soluções extratoras M1, M3 e DTPA. Os dados obtidos com o M1 foram utilizados como variáveis independentes das regressões simples. As quantidades extraídas de cada nutriente foram comparadas através do teste t ($P < 0,05$). Através de regressão múltipla foi estudada a influência do pH, Al, MO e teor de argila nas relações entre os métodos.

Tabela 1. Locais e classificação dos solos onde foram coletadas as amostras.

Município/Estado	Classificação do solo
Itapirema - Pernambuco	Argissolo Amarelo
Itapirema - Pernambuco	Argissolo Amarelo
Goiana - Pernambuco	Argissolo Amarelo
Giasa - Paraíba	Espodossol
Giasa - Paraíba	Espodossol
Caetés - Alagoas	Latossolo Amarelo álico coeso
Caetés - Alagoas	Latossolo Amarelo álico coeso
Coruripe - Alagoas	Argissolo Acinzentado
Coruripe - Alagoas	Argissolo Amarelo
Coruripe - Alagoas	Argissolo Amarelo distrófico
Umbauba - Sergipe	Argissolo Amarelo
Feira de Santana - Bahia	Argissolo Acinzentado distrófico
Cruz das Almas- Bahia	Latossolo Amarelo distrófico
Entre Rios - Bahia	Latossolo Amarelo distrófico coeso
Cruz das Almas - Bahia	Latossolo Amarelo álico
Cruz das Almas - Bahia	Latossolo Amarelo endoálico coeso
Cruz das Almas - Bahia	Latossolo Amarelo álico podzólico
Rio Real - Bahia	Latossolo Amarelo distrófico coeso
N.S. das Dores - Sergipe	Latossolo Amarelo
Lagarto - Sergipe	Latossolo Amarelo

Resultados e Discussão

Na Tabela 2, são mostrados dados de pH, Al, M.O. e argila das amostras coletadas. O pH variou de 4,1 a 5,9, o Al de 0,96 a 9,98 mmol_c dm⁻³, a matéria orgânica de 12,1 a 75,9 g kg⁻¹ e o teor de argila de 10,0 a 272,6 g kg⁻¹.

Os coeficientes de correlação entre os três métodos para Zn, Mn e Cu foram altamente significativos ($P > 0,01$) (Figura 1). Wang et al.(2004) verificaram que as correlações entre o M3 e o DTPA para Zn e Cu foram maiores que 0,89 ($P < 0,01$), enquanto que para o Mn o coeficiente de correlação foi menor que 0,42. O M1 extraiu mais Zn e Mn que o M3 e este mais que o DTPA. Os valores médios do Zn expressos em mg dm⁻³ foram 2,50, 2,34 e 1,60 e do Mn 7,34, 6,49 e 4,24 para o M1, M3 e DTPA respectivamente, todos estatisticamente diferentes pelo teste t ($P < 0,05$). Entretanto, o teste t ($P < 0,05$) não mostrou diferenças entre os extratores para o Cu. Os valores médios de Cu expressos em mg dm⁻³ foram 1,65, 1,92 e 1,70 para o M1,

M3 e DTPA respectivamente. Mylavarapu et al. (2002) observaram que o M3 extraiu mais Cu e Mn que o M1 e que quantidades equivalentes de Zn foram extraídas pelos dois métodos. Nos Estados Unidos a relação solo:solução do M1 é 1:5 enquanto que no Brasil é 1:10, fazendo com que o poder de extração da solução seja maior. Isto explica a razão do M1 ter extraído mais Mn que o M3. Dentre os atributos do solo pH, Al, M.O. e teor de argila incluídos em um modelo de regressão múltipla somente o pH influenciou as relações entre os extratores para Mn e Cu.

Tabela 2 . Valores mínimos, máximos, média e desvio padrão de pH, MO e argila dos solos onde as amostras foram coletadas.

	Mínimo	Máximo	Média	Desvio padrão
pH H ₂ O	4,1	5,9	5,1	0,5
Al (mmol _c dm ⁻³)	0,96	9,98	3,66	2,30
Matéria orgânica (g kg ⁻¹)	12,1	75,9	42,4	18,0
Argila (g kg ⁻¹)	10,0	272,6	120,5	79,4

Conclusões

1. O M3 e o DTPA correlacionaram-se bem com o M1.
2. O M1 extraiu mais Zn e Mn que o M3 e este mais que o DTPA
3. Os três métodos extraíram quantidades equivalentes de Cu.
4. O pH do solo influenciou as relações entre os métodos para o Mn e o Cu.

Referências

JACOMINE, P, K, T. **Distribuição geográfica, características e classificação dos solos coesos dos Tabuleiros Costeiros** In: Nogueira, L,R,Q, & Nogueira, L, C, eds. Reunião técnica sobre solos coesos dos Tabuleiros Costeiros. Cruz das Almas/Aracaju, CPATC/CNPMF/EAUFBA/IGUFBA, 1996.

Lindsay, W. L.; Norvel, W. A. Development of a DTPA soil test for zinc, iron, manganese and copper. Soil Sci. Soc. Am. J., 1978, 442, 421-428.

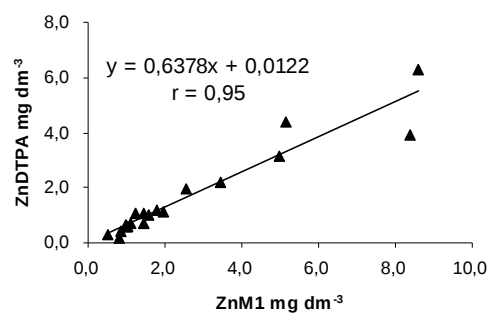
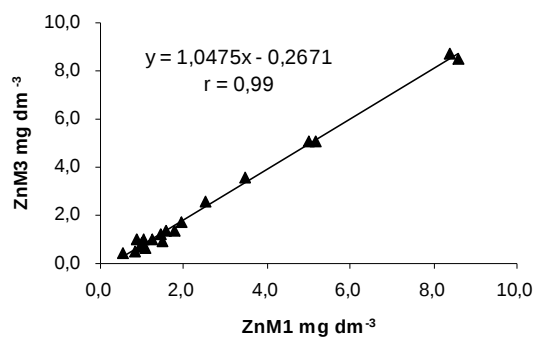
MEHLICH, A, Mehlich 3 extractant, A modification of Mehlich 2 extractant, **Communications in Soil Science and Plant Analysis**, v.15, p. 1409-1416, 1984.

MYLAVARAPU, R. S.; SANCHEZ, J. F.; NGUYEN, J.H.; BARTOS, J. M. Evaluation of Mehlich-1 and Mehlich-3 extraction procedures for plant nutrients in acid minerals soils of Florida. **Communications in Soil Science and Plant Analysis** v. 33, p. 807-820, 2002

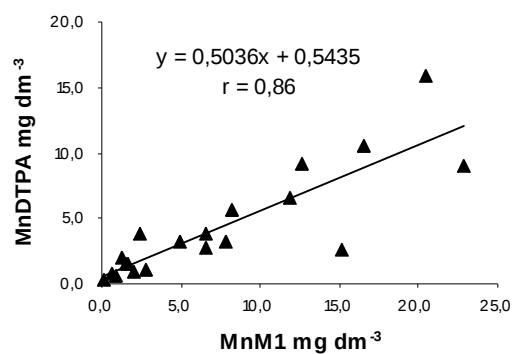
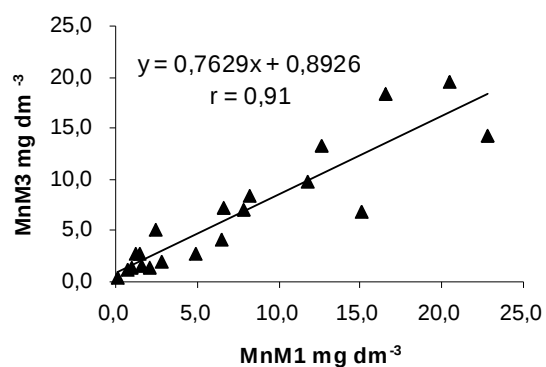
SILVA, F. C. da. (Org). **Manual de análises químicas de solos, plantas e fertilizantes**. Brasília, DF, Embrapa Comunicação para Transferência de Tecnologia.,1999, 370 p.

WANG, J. J.; HARREL, D. L.; HENDERSON, R.E.; BELL, P. F. Comparison of soil test extractants for phosphorus, potassium, calcium, magnesium, sodium, zinc, copper, manganese and iron in Louisiana soils. **Communications in Soil Science and Plant Analysis**, v. 35, p. 145-160, 2004.

(a)



(b)



(c)

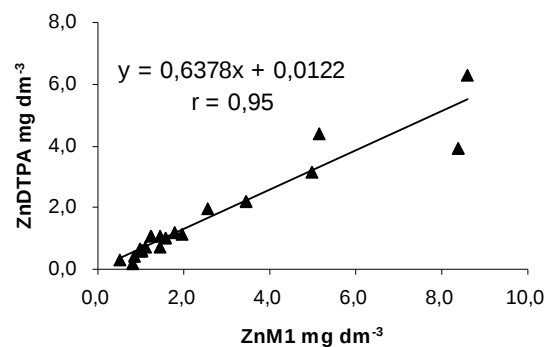
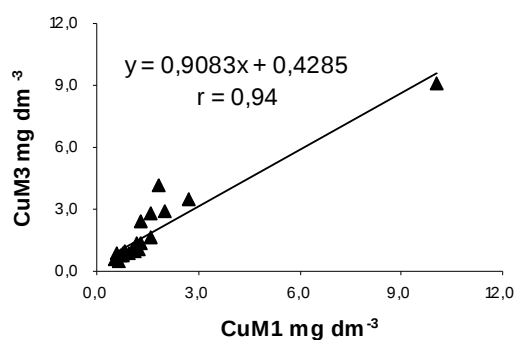


Figura 1. Regressões lineares e coeficientes de correlação entre o M1 como variável independente e M3 DTPA como variáveis dependentes para Zn (a), Mn (b) e Cu (c).