

CORRELAÇÕES ENTRE AS CONCENTRAÇÕES DE NUTRIENTES, ALUMÍNIO E SÓDIO NAS FOLHAS DE "COAST CROSS Nº 1" E A ANÁLISE FÍSICA E QUÍMICA DE UM LATOSSOL VERMELHO AMARELO.

I. CONCENTRAÇÕES DE NUTRIENTES NAS FOLHAS EM FUNÇÃO DAS FRAÇÕES GRANULOMÉTRICAS DO SOLO

F.J. Hass*

H.P. Haag**

RESUMO: Foi realizado um levantamento em 41 áreas de um solo classificado como Latossol Vermelho Amarelo, com amostragens de solo e de folhas da forrageira "Coast Cross nº 1" objetivando o estudo de correlações entre as concentrações de nutrientes, alumínio e sódio nas folhas e as análises físicas do solo. Os autores observaram que a concentração de potássio nas folhas correlaciona-se negativamente com a fração silte do solo. A concentração de cobre nas folhas correlaciona-se negativamente com a fração areia fina e positivamente com argila.

Ferro, manganês, zinco, sódio, boro e alumínio não apresentam correlações entre as suas concentrações foliares e os teores de argila no solo.

Termos para indexação: nutrientes, alumínio, sódio, coast cross, correlação, análises físicas, latossol vermelho amarelo.

* Laboratório Agrônomo SC Ltda. Microquímica Indústrias Químicas Ltda. - LAGRO, Campinas, SP.

** Departamento de Química da E.S.A. "Luiz de Queiroz" da Universidade de São Paulo - 13.400 - Piracicaba, SP.

CORRELATION BETWEEN NUTRIENT CONCENTRATION, Na AND Al
IN THE LEAVES OF "COAST CROSS Nº 1" AND PHYSICAL AND
CHEMICAL ANALYSES IN A TYPIC ACRORTOX SOIL. I. NUTRIENT
CONCENTRATION IN THE LEAVES AND SOIL PHYSICAL
CHARACTERISTICS

ABSTRACT: The authors observed that leaf potassium concentration correlates negatively with soil silt content. Leaf copper concentration presents a negative correlation with sand and a positive correlation with clay.

Index terms: nutrients, Al, Na, coast cross, correlation, physical analyses, typic acrortox soil.

INTRODUÇÃO

A análise química e granulométrica de solos e a análise e diagnose foliar constituem os principais recursos para se estabelecer as recomendações visando o uso racional de fertilizantes na nutrição vegetal.

Muitos fatores influem direta ou indiretamente na concentração de um nutriente na planta, a qual é uma integral de todos os fatores que interagem (MUNSON & NELSON, 1974).

A revisão bibliográfica acerca de correlações entre resultados de análises de folhas e de solo apresenta poucas referências diretas, sendo mais comuns inclusões em trabalhos com outros objetivos.

Trata-se de um tema complexo, com resultados nem sempre significativos à primeira vista, como demonstram os trabalhos de OSISAME *et alii* (1973) e SILLAMPA (1982).

No Brasil, HASS (1980) no Estado de São Paulo, procedeu a correlações entre as concentrações de

nutrientes nas folhas de citros (*Citrus sinensis* (L.) Osbeck e *Citrus sinensis* x *Citrus reticulata*) e as características físicas e químicas do Latossol Vermelho Amarelo fase arenosa e do Latossol Vermelho Escuro ortot, obtendo correlações negativas de cálcio, magnésio e cobre com a fração areia grossa dos solos; cálcio, magnésio e zinco com a areia fina; magnésio com o silte; nitrogênio, fósforo e cobre com a argila. Correlações positivas entre cálcio, magnésio e zinco com areia fina; cobre, boro e zinco com silte e cobre, magnésio, boro e zinco com argila. Fósforo, magnésio, manganês e sódio apresentaram correlações positivas com seus correspondentes nos solos, enquanto cobre e zinco negativas.

A hipótese do presente trabalho é: existem correlações diretas entre as análises químicas das folhas e as análises físicas do solo.

MATERIAL E MÉTODOS

O presente levantamento foi realizado em pastagem de capim "Coast cross nº 1" (*Cynodon* spp), no município de Jaguariuna, situado no sudoeste do Estado de São Paulo, nas coordenadas geográficas, latitude S: 22°54', longitude WG: 47°05' e a 669 metros de altitude (IBGE, 1957).

O solo onde a pastagem está instalada é classificado como Latossolo Vermelho Amarelo, álico, A moderado, textura argilosa, Unidade Mato Dentro (Typic Acrortox). Segundo OLIVEIRA *et alii* (1979) essa unidade é constituída por solos profundos, bem drenados, porosos, com textura barrenta ou argilosa no horizonte A e argilosa no horizonte B. Relevo aplainado ou suave ondulado. São solos muito ácidos, apresentando sob condições naturais valores muito baixos de soma e saturação em bases e valores altos de alumínio trocável.

O capim Coast-cross nº 1 é uma gramínea do gênero

Cynodon, ao qual pertencem também a grama seda, capim bermuda, capim burro, grama de lavadeira, capim estrela de Porto Rico (MITIDIÉRI, 1983).

Foram selecionadas 41 áreas distintas, correspondendo em média 2,45ha/amostra.

Em cada área foi colhida uma amostra de solo da camada arável (0 - 20cm de profundidade), com trado galvanizado, com um mínimo de 20 sub-amostras (pontos de amostragens) e armazenada em saco de polietileno.

As amostras de folhas foram coletadas nas mesmas áreas selecionadas para os solos, tendo sido realizadas no período da manhã, aguardando um intervalo de 24 horas após a ocorrência de chuvas. A época de coleta foi no final do verão e início do outono (entre março e abril), tendo sido escolhido o período imediato à colheita de feno na propriedade. Sendo portanto folhas maduras sem atingir a senescência. Foram coletadas as partes aéreas normalmente retiradas pelo gado em pastoreio, constituída de folhas e talos/l, com um mínimo de 20 pontos dentro de cada área amostrada, perfazendo cerca de 400 gramas de material verde por amostra.

As amostras de terra foram secas ao ar, destorroadas e homogeneizadas. Separadas em duas porções, sendo a primeira passada em peneira com malhas de 2,0mm (ABNT 10) destinada a análise química e granulométrica.

A separação das frações areia grossa e areia fina, limo (silte) e argila foi realizada pelo "método da pipeta", modificado por GROHMANN & van RAIJ (1975), e dispersão com NaOH 0,1 N.

A classificação textural adotada foi a preconizada por MEDINA & GROHMANN (1967) e a escala textural de Atterberg (Internacional).

Folhas isentas de partículas de poeira e sem umidade externa, foram acondicionadas em sacos de papel, conservadas à sombra e encaminhadas ao laboratório, onde foram lavadas rapidamente com solução diluída de detergente, solução de ácido clorídrico 0,05 N e água

desmineralizada. Depois de perderem a umidade externa à temperatura ambiente, foram secas em estufa com circulação forçada de ar a 60-80°C.

O material foi moído e analisado para nitrogênio (digestão sulfúrica), fósforo, potássio, cálcio, magnésio, enxofre, ferro, manganês, cobre e zinco (digestão nítrico-perclórica), segundo os métodos descritos por SARRUGE & HAAG (1974), alumínio e sódio segundo instruções contidas em The Perkin Elmer Corporation (1971).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Concentração de nutrientes nas folhas em função das frações granulométricas dos solos.

Foram correlacionados os teores de nutrientes das folhas com as frações granulométricas dos solos: areia grossa e areia fina, silte e argila.

Segundo MILLAR *et alii* (1965) todos os íons adsorvidos na fração coloidal do solo não são igualmente disponíveis. Os íons da mesma natureza podem não ser igualmente acessíveis às plantas; alguns estão fortemente retidos à superfície coloidal, enquanto que outros se movem nas partes externas da camada iônica e outros ficam retidos na rede cristalina.

As concentrações de potássio nas folhas apresentaram correlação linear e positiva com a fração silte dos solos.

Não foram verificadas correlações entre as concentrações de fósforo, cálcio, magnésio e enxofre e as frações granulométricas dos solos.

HASS (1980) observou que as correlações de nitrogênio, fósforo e sódio em folhas de citros correlacionaram-se positivamente com a fração areia fina, enquanto que zinco e boro, negativamente. Com a fração silte, magnésio e boro correlacionaram-se positivamente. Nitrogênio e fósforo tiveram suas concentrações decres-

cendo em função da argila; cálcio, magnésio e boro cresceram.

A equação traduzindo o fenômeno observado, é ilustrado na Figura 1.

As concentrações foliares de cobre foram significativas em função dos teores de argila dos solos, nas equações de regressão linear positiva e quadrática (Figura 2). TEBALE & GHONSIKAR (1977) na Índia, observaram que uma alta proporção de argila favoreceu a disponibilidade do cobre nos solos.

Houve correlação linear negativa entre as concentrações de cobre nas folhas e a fração areia fina dos solos (Figura 3).

Com a fração areia grossa não se observou correlação.

Ferro, manganês, zinco, sódio e alumínio e boro não apresentaram correlações entre suas concentrações foliares e os teores de argila nos solos. Zinco nas folhas não se correlacionou com a fração areia fina dos solos.

MURTHY e MENTHA (1974) na Índia, observaram retenção do zinco adicionado com o tamanho das partículas do solo e o aumento do zinco disponível com o teor de argila. Solos de textura arenosa são mais deficientes em zinco que outros.

As baixas correlações verificadas entre as concentrações de nutrientes nas folhas com as frações granulométricas dos solos podem ser atribuídas a disponibilidade dos nutrientes devido a alterações ocorridas na umidade dos solos. Embora a coleta das amostras tenha sido realizada no verão, a vegetação das plantas iniciou-se na primavera do ano anterior, proveniente de um "deficit" hídrico prolongado. FAGERIA *et alii* (1984) trabalhando com arroz, em solução nutritiva, demonstrou a alteração no potencial de óxido-redução, interferindo na absorção de ferro e manganês. BENCKISER *et alii* (1984) concluíram

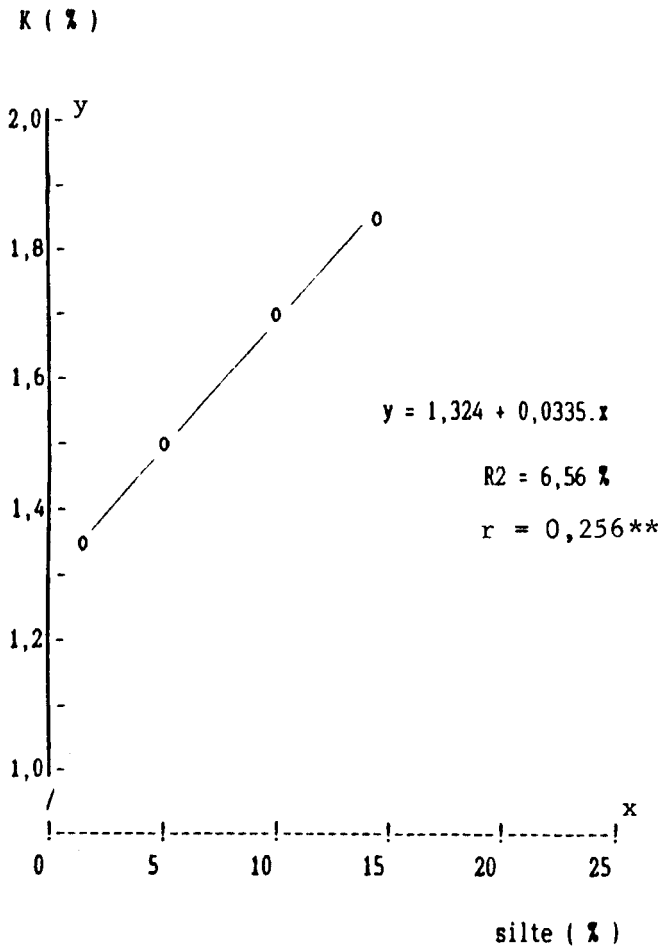


Figura 1. Concentração de potássio (%) nas folhas, em função dos teores de silte (%) dos solos

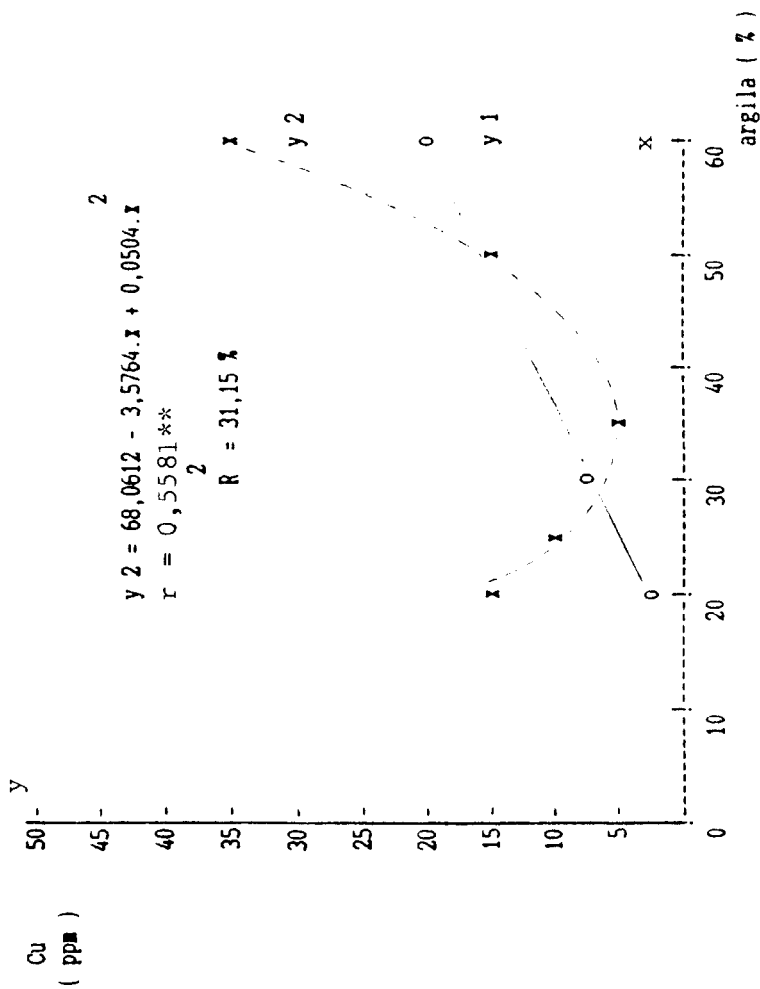


Figura 2. Concentração de cobre (ppm) nas folhas, em função dos teores de argila (%) dos solos

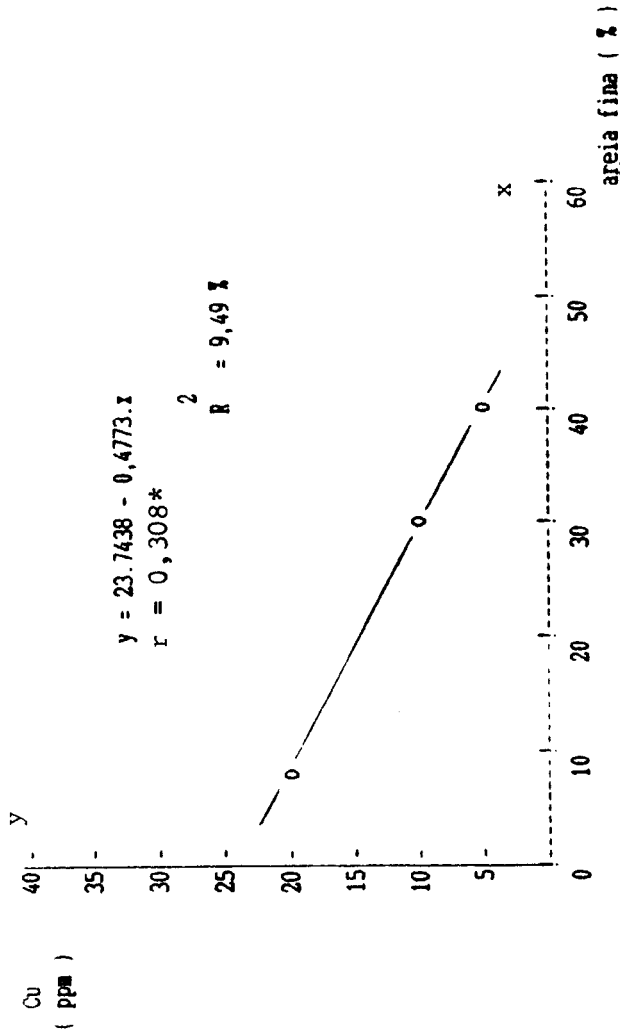


Figura 3. Concentração de cobre (ppm) nas folhas, em função dos teores de areia fina (%) dos solos

que a toxidez de ferro em arroz cultivado em vasos, foi ocasionada por uma desordem fisiológica causada por deficiência ou desequilíbrio múltiplo no solo.

CONCLUSÕES

- Potássio nas folhas correlaciona-se negativamente com a fração silte do solo.

- Cobre nas folhas correlaciona-se negativamente com a fração areia fina e positivamente com argila.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- BENCKISER, G.; SANTIAGO, S.; NEVE, H.U.; WATANABE, I.; OTTOW, J.C. Effect of fertilization on oxidation, dehydrogenase activity, iron-reducing population and Fe formation in the rhizosphere of rice (*Oriza sativa*) in relation to iron toxicity. *Plant and Soil*, The Hague, 29:305-16, 1984.
- FAGERIA, N.K.; BARBOSA FILHO, M.P.; CARVALHO, J.R.P.; RANGEL, P.H.N.; CUTRIM, V.A. Avaliação preliminar de cultivares de arroz para tolerância à toxidez de ferro. *Pesquisa Agropecuária Brasileira*, Brasília, 19(10):1271-8, 1984.
- GROHMANN, F. & RAIJ, B. van. Influência dos métodos de dispersão da argila do solo. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE CIÊNCIA DO SOLO, 14., Santa Maria, 1975. *Anais*. Santa Maria, UFSC; Sociedade Brasileira de Ciência do Solo, 1975. p.123-32.
- HASS, F.J. Correlações entre as concentrações de nutrientes nas folhas de *Citrus sinensis* (L.) Osbeck e *Citrus sinensis* x *Citrus reticulata* com algumas características do Latossol Vermelho Amarelo fase arenosa e Latossol Vermelho Escuro Orto. Piracicaba, 1980. 96p. (Mestrado - Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz"/USP).

- Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. *Enciclopédia dos municípios brasileiros*. Rio de Janeiro, 1957. v.29, p.297-304.
- MEDINA, H.P. & GROHMANN, F. Contribuição ao estudo da análise granulométrica do solo. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE CIÊNCIA DO SOLO, 6., Salvador, 1967. *Anais*. Rio de Janeiro, 1967. p.29-38.
- MILLAR, L.E.; TURK, L.M.; FOTH, H.D. *Fundamentals of soil science*. 4.ed. New York, John Wiley, 1965. 491p.
- MITIDIERI, J. *Manual de gramíneas e leguminosas para pastos tropicais*. São Paulo, Nobel; EDUSP, 1983. 198p.
- MUNSON, R.D. & NELSON, W.L. Principles and practices in plant analysis. In: WALSH, L.M. & BEATON, J.D., ed. *Soil testing and plant analysis*. Madison, Soil Science Society of America, 1973. p.223-48.
- MURTHY, K.S.N. & MENHTA, B.V. Studies on the fixation of zinc. *Plant and Soil*, The Hague, 41: 215-21, 1974.
- OLIVEIRA, J.B.; MENK, J.R.J.; ROTTA, C.L. *Levantamento semidetalhado dos solos do Estado de São Paulo - Quadrícula de Campinas*. Rio de Janeiro, SUPREN/IBGE, 1979. 169p. (Série Recursos Naturais e o Meio Ambiente, 5).
- OSISAME, O.A.; SCHULTE, E.E.; COREY, R.B. Soil tests for available copper and zinc in soils of Western Nigeria. *Journal of Science of Food and Agriculture*. London, 24:1341-9, 1973.
- SARRUGE, J.R. & HAAG, H.P. *Análises químicas em plantas*. Piracicaba, ESALQ, Departamento de Química, 1974. 56p.
- SILLAMPA, M. *Micronutrients and the nutrient status of soils; a global study*. Roma, FAO, 1982. 558p. (FAO Soils Bulletin, 48).

TEBALE, R.R. & GHONSIKAR, C.P. A note on the copper status of some soils of Prabhani district. *Research Bulletin, Marathanada*, 1(10):143-5, 1977.

Recebido para publicação em: 20/12/88

Aprovado para publicação em: 01/06/89