

POTÁSSIO EM SOLO DE CERRADO. II. BALANÇO NO SOLO ⁽¹⁾

D.M.G. DE SOUZA ⁽²⁾; K.D. RITCHEY ⁽³⁾; E. LOBATO ⁽²⁾ & W.J. GOEDERT ⁽²⁾

RESUMO

Resultados de experimento feito em um Latossolo Vermelho-Escuro álico, originalmente sob vegetação de cerrado, mostraram resposta à adubação potássica desde o primeiro ano de cultivo. As relações Q/I confirmaram as previsões de baixa atividade de potássio na solução do solo. Mostraram ainda que esse solo tem baixa capacidade de reposição do potássio absorvido pela planta (baixo poder tampão). Consequentemente, esse elemento será exaurido desse solo após as primeiras culturas, se não for feita a adubação potássica. Um balanço do equilíbrio do potássio no solo pela equação: K adicionado + K trocável = K absorvido + K trocável remanescente, mostra que apesar da boa capacidade de retenção de potássio na camada arável, esse elemento é lixiviado quando é adicionado em doses relativamente elevadas.

SUMMARY: POTASSIUM IN A CERRADO SOIL. II. EQUILIBRIUM IN THE SOIL

Results of an experiment in a Dark Red Latosol showed a response to potassium fertilization beginning with the first year of cultivation. The Q/I relationships confirmed the premonition of a low activity of potassium in the soil solution. It also showed that this soil has a low replacement capacity for potassium absorbed by plants (low buffer capacity). Consequently, without potassium fertilization, this element will be depleted from the soil. A balance of the potassium equilibrium in the soil using the equation: K-added + K-exchangeable = K-absorbed + K-exchangeable (remaining), showed that this element is leached when applied in relatively high levels, despite the good potassium retention capacity in the plow layer.

INTRODUÇÃO

Uma área de aproximadamente 180 milhões de hectares é ocupada por vegetação de cerrado, perfazendo aproximadamente 22% do território nacional. Os latossolos abrangem 52% da área sob vegetação de cerrado, destacando-se o Latossolo Vermelho-Amarelo (LV) e o Latossolo Vermelho-Escuro (LE). São solos profundos, altamente intemperizados, de baixa fertilidade natural, resultantes de sua intensa lixiviação (Freitas & Silveira, 1976; Sanchez *et alii*, 1974).

Estudos sobre a composição mineralógica desses latossolos apresentam a caulinita, e a gibbsita + materiais amorfos, como minerais dominantes na fração argila sendo que nas frações areia e silte a dominância é do quartzo, ocorrendo em todas as frações uma escassez de minerais que contenham potássio (Rodrigues, 1977).

Lopes (1975) em levantamento de solos sob vegetação natural de cerrados sugeriu 58 µg/ml como nível crítico para o potássio extraível pelo extrator de Carolina do Norte (Mehlich)

sendo que das 518 amostras coletadas, 85% estavam abaixo do nível crítico sugerido. Em média, a C.T.C. efetiva desses solos foi considerada extremamente baixa, sendo que 97% das amostras estavam abaixo do nível crítico sugerido de 4,00 e.mg/100 ml. Lopes (1977) trabalhando com 44 amostras, selecionadas das 518, de acordo com a cor e textura, encontrou que a carga negativa é muito baixa e sua faixa de variação foi de 0,31 a 4,48 e.mg/100 g, sendo que para os solos com teor de argila entre 35 e 60% e cor vermelho-escura a média da carga negativa foi de 1,69 e.mg/100 ml. Como a C.T.C. efetiva e as cargas negativas desses solos são baixas, é de esperar que se não for feito um manejo adequado da adubação potássica, poderá haver perdas de K por lixiviação.

Procurou-se neste trabalho caracterizar melhor o equilíbrio do potássio no sistema solo-planta, em condições de campo. Ênfase foi dada à avaliação do potencial de retenção de K pelo solo e à ocorrência de lixiviação de K no perfil.

MATERIAL E MÉTODOS

Utilizou-se um experimento conduzido no ano agrícola 75/76 com a cultura do milho, em um Latossolo Vermelho-Escuro distrófico, argiloso, relevo plano e suave ondulado, localizado na sede do CPAC, Planaltina-DF (Brasil, 1968). Dados de análise física de um perfil próximo ao experimento mostram que não há uma variação muito grande nos teores de areia, silte e argila até à profundidade de 145 cm, sendo o intervalo de variação de 58 a 62% para a argila de 27 a 30% para a areia e de 10 a 13% para o silte (Rodrigues, 1977).

⁽¹⁾ Trabalho apresentado no XVI Congresso Brasileiro de Ciência do Solo, 11 a 16 de julho, São Luís, MA. Contribuição do programa de pesquisa de fertilidade de solo, Universidades da Carolina do Norte e de Cornell, em colaboração com o CPAC/EMBRAPA, e USAID-Brasil sob os Contratos AID/Csd-2806 e AID/Csd-2490. Este trabalho foi executado com o auxílio de recursos adicionais do Potash Institute (Atlanta) e Institut International de la Potasse (Bern). Recebido para publicação em dezembro de 1977 e aprovado em novembro de 1978.

⁽²⁾ Pesquisador do Centro de Pesquisa Agropecuária dos Cerrados, Caixa Postal 70-0023, CEP 73300, Planaltina-DF.

⁽³⁾ Pesquisador do Convênio Cornell/NCSU/EMBRAPA/USAID/Brasília-DF.

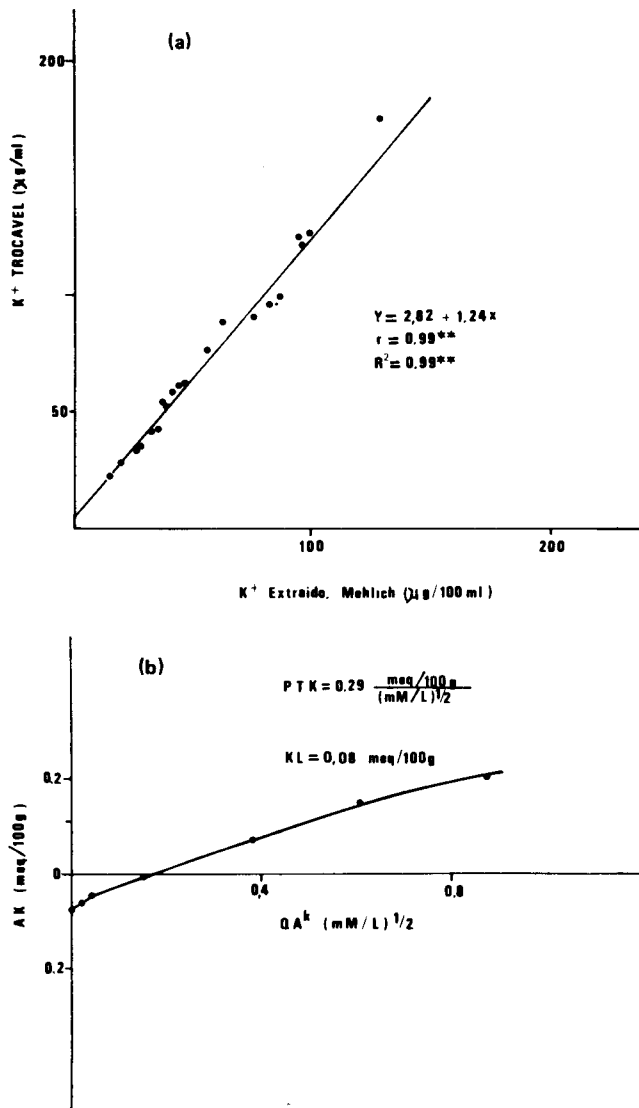


Figura 1(a). Relação entre K^+ trocável e K^+ extraído com o extrator Mehlich em amostra de solo da camada de 0 a 15 cm de profundidade após o cultivo e (b) Curvas das relações Q/I do solo antes do cultivo.

Com o intuito de avaliar a capacidade de retenção e a ocorrência de lixiviação de K no solo utilizou-se a equação (1). A validade dessa equação depende do equilíbrio K-estrutural, K-trocável e K-solução, isto é, a contribuição do K-estrutural no equilíbrio tem que ser mínima ou nula. Sabe-se que em solos com predominância de caulinita ou gibbsita, a presença de minerais primários e secundários com K é baixa, o que é confirmado pela análise do perfil próximo ao experimento (perfil n.º 1, Rodrigues, 1977). O teor de K total desse solo também é muito baixo; na profundidade de 0-15 cm do solo o teor é de 0,03% K_2O e na profundidade de 15-30 cm do solo o teor é de 0,02% K_2O .

Portanto, espera-se que nesse solo a contribuição do K-estrutural no equilíbrio de K seja mínima, ou mesmo nula, sendo válida a equação (1) com o intuito proposto.

Quadro 3. Teores de potássio aplicado (K_1), trocável antes do cultivo (K_0), trocável após o cultivo (K_2), absorvido pela cultura (K_3) e o potássio detectado ($(K_2 + K_3) \times 100 / (K_0 + K_1)$).

K_1	K_0 (0-90cm)	K_2	K_3 (0-90cm)	K Detectado
	kg/ha(K_2O)			%
0	169 ± 9	19 ± 9a	153 ± 17a	102 ± 13a
75	159 ± 14	35 ± 5a	187 ± 19ab	95 ± 7ab
150	164 ± 8	48 ± 8b	226 ± 29b	87 ± 9b
300	166 ± 27	91 ± 18c	331 ± 34c	91 ± 4b
600	182 ± 44	104 ± 33d	600 ± 113d	90 ± 9b
CV (%)	7,7	19,5	11,1	5,7
F (0,05)	NS	40,19	119,29	4,98

As médias seguidas da mesma letra não diferem entre si pelo teste de Duncan, a 5% de probabilidade.

Ao estabelecer a igualdade pela equação (1) observa-se (Quadro 3) que $(K_0 + K_1)$ foi sempre maior que $(K_2 + K_3)$, nos tratamentos que receberam K, sugerindo falhas na metodologia. Uma das falhas supõe-se ter sido originada na distribuição irregular do adubo ou nas perdas de K através de lavagens (pela chuva) das folhas no fim do ciclo, enriquecendo o solo na profundidade 0-15 cm em determinados locais. Outra possível fonte de erro foi a não determinação do K absorvido pelo sabugo, sendo que os tratamentos 0, 75, 150, 300 e 600 kg K_2O /ha produziram 567, 928, 1.077 e 1.064 kg/ha de sabugo, respectivamente. Malavolta *et alii* (1974) citam que a porcentagem de K no sabugo é de 0,4, portanto a quantidade de K absorvido por hectare variou de 2,7 a 5,2 kg/ha.

Analisando os dados do quadro 3, verifica-se que a equação (1) e a metodologia utilizada na determinação dos termos da equação são satisfatórios, apresentando um coeficiente de variação e um limite percentual de K detectado, aceitáveis.

Na avaliação da capacidade de retenção de K desse solo os termos da equação (1) K_0 e K_3 foram calculados na profundidade de 0-15 e 15-30 cm. Nos tratamentos que receberam 75, 150, 300 e 600 kg K_2O /ha as percentagens de K detectado foram de 93, 84, 84 e 79, respectivamente. Comparando estas percentagens com as obtidas no quadro 3, pode-se concluir que nos tratamentos de 75 e 150 kg/ha de K_2O houve a retenção do K na profundidade de 0-30 cm; o mesmo não ocorrendo para os tratamentos de 300 a 600 kg/ha de K_2O , sendo que a não retenção do K nesta profundidade foi mais acentuada no tratamento de 600 kg/ha de K_2O . Isso pode ser confirmado facilmente pela análise da figura 2 onde visualiza-se a maior retenção do K nas profundidades de 0-15 e 15-30 cm para todos os tratamentos, exceto para o tratamento de 600 kg/ha de K_2O .

No tratamento que não recebeu K, o K absorvido pela cultura foi extraído da profundidade de 15-30 cm do solo, permanecendo inalterado o teor de K trocável na profundidade 0-15 cm. A manutenção do teor de K na parte superficial do solo pode ser explicada pela lavagem de K das folhas, que ocorre no fim do ciclo da cultura do milho.

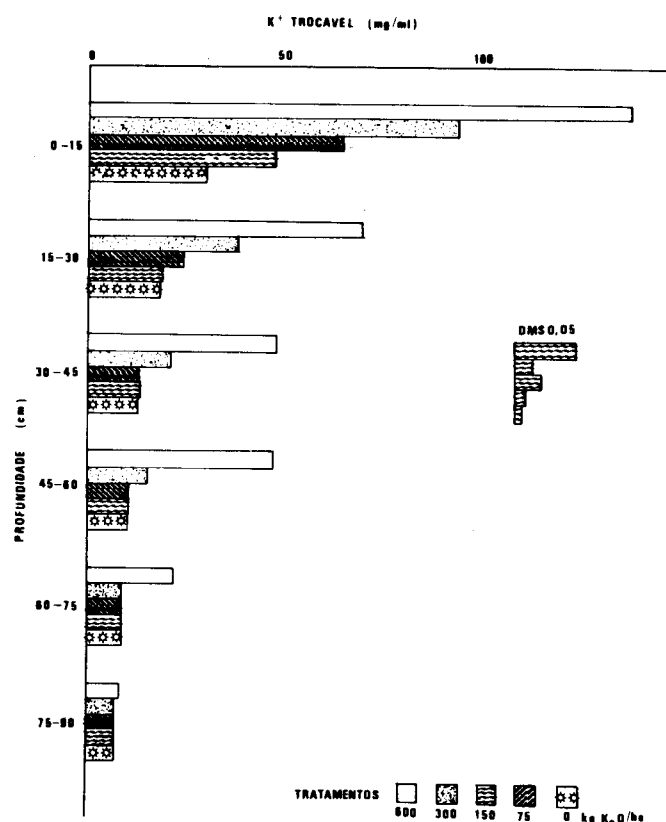


Figura 2. Valores de K^+ trocável em amostras de diferentes profundidades do solo, após o cultivo.

Dado que a exploração efetiva das raízes é mais intensa na profundidade do solo de 0-30 cm, considera-se que o K detectado abaixo dessa profundidade é lixiviado. Verifica-se que a lixiviação ocorreu com pequena intensidade no tratamento de 300 kg/ha de K_2O , e com maior intensidade no tratamento de 600 kg/ha de K_2O , não sendo observada lixiviação nos demais tratamentos. Numa tentativa de quantificar o K lixiviado, calculou-se K_3 menos K_0 na profundidade de 30-90 cm em todos os tratamentos, sendo observado para os tratamentos 300 e 500 kg/ha de K_2O um saldo positivo de 20 e 150 kg/ha de K_2O . Isso significa que no primeiro cultivo, para o tratamento que recebeu 600 kg/ha de K_2O , houve uma perda de aproximadamente 25% do potássio aplicado.

CONCLUSÕES

1. A capacidade tampão de potássio do solo (PTK) é muito baixa e, se não for feita adubação potássica, este solo tenderá a exaurir-se após as primeiras culturas.

2. As propriedades químicas (baixas C.T.C. e soma de cargas negativas) são desfavoráveis a uma elevada retenção do K.

3. Na aplicação de potássio em doses elevadas (acima de 300 kg/ha de K_2O) há lixiviação.

LITERATURA CITADA

- BRASIL. Ministério da Agricultura. Equipe de Pedologia e Fertilidade do Solo - Levantamento semidetalhado dos Solos de áreas do Ministério da Agricultura no Distrito Federal. Rio de Janeiro, 1968. 135p. (Boletim 8).
- CASTRO, A.F. de; ANASTÁCIO, M. de L.A. & BARRETO, W. de O. - Potássio disponível em horizontes superficiais de alguns solos brasileiros. *Pesq. agropec. bras.*, Série Agron., 7:57-80, 1972.
- GOEDERT, W.J.; SYERS, J.K. & COREY, R.B. - Relações quantidade-intensidade de potássio em solos do Rio Grande do Sul. *Pesq. agropec. bras.*, série Agron., 10: 31-35, 1975.
- FREITAS, F.G. de & SILVEIRA, C.O. da - Principais solos sob vegetação de cerrado e sua aptidão agrícola. In: Ferri, M.G., ed. IV Simpósio sobre o cerrado. Belo Horizonte, Itatiaia, 1977. p.155-194.
- LOPES, A.S. - A survey of the fertility status of soils under «cerrado» vegetation in Brazil. Tese MS, North Carolina State University, Raleigh, U.S.A., 1975. 138p.
- LOPES, E.S. - Available water, phosphorus fixation, and zinc levels in brazilian cerrado soils in relation to their physical, chemical and mineralogical properties. Tese Ph.D, North Carolina State University, Raleigh, U.S.A., 1977. 189p.
- MALAVOLTA, E.; HAAG, H.P.; MELLO, F.A.F. & BRASIL SOBR., M.O.C. - Nutrição mineral e adubação de plantas cultivadas. São Paulo, Pioneira, 1974. 752p.
- RITCHEY, K.D.; SOUSA, D.M.G. de & LOBATO, E. - Potássio em solo de cerrado. I. Resposta à adubação potássica. *R. bras. Ci. Solo*, 3: 29-32, 1979.
- RODRIGUES, T.E. - Minerologia e gênese de uma sequência de solos de cerrado, no Distrito Federal. Tese Mestrado, Faculdade de Agronomia, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, RS, 1977. 101p.
- SANCHEZ, P.A.; LOPES, A.S. & BUOL, S.W. - Centro de Pesquisa dos Cerrados. Projeto Preliminar Sugestão. Documento submetido à EMBRAPA, 1974. 64p.
- SMYTH, T.J. - Comparison of the effects of phosphorus, lime and silicate applications on phosphorus sorption, ion exchange and rice growth in oxisol from the cerrado of Brazil. Tese MS, North Carolina State University, Raleigh, U.S.A., 1976. 138p.
- VETTORI, L. - Método de análise de solo. Rio de Janeiro, Ministério da Agricultura, 1969. 24p. (Bol. 7).