

DISPONIBILIDADE DE FÓSFORO, COBRE, MANGÂNEIS E ZINCO EM TRÊS SOLOS INCUBADOS COM CARBONATO DE CÁLCIO

Rafael Mizubuti Brito⁽¹⁾, Osmar Rodrigues Brito⁽²⁾, Nagib Jorge Melém Júnior^(3,4), Alfredo Richart⁽³⁾, Gilberto Bueno Demétrio⁽³⁾, Luiz Carlos Reis⁽³⁾, Marcelino Carneiro Guedes⁽⁴⁾, Rubens Fey⁽³⁾, Giovanni Barth Camolezzi⁽¹⁾, Armando Morisada Fujimura⁽¹⁾, Thiago Bertolla Borian⁽¹⁾, Ricardo Klein Sercundes⁽¹⁾, Leonar Parpinelli Trombini⁽¹⁾

⁽¹⁾Estudante do Curso de Agronomia da Universidade Estadual de Londrina (UEL)- E-mail: osmar@uel.br, ⁽²⁾Docente, Universidade Estadual de Londrina (UEL), ⁽³⁾Pós-graduando em Agronomia da Universidade Estadual de Londrina (UEL), ⁽⁴⁾Pesquisador Embrapa Amapá.

Palavras-chave: nutrientes, solos ácidos, calagem

Introdução

Os solos tropicais são normalmente ácidos, devido a lixiviação de bases e ausência de minerais responsáveis pela reposição dessas bases (Vitti e Prochnow, 1996). Além da ocorrência natural, as práticas agrícolas de manejo podem acentuar a acidez do solo. Para Gama (1998) a recomendação correta de calcário tem grande importância, principalmente para que se tenha uma adequada correção da acidez e aumente a eficiência dos fertilizantes. Isso torna-se mais relevante no caso do fósforo e dos micronutrientes metálicos, pois a acidez do solo exerce grande influência no controle da disponibilidade destes nutrientes. Segundo Lopes (1989) além da acidez, fatores como tipo e quantidade de argila do solo também influenciam a disponibilidade de P no mesmo. De acordo com Abreu et al. (2001), o cobre tem sua disponibilidade controlada pela reação do solo e por altos teores de matéria orgânica que pode complexa-lo. No caso do manganês baixos teores naturais e o desequilíbrio de outros metais (Ca, Fe, Mg) condicionam a sua disponibilidade no solo (Borkert et al., 2001). Para estes autores a correção da acidez dos solos sob cerrados, com elevação da saturação por bases a 70% contribuiu para o surgimento de deficiências de manganês na cultura da soja, daí a recomendação atual de considerar 50% de saturação por bases como valor mais adequado àquela cultura. Quanto ao comportamento do zinco, Abreu et al.(2001) relacionam que além da acidez baixa, altos teores de fósforo e matéria orgânica, podem reduzir a sua disponibilidade no solo.

Esse trabalho teve como objetivo avaliar a disponibilidade de fósforo, cobre, manganês e zinco em três solos incubados com CaCO_3 .

Material e Métodos

O experimento foi conduzido no período de outubro de 2005 a janeiro de 2006, em casa de vegetação localizada no Centro de Ciências Agrárias da Universidade Estadual de Londrina em Londrina/PR. Os tratamentos foram arranjados em um fatorial 5×3 , em que os

fatores foram cinco doses de CaCO_3 (0, 2, 4, 6, e 8 Mg ha^{-1}) e três solos. Os solos utilizados foram: Latossolo Amarelo distrófico (LAd) com textura franco argilo-arenosa, proveniente do cerrado do Estado do Amapá, Latossolo Vermelho distrófico (LVd) de Jaguapitã/PR e um Argissolo Vermelho distrófico (PVd) de Umuarama/PR, apresentando os dois últimos textura areia franca. O delineamento experimental utilizado foi inteiramente casualizado com quatro repetições. Cada unidade experimental constou de uma amostra de 0,4 kg de terra, que foi seca ao ar e passada em peneira de 2 mm de abertura. Para cálculo das doses de CaCO_3 , considerou-se a massa de solo do hectare, na camada de 0-20 cm, igual a $2 \times 10^6 \text{ kg}$. Após aplicação do CaCO_3 , procedeu-se a homogeneização do mesmo às amostras de terra, que foram acondicionadas em sacos plásticos. Em seguida foram umedecidas visando manter a umidade entre 50% e 60% da capacidade máxima de retenção de água de cada solo. Este teor de umidade foi mantido durante toda a fase experimental. Após 90 dias de incubação foram coletadas amostras de terra em cada unidade experimental, sendo as mesmas secas ao ar e passadas em peneiras de 2 mm de abertura, para posterior determinação dos teores de P, Cu, Fe, Mn e Zn utilizando-se o extrator Mehlich-1 (Pavan et al., 1992). Os dados obtidos foram submetidos à análises de variância e ajustadas às equações de regressão.

Resultados e Discussão

Alterações na disponibilidade de fósforo em função das doses de CaCO_3 somente foi significativo no PVd, cujo ponto de máxima disponibilidade foi obtido com a dose de 4,68 Mg ha^{-1} de CaCO_3 (Figura 1a). Este resultado está de acordo com Quaggio (2000), que observou que a calagem libera o fósforo adsorvido à superfície dos óxidos de ferro e alumínio e se tornam mais solúveis com a elevação do pH da solução do solo, entretanto, para Novais e Smyth (1999) em solos com pH mais elevado (excesso de Ca natural ou adicionado por calagem) o fósforo do solo pode ser insolabilizado devido a formação de fosfatos tricálcicos; o que também está de acordo com os resultados obtidos neste estudo.

A exceção do Fe, os teores dos micronutrientes estudados variaram significativamente com as doses de CaCO_3 aplicadas. O zinco (Figura 1b) teve a disponibilidade reduzida no LVd e no LAd, assim como o cobre (Figura 1c) no LAd. Estes resultados estão de acordo com Quaggio (2000), que assegura que a elevação do pH via calagem reduz a disponibilidade dos micronutrientes no solo, aumentando a retenção (adsorção) no complexo coloidal ou reduzindo a solubilidade (precipitação) de suas fontes. Entretanto no PVd a disponibilidade de Cu e Mn (Figuras 1c e 1d) aumentou em função da elevação do pH. Resultados contraditórios como estes, tem sido encontrados por diversos autores, que em geral atribuem esse efeito ao

tipo de extrator utilizado na análise de solo. Bataglia e Raij (1982) estudando os efeitos do pH e da incubação com água na extração de Mn, Zn, Cu e Fe em solos do Estado de São Paulo, concluíram que a utilização do extrator DTPA-TEA forneceu resultados analíticos que mostravam redução da disponibilidade destes elementos com a elevação do pH e a incubação com água, enquanto que os resultados obtidos com o extrator Mehlich-1 não discriminaram satisfatoriamente a influencia dos dois fatores estudados. Em outra pesquisa, utilizando DTPA-TEA como extrator, Camargo et al. (1991) estudando as alterações provocadas pela calagem nos horizontes superficiais de um Latossolo e de um Argissolo, observaram que não foi possível detectar alterações nos teores de Zn, Mn Fe e Cu.

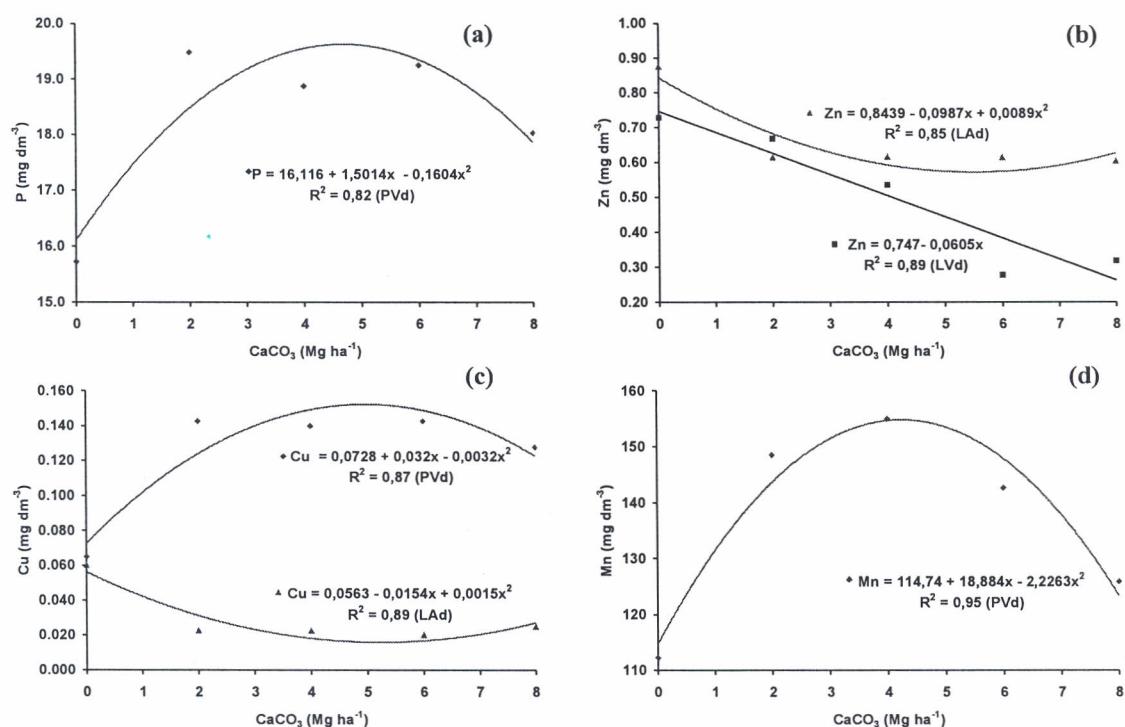


Figura 1. Disponibilidade de fósforo (a), zinco (b), cobre (c) e manganês (d) em diferentes solos após 90 dias de incubação com CaCO_3 .

Conclusões

- No Pvd os teores de fósforo, manganês e cobre no solo aumentaram em função das doses de CaCO_3 ;
- No LAd o aumento das doses de CaCO_3 reduziram os teores de zinco e de cobre no solo, enquanto no LvD somente o teor de zinco foi reduzido;
- No Pvd doses maiores que $4,68 \text{ Mg ha}^{-1}$ de CaCO_3 , reduziram a disponibilidade de fósforo.

Referências Bibliográficas

- ABREU, C.A. de; FERREIRA, M.E; BORKERT, C.M. Disponibilidade e avaliação de elementos catiônico: zinco e cobre. In: FERREIRA, M.E; CRUZ, M.C. P. da; RAIJ, B. van.; ABREU, C. A. de. **Micronutrientes e elementos tóxicos na agricultura**. Jaboticabal: CNPq/FAPESP/POTAFOS, 2001. cap.6, p. 125 - 150.
- BATAGLIA, O.C. ; RAIJ, B.V. Efeitos do pH e da incubação na extração do manganês, zinco, cobre e ferro do solo. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**. Campinas, v.6, 1982. p.83-88.
- BORKERT, C.M.; PAVAN, M. A.; BATAGLIA, O.C. Disponibilidade e avaliação de elementos catiônicos: ferro e manganês. In: FERREIRA, M.E; CRUZ, M.C. P. da; RAIJ, B. van.; ABREU, C. A. de. **Micronutrientes e elementos tóxicos na agricultura**. Jaboticabal: CNPq/FAPESP/POTAFOS, 2001. cap.7, p. 151 - 185.
- CAMARGO, O.A. de; CASTRO, O.M. de; VIEIRA, S.R.; QUAGGIO, J.A. Alteração de atributos químicos do horizonte superficial de um latossolo e um podzólico com a calagem. **Scientia Agricola**. Piracicaba, v.54, 1982. p.1-8.
- GAMA, M.A.P. **Determinação da acidez potencial e da necessidade de calagem em solos do nordeste paraense**. Piracicaba, 1998. 72p. Dissertação (Mestrado) - Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”, Universidade de São Paulo.
- LOPES, A. S., trad. **Manual de fertilidade do solo**. São Paulo: ANDA/POTAFOS, 1989. 155 p.
- NOVAIS, R.F. de; SMYTH, T.J. **Fósforo em solo e planta em condições tropicais**. 1 ed. Viçosa, MG: Universidade Federal de Viçosa, 1999. 399p.
- PAVAN, M.A.; BLOCH, M.D.M.; ZEMOULSKI, H.C.; MIYAZAWA, M.; ZOCOLER, D. C. **Manual de análises químicas de solo e controle de qualidade**. Londrina, IAPAR, 1992. 40p. (IAPAR, Circular Técnica, 76).
- QUAGGIO, J.A. **Acidez e calagem em solos tropicais**. 1 ed. Campinas, SP: Instituto Agronômico, 2000. 111p.
- VITTI, G.C.; PROCHNOW, L.I. **Curso de nutrição mineral de plantas**. Brasília: ABEAS, 1996. 58p. (ABEAS. Curso de Especialização por Tutoria à Distância. Módulo 3: Corretivos - calcário e gesso: características, métodos de recomendação e uso; Módulo 4: Adubos: obtenção, características e uso.).