

COMISSÃO IV — FERTILIDADE DO SOLO E NUTRIÇÃO DE PLANTAS

FORMAS DE POTÁSSIO EM SOLOS DO ESTADO DE MINAS GERAIS⁽¹⁾

L.C. PREZOTTI⁽²⁾ & B.V. DEFELIPO⁽³⁾

RESUMO

Este trabalho teve como objetivo determinar as formas de potássio em treze solos do Estado de Minas Gerais e correlacioná-las entre si. Os parâmetros analisados foram: K-trocável, K-não trocável, K-total, K extraído pelo Mehlich-1, Bray-1 e acetato de amônio 1N - pH 7,0 potencial de potássio e poder tampão de potássio (PTK). As formas de potássio mostraram-se altamente correlacionadas entre si, com exceção do K-total. Os solos apresentaram baixo PTK, indicando possibilidade de perdas de nutrientes por percolação. Não houve diferença significativa dos teores de K extraído pelo Mehlich-1, Bray-1 e acetato de amônio 1N - pH 7,0.

Termos de indexação: Potássio, solos, extratores de potássio.

SUMMARY: FORMS OF POTASSIUM IN SOILS OF THE STATE OF MINAS GERAIS, BRAZIL

This research was carried out to determine different forms of potassium in thirteen soils of the State of Minas Gerais and to establish the possible relationships among them. The following parameters were analyzed: exchangeable K, nonexchangeable K, total K, K extracted by Mehlich-1, Bray-1 and 1N-pH 7 ammonium acetate, potassium potential and potassium buffering capacity (PBC). It was found high relationship among the different forms of soil potassium, except for total K. The soils studied presented low PBC indicating possible nutrient losses through percolation. There were no expressive differences in K contents extracted by Mehlich-1, Bray-1 or 1N-pH 7 ammonium acetate.

Index terms: Potassium, soils, potassium availability.

INTRODUÇÃO

As transformações que o potássio sofre, desde sua liberação até a absorção pelas plantas, podem ser assim resumidas (Raij, 1982):

$$K \text{ não trocável} \rightleftharpoons K \text{ trocável} \rightleftharpoons K \text{ em solução} \rightleftharpoons K \text{ planta.}$$

Apesar de outros esquemas terem sido apresentados, todos são concordantes ao se referirem que não há separação nítida entre as diversas formas e que ocorre um equilíbrio entre elas.

Apesar de constituir apenas 1 a 2% do potássio total do solo (Boyer, s.d.), na maioria das vezes o potássio trocável é a principal forma responsável pelo seu suprimento para as plantas. Como a planta absorve apenas o potássio presente na solução do solo, o seu suprimento é governado pelo equilíbrio entre as formas trocável e em solução, e o deslocamento desse equilíbrio para a direita ocorre pela diminuição da concentração do potássio solúvel, perto do sistema radicular (Yamada, 1983).

No Brasil, pode-se empregar o critério de utilização do potássio trocável para diagnosticar o estado de carência do nutriente, uma vez que, devido ao avançado grau de intemperismo desses solos, a contribuição de outras formas ao potássio disponível é pequena (Raij, 1981).

Para Raij (1981), as correlações entre respostas das culturas e teores de potássio trocável no solo são bastante consistentes, sugerindo ser este parâmetro um critério seguro para recomendar a adubação potássica. No entanto, vários pesquisadores, citados por Braga (1972), mostraram que o potássio trocável não deve ser tomado como índice de suprimento, pois a quantidade presente no solo depende de diversos fatores, tais como: CTC do solo, tipo de argila e íon complementar.

Segundo Strasman et alii e Beckett, citados por Blanchet & Bosco (1966), o teor de potássio trocável é considerado tradicionalmente como um índice válido do "poder alimentício" do solo. Esse critério, no entanto, não é total-

(1) Parte da Tese de Mestrado apresentada pelo primeiro autor à Universidade Federal de Viçosa (MG). Recebido para publicação em julho de 1986 e aprovado em março de 1987.

(2) Pesquisador da EMCAPA, Caixa Postal 391, CEP 29000 Vitória (ES).

(3) Professor Titular do Departamento de Solos da UFV, CEP 36570 Viçosa (MG).

mente satisfatório e diversos autores tentaram melhorá-lo com a introdução das relações: $K^+/Ca^{2+} + Mg^{2+}$ ou então K^+/CTC .

No entanto, essas relações parecem definir muito mais um estado de saturação do potássio no complexo de troca do que um conjunto de características que definem a disponibilidade com relação às plantas (Blanchet & Bosc, 1966).

Segundo Reitemeier (1951), os solos com elevado teor de potássio diferem no poder de suprimento do nutriente às plantas, em razão de esse elemento se encontrar em diferentes formas, muitas das quais não disponíveis para os vegetais.

Para a determinação da disponibilidade, a longo prazo, de potássio para as plantas, é importante o conhecimento da reserva total de solo, representada por: K-estrutural mais K-trocável e K-solução.

Quadro 1. Grande Grupo, identificação e regiões do Estado de Minas Gerais, onde foram coletadas as amostras dos solos estudados

Grande Grupo	Identificação ⁽¹⁾	Região
Latossolo Vermelho-Escuro	LE(7)	Grão-Mogol
Areia Quartzosa	AQ(4)	João Pinheiro
Latossolo Vermelho-Escuro	LE(10)	Itamarandiba
Latossolo Vermelho-Escuro	LE(2)	Bocaiúva
Areia Quartzosa	AQ(16)	Januária
Latossolo Vermelho-Escuro	LE(8)	Grão-Mogol
Latossolo Vermelho-Amarelo	LV(21)	Taiopeiras
Areia Quartzosa	AQ(1)	João Pinheiro
Latossolo Vermelho Amarelo	LV(5)	João Pinheiro
Latossolo Vermelho-Amarelo	LV(22)	Coronel Fabriciano
Latossolo Vermelho Amarelo	LV(6)	João Pinheiro
Latossolo Vermelho-Amarelo	LV(23)	Coronel Fabriciano
Latossolo Vermelho-Amarelo	LV(24)	Coronel Fabriciano

⁽¹⁾ Numeração do Banco de Solos do Projeto IBDF/UFV/SIP – Viçosa, MG.

No entanto, para a avaliação da disponibilidade imediata de potássio para as culturas, bem como o destino que tomará aplicado como adubo, há necessidade de conhecer o fator quantidade (K-trocável), fator intensidade (K-solução) e a relação entre ambos, poder tampão de potássio (PTK), que fornece a medida da reposição do potássio na solução do solo pela forma trocável (Mielińczuk, 1982).

A caracterização do estado de potássio no solo, envolvendo o fator quantidade (ΔK_0), fator intensidade (RA_0) e a relação quantidade/intensidade ($\Delta K_0/RA_0$), proposto por Beckett (1964), tem sido muito usada, pois estes constituem importantes parâmetros para o estudo da absorção de potássio pelas plantas.

Assim, este trabalho teve como objetivo determinar as formas de potássio em treze solos do Estado de Minas Gerais e correlacioná-las entre si.

MATERIAL E MÉTODOS

Foram utilizadas amostras de treze solos, coletadas em vários locais do Estado de Minas Gerais, a uma profundidade de 0-20 cm (Quadro 1).

O potencial de potássio foi determinado com relação ao $Ca^{2+} + Mg^{2+}$, após extração com $CaCl_2$ 0,01 M na relação 1:16 (solo-solução) conforme técnica de Woodruff & McIntosh (1960), expresso em função do logaritmo do inverso das atividades (Taylor, 1958).

$$\text{Potencial de potássio} = pK - \frac{1}{2} p(Ca + Mg)$$

O coeficiente de atividade (f), para se ter a atividade do potássio ($a = f.c.$), foi calculado pela fórmula de Debye-Hückel, sendo considerados os íons em suas formas livres.

$$-\log f = \frac{A Z_i^2 (I)^{1/2}}{1 + B a_i (I)^{1/2}},$$

em que

Z_i é a valência do íon, A e B são constantes dependentes da temperatura; a_i é o tamanho do íon e I é a força iônica da solução, calculada por:

Quadro 2. Frações granulométricas, classificação textural e valores de pH, alumínio (Al), magnésio (Mg), capacidade de troca de cátions (CTC) efetiva, fósforo (P) e carbono orgânico (C.O.) dos solos estudados

Solos	Frações granulométricas				Classificação textural	pH	Al ⁽¹⁾	Ca ⁽¹⁾	Mg ⁽¹⁾	CTC efetiva	P ⁽²⁾	C.O.
	Areia grossa	Areia fina	Silte	Argila								
			%							meq/100 cm ³		
LE(7)	17	21	9	53	Argila	5,2	0,3	0,2	0,1	0,7	1	3,15
AQ(4)	72	20	2	6	Areia	7,2	0,1	0,9	0,4	1,5	3	1,50
LE(10)	10	9	18	63	Muito argiloso	5,3	0,5	0,2	0,1	0,9	1	2,88
LE(2)	4	7	17	72	Muito argiloso	4,8	1,3	0,4	0,2	2,2	2	1,52
AQ(16)	56	39	1	4	Areia	5,5	0,1	0,4	0,2	0,8	6	2,40
LE(8)	31	21	6	42	Argilo-arenoso	4,7	0,5	0,4	0,2	1,2	1	0,65
LV(21)	41	5	6	48	Argilo-arenoso	4,9	1,5	0,4	0,2	2,2	6	3,89
AQ(1)	52	34	3	11	Areia franca	6,1	0,1	0,3	0,2	0,7	2	1,70
LV(5)	30	34	5	31	Franco-argilo-arenoso	5,3	1,1	0,3	0,3	1,8	3	1,63
LV(22)	17	5	9	69	Muito argiloso	4,8	1,2	0,4	0,2	1,9	3	2,49
LV(6)	30	38	6	26	Franco-argilo-arenoso	5,3	0,5	0,6	0,5	1,8	6	0,40
LV(23)	23	6	13	58	Argila	5,9	0,1	2,5	1,1	4,0	2	2,80
LV(24)	19	11	15	55	Argila	6,0	0,0	2,0	0,7	3,0	3	2,60

⁽¹⁾ Extração com KCl 1N. ⁽²⁾ Extração com Mehlich-1 (HCl 0,05 N + H₂SO₄ 0,025 N).

$$I = \frac{1}{2} \sum_{i=1}^n C_i Z_i^2$$

sendo C_i a concentração molar do íon.

Para a obtenção do potássio extraído pelo Mehlich-1, Bray-1 e acetato de amônio 1N - pH 7,0, as amostras foram agitadas, na relação solo:extrator de 1:10, por cinco minutos, e deixadas em repouso por dezesseis horas.

O potássio trocável foi determinado segundo técnica citada por Braga (1980). O potássio não-trocável foi obtido segundo técnicas do ácido nítrico com dez minutos de fervura (Rouse & Bertromson, 1949); ácido sulfúrico concentrado na relação ácido:água de 1:2,5 e 1:25 (Hunter & Pratt, 1957). O potássio total foi determinado segundo técnica de Jackson (1958).

Para o cálculo da relação quantidade/intensidade de potássio, colocaram-se em frascos erlenmeyer os pesos equivalentes a 0,5, 1,0, 2,0, 2,5, 2,5, 2,5, 2,5, 2,5, e 2,5 cm³ de solo, onde se adicionaram 25 ml de solução CaCl₂ 0,02 M (Goedert et alii, 1973), contendo respectivamente 0, 0, 0, 5, 10, 15, 20, 30, 40 e 50 ppm de K. Agitou-se por quinze minutos em agitador horizontal e filtrou-se, determinando-se no filtrado potássio, cálcio e magnésio. Pela diferença entre o teor de potássio na solução inicial e final, calculou-se o $\pm \Delta K$ (fator quantidade), sendo RA (fator intensidade) calculado pela fórmula:

$$RA = aK / (aCa + aMg)^{1/2}$$

De posse dos fatores quantidade e intensidade, calcularam-se por regressão linear, os seguintes parâmetros:

$$\Delta K_0 = \text{Potássio lável do solo};$$

$$RA_0 = \text{Relação de atividade}.$$

Pela relação $\Delta K_0 / RA_0$, determina-se o poder tampão de potássio no solo (PTK).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Interpretação das análises granulométrica e química dos solos

Os solos AQ(4), AQ(16) e AQ(1), por serem arenosos (Quadro 2), são provavelmente bastante suscetíveis à lixiviação de nutrientes, principalmente potássio. Nos solos LE(8), LV(21) (argilo-arenosos), LV(5) e LV(6) (franco-argilo-arenosos), a lixiviação de íons não é tão severa quanto nos arenosos, ao passo que, nos solos LE(7), LV(23), LV(24) (argila) e no LE(2), LE(10) e LV(22) (argila pesada), a possibilidade de ocorrência de lixiviação é bem menor, devido aos seus altos teores de argila, o que lhes proporciona maior capacidade de absorção de cátions.

No quadro 3, observa-se que os valores de potássio não-trocável, extraídos pelo H₂SO₄ na relação 1:2,5 (ácido-água), em alguns solos, mostraram-se menores que o potássio trocável, extraído pelo acetato de amônio 1N - pH 7,0, o que põe em dúvida o poder de extração do potássio não-trocável pelo H₂SO₄ nesta relação. O mesmo ocorreu com o potássio não-trocável, extraído pelo H₂SO₄ na relação 1:25 (ácido-água), em que todos os valores encontrados foram menores que o potássio trocável: isso poderia, provavelmente, ser atribuído à maior diluição do ácido (1,44 N). Esses dados concordam com os obtidos por Oliveira et alii e Mielniczuk & Castilhos (Mielniczuk, 1977) respectivamente com solos do Rio Grande do Sul e do Distrito Federal: neles se observa que, mesmo os valores do

Quadro 3. Teores de potássio nas formas trocável, não-trocável, total e relação trocável/potássio total

Solos	Trocável NH ₄ OAC	Não trocável			Total	Trocável/ Total
		KNO ₃ + Calor	H ₂ SO ₄ 1:2,5	H ₂ SO ₄ 1:25		
meq/100 cm ³ de solo						
LE(7)	0,05	0,09	0,06	0,03	0,92	2,60
AQ(4)	0,09	0,12	0,08	0,04	1,41	6,30
LE(10)	0,09	0,12	0,12	0,08	1,54	5,80
LE(2)	0,12	0,21	0,20	0,11	9,49	1,26
AQ(16)	0,10	0,11	0,08	0,05	1,15	8,69
LE(8)	0,10	0,12	0,08	0,06	4,74	2,10
LV(21)	0,11	0,15	0,10	0,07	1,79	6,14
AQ(1)	0,10	0,11	0,08	0,06	2,18	4,60
LV(5)	0,13	0,16	0,13	0,12	3,85	3,37
LV(22)	0,13	0,15	0,13	0,11	2,05	6,34
LV(6)	0,22	0,26	0,20	0,19	3,59	6,13
LV(23)	0,25	0,29	0,22	0,21	2,31	10,82
LV(24)	0,29	0,39	0,28	0,26	2,44	11,88

potássio não-trocável, extraído com HNO₃ 1N + calor, foram, na maioria dos solos, menores que o potássio trocável extraído pelo acetato de amônio 1N - pH 7,0.

O fato de o acetato de amônio 1N - pH 7,0 extrair mais potássio que o H₂SO₄ nas diluições citadas pode ser atribuído à possibilidade de se encontrarem micas (principalmente a muscovita) na fração silte e argila, mesmo em solos altamente intemperizados, ao lado da caulinita e gibbsita (Goedert & Rodrigues, citados por Mielniczuk, 1977). Isso se deve, conforme Rick (1968), à estabilidade da mica na fração argila, em concentração do potássio na solução do solo em torno de 1 a 2 ppm. Ocorre, entretanto, que essa mica pode estar revestida por uma camada de alumínio, que atuaria impedindo a intemperização do mineral. Portanto, quando esses solos são submetidos ao tratamento com o acetato de amônio 1N - pH 7,0, há precipitação do alumínio e, consequentemente, ocorre liberação do potássio, anteriormente complexado. Isso provavelmente não ocorre quando esses solos são submetidos ao tratamento com o H₂SO₄ nas relações estudadas.

Outro fator que poderia ser considerado seria a pouca contribuição do potássio oriundo da matéria orgânica desses solos, ocasionando a obtenção dos baixos valores de potássio não-trocável, obtidos pelo H₂SO₄.

As relações entre os teores de K-trocável/K-total apresentam valores altos, quando comparadas aos resultados de trabalhos citados por Boyer (s.d.) com solos tropicais, onde os teores de K total assumiram valores de até 34 meq/100 cm³ de solo. Os altos valores da relação encontrada em Minas Gerais são explicados pelos baixos teores de K total, uma vez que são solos com grau avançado de intemperismo, indicando a pouca presença de minerais com potássio na sua estrutura.

Não houve diferença significativa entre os valores médios de potássio obtidos pelos extratores Mehlich-1, Bray-1 e acetato de amônio 1N - pH 7,0 (Quadro 4). Esses resultados sugerem que o potássio ocupe, no complexo, posições de troca acessíveis a todos os extratores testados.

Quadro 4. Teores de potássio obtidos pelos extratores Mehlich-1, Bray-1 e acetato de amônio 1N – pH 7,0

Solos	Mehlich-1	Bray-1	Ac. amônio
	ppm		
LE(7)	16	17	18
AQ(4)	31	33	31
LE(10)	33	29	34
LE(2)	47	41	46
AQ(16)	27	34	31
LE(8)	33	33	35
LV(21)	37	33	37
AQ(1)	29	29	29
LV(5)	53	52	53
LV(22)	51	47	50
LV(6)	89	83	85
LV(23)	93	90	93
LV(24)	119	113	112
Média ⁽¹⁾	51,3a	48,7a	49,1a

⁽¹⁾ As médias seguidas pela mesma letra não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

Devido a essa não-diferença entre os extractores e a sua estreita correlação ($R^2 = 0,99$), poder-se-ia sugerir o uso de qualquer um deles para estudos de avaliação da fertilidade de solos semelhantes aos estudados. Deve-se ressaltar que o extrator Mehlich-1 tem sido usado há muito tempo pelos laboratórios do Brasil que fazem parte do programa nacional de fertilidade do solo (Vettori, 1969; Comissão de Fertilidade do Solo do Estado de Minas Gerais, 1978), como extrator para fósforo e potássio "disponíveis".

Relação quantidade/intensidade (Q/I) de K dos solos estudados

Os valores do fator quantidade (ΔK_0), fator intensidade

(RA_0) e poder tampão de potássio (PTK) encontrados neste trabalho (Quadro 5) foram semelhantes aos da literatura brasileira.

Os índices de ΔK_0 variam desde 0,02 (LE-7 e AQ-16) até 0,32 meq/100 cm³ do solo (LV-24), concordando com os dados obtidos por Goedert et alii (1973) com amostras de solo do Rio Grande do Sul: de 0,03 até 0,43 meq/100 cm³ de solo.

Para a relação de atividade RA_0 , a amplitude foi de 0,11 (LE-7) a 0,65 (LV-24) (mmol/l)^{1/2}, valores esses concordantes com os obtidos por Miranda et alii (1972) e Goedert et alii (1973), e superiores aos de Defelipo (1974).

Os dados de PTK variaram de um mínimo, 0,12 (AQ-1), até um máximo, 0,74 (LV-23) meq/100 cm³/(mmol/l)^{1/2}. Eles são relativamente baixos, quando comparados com os obtidos por Goedert et alii (1973), de 0,47 até 1,14 meq/100 cm³/(mmol/l)^{1/2} em solos do Rio Grande do Sul. Esses baixos valores são muito relevantes no manejo de adubos potássicos em sistemas de utilização intensiva de solos, uma vez que, em solos com baixo PTK, há grande possibilidade de perda de nutrientes por percolação, podendo, também, ocorrer "consumo de luxo" pelas plantas, devido à maior concentração do nutriente na solução do solo.

Convém salientar, nesse ponto, a grande diversidade de metodologia utilizada na caracterização do potássio nos solos, principalmente na determinação do PTK, na qual existe grande variação do emprego das soluções de referência, dificultando estudos comparativos.

Verificou-se que a função que relaciona os fatores quantidade e intensidade é do tipo linear, sugerindo que o material responsável pela capacidade de troca catiônica não possua locais específicos para adsorver o potássio, indicando grau avançado de intemperismo de tais solos (Defelipo, 1974).

Os potenciais de potássio (Quadro 6), variaram de 1,62 (LV-24) a 2,91 (LV-5), dados esses concordantes

Quadro 5. Fator quantidade (ΔK_0), fator intensidade (RA_0), poder-tampão (PTK) e equações de regressão para ΔK_0 (Y; meq/100 cm³ de solo) em função da RA_0 (X; (mmol/l)^{1/2})

Solos	ΔK_0	RA_0	PTK	Equações de regressão	R^2
	meq/100 cm ³	(mmol/l) ^{1/2}	meq/100 cm ³ (mmol/l) ^{1/2}		
LE(7)	0,02	0,11	0,19	$Y = -0,020 + 0,190X$	0,92
AQ(4)	0,06	0,34	0,17	$Y = -0,062 + 0,170X$	0,96
LE(10)	0,06	0,22	0,28	$Y = -0,062 + 0,280X$	0,93
LE(2)	0,10	0,47	0,21	$Y = -0,098 + 0,210X$	0,89
AQ(16)	0,02	0,13	0,16	$Y = -0,021 + 0,160X$	0,85
LE(8)	0,05	0,23	0,24	$Y = -0,055 + 0,240X$	0,93
LV(21)	0,11	0,24	0,45	$Y = -0,110 + 0,450X$	0,95
AQ(1)	0,05	0,42	0,12	$Y = -0,049 + 0,116X$	0,91
LV(5)	0,12	0,33	0,36	$Y = -0,120 + 0,360X$	0,98
LV(22)	0,12	0,32	0,38	$Y = -0,120 + 0,380X$	0,85
LV(6)	0,17	0,47	0,36	$Y = -0,170 + 0,360X$	0,95
LV(23)	0,29	0,39	0,74	$Y = -0,290 + 0,740X$	0,98
LV(24)	0,32	0,65	0,49	$Y = -0,320 + 0,490X$	0,90

Todas as equações e coeficientes foram significativos a 1% de probabilidade.

Quadro 6. Potássio, cálcio e magnésio no extrato de CaCl_2 0,01 M e potencial de potássio ($pK - 1/2 p(\text{Ca} + \text{Mg})$)⁽¹⁾

Solo	K	Ca	Mg	$pK - 1/2 p(\text{Ca} + \text{Mg})$
mol/l				
LE(7)	$3,3 \times 10^{-4}$	10^{-2}	$1,8 \times 10^{-3}$	2,45
AQ(4)	$4,9 \times 10^{-4}$	10^{-2}	$5,3 \times 10^{-3}$	2,35
LE(10)	$7,4 \times 10^{-4}$	10^{-2}	$2,6 \times 10^{-3}$	2,11
LE(2)	$1,1 \times 10^{-3}$	10^{-2}	$3,7 \times 10^{-3}$	1,96
AQ(16)	$3,3 \times 10^{-4}$	10^{-2}	$2,1 \times 10^{-3}$	2,45
LE(8)	$6,5 \times 10^{-4}$	10^{-2}	$3,7 \times 10^{-3}$	2,19
LV(21)	$8,2 \times 10^{-4}$	10^{-2}	$3,7 \times 10^{-3}$	2,09
AQ(1)	$5,7 \times 10^{-4}$	10^{-2}	$2,1 \times 10^{-3}$	2,22
LV(5)	$1,2 \times 10^{-3}$	10^{-2}	$3,4 \times 10^{-3}$	2,91
LV(22)	$1,3 \times 10^{-3}$	10^{-2}	$3,2 \times 10^{-3}$	1,90
LV(6)	$1,9 \times 10^{-3}$	10^{-2}	$6,8 \times 10^{-3}$	1,77
LV(23)	$2,3 \times 10^{-3}$	10^{-2}	$1,5 \times 10^{-2}$	1,79
LV(24)	$3,1 \times 10^{-3}$	10^{-2}	$1,2 \times 10^{-2}$	1,62

(1) $I = 0,06 \text{ M}$; $f_K = 0,7937$; $f_{\text{Ca}} = 0,4937$; $f_{\text{Mg}} = 0,4979$.

com os obtidos por Fassbender (1972), com amostras de solos da América Central. No entanto, são inferiores aos obtidos por Defelipo (1974) com solos de Piracicaba (SP), os quais variaram de 2,23 a 3,84.

Foi observada a alta correlação entre as várias características dos solos (Quadro 7), com exceção do K-total, que não mostrou correlação significativa com nenhuma delas, indicando não ser esse um índice real para avaliar a fertilidade desses solos.

CONCLUSÕES

As formas de potássio mostraram-se altamente correlacionadas, com exceção do K-total, indicando não ser este um índice real para avaliação de fertilidade desses solos. As equações de regressão, que relacionam os fatores quantidade e intensidade de potássio ($\Delta K_0/RA_0$), foram do tipo linear, indicando o elevado grau de intemperismo dos solos estudados.

Os solos estudados apresentaram baixo PTK, o que indica a possibilidade de perdas de nutrientes por percolação.

Quadro 7. Coeficiente de correlação linear simples entre as várias características relacionadas com o potássio dos solos estudados

	K trocável	K não trocável			K extraído pelo Mehllich-1	K extraído pelo Bray-1	K extraído pelo ac. amônio	Potencial de K	ΔK_0	RA_0	PTK
		HNO ₃	H ₂ SO ₄ 1:2,5	H ₂ SO ₄ 1:25							
K não trocável	HNO ₃ 1N	0,94**									
	H ₂ SO ₄ (1:2,5)	0,85**	0,95**								
	H ₂ SO ₄ (1:25)	0,97**	0,98**	0,94**							
K extraído pelo Mehllich-1	0,99**	0,97**	0,89**	0,99**							
K extraído pelo Bray-1	0,99**	0,94**	0,86**	0,97**	0,99**						
K extraído pelo ac. amônio	0,99**	0,96**	0,89**	0,98**	0,99**	0,99**					
Potencial de K	-0,85**	-0,91**	-0,93**	-0,94**	-0,90**	-0,86**	-0,89**				
ΔK_0	0,96**	0,95**	0,87**	0,96**	0,96**	0,95**	0,96**	0,99**			
RA_0	0,80**	0,85**	0,85**	0,85**	0,82**	0,79**	0,80**	0,85**	0,77**		
PTK	0,68**	0,66*	0,53	0,64*	0,65*	0,65*	0,66*	0,51	0,75	0,33	0,09
K total	0,04	0,24	0,41	0,15	0,09	0,04	0,08	0,28	0,04	0,33	0,09

* e ** Significativos pelo teste t a 5% e 1% respectivamente.

LITERATURA CITADA

- BECKETT, P.H.T. Studies on soil potassium – II. "immediate" Q/I relation of labile potassium in the soil. *J. Soil Sci.*, London, 15:9-23, 1964.
- BLANCHET, R. & BOSC, M. Papel dos equilíbrios de troca na alimentação potássica das culturas. *Fertilité*, Paris, (28):21-34, 1966.
- BOYER, J. O potássio nos solos tropicais. São Paulo, Instituto da Potassa, Programa Especial Brasil, s.d. s.p. (Informações Agronômicas)
- BRAGA, J.M. Formas de potássio e estabelecimento de nível crítico para alguns solos do Estado de Minas Gerais. Piracicaba, ESALQ, 1972. 143p. (Tese de Doutoramento)
- BRAGA, J.M. Avaliação da fertilidade do solo; análise química. Viçosa, Universidade Federal de Viçosa, Imprensa Universitária, 1980. pte 2, 87p.
- COMISSÃO DE FERTILIDADE DO SOLO DO ESTADO DE MINAS GERAIS. Recomendações para o uso de corretivos e fertilizantes em Minas Gerais. 3ª aproximação. Belo Horizonte, EPAMIG, 1978. 80p.
- DEFELIPO, B.V. Teores de potássio em solos de Piracicaba e estabelecimento de seu nível crítico. Piracicaba, ESALQ, 1974. 124p. (Tese de Doutoramento)
- FASSBENDER, H.W. Equilibrio catiônico y disponibilidade de potasio en suelos de América Central. Turrialba, Costa Rica, 22:388-397, 1972.
- GOEDERT, J.W.; SYERS, J.K. & COREY, R.B. Relação quantidade-de-intensidade de potássio em solos do Rio Grande do Sul. *Pesq. agrop. bras.*, Brasília 10:31-35, 1973.
- HUNTER, A.H. & PRATT, P.F. Extraction of potassium from soils by sulfuric acid. *Proc. Soil Sci. Soc. Am.*, Madison, 21:595-598, 1957.

- JACKSON, M.L. Soil chemical analysis. Englewood cliffs, Prentice Hall, 1958. 498p.
- MIELNICZUK, J. Formas de potássio em solos brasileiros. R. bras. Ci. Solo, Campinas, 1:55-61, 1977.
- MIELNICZUK, J. O potássio no solo. Piracicaba, Instituto da Potassa e Fosfato/Instituto Internacional da Potassa, 1982. 79p. (Boletim Técnico, 2)
- MIRANDA, E.R.; IGUE, K. & PAEZ, G. Quantidade/intensidade de potássio em solos da região cacauíra da Bahia. Revista Theobroma, Itabuna, 2:44-47, 1972.
- RAIJ, B. van. Avaliação da fertilidade do solo. Piracicaba, Instituto da Potassa e Fosfato/Instituto Internacional da Potassa, 1981. 142p.
- RAIJ, B. van. Disponibilidade de potássio em solos do Brasil. In: POTÁSSIO NA AGRICULTURA BRASILEIRA, Londrina, 1982. Anais. Piracicaba, 1982. p.67-76.
- REITEMEIER, R.F. The chemistry of soil potassium. Adv. Agron., New York, 3:113-164, 1951.
- RICH, C.I. Mineralogy of soil potassium. In: KILMER, V.J. The role of potassium in agriculture. Madison, American Society of Agronomy, 1968. p.79-96.
- ROUSE, R.D. & BERTROMSON, B.R. Potassium availability in several Indian soils: its nature and methods of evaluation. Proc. Soil. Sci. Soc. Am., Madison, 14:113-123, 1949.
- TAYLOR, V.A. Some equilibrium solution studies on Tothamsted soils. Proc. Soil Sci. Soc. Am., Madison, 22:511-513, 1949.
- VETTORI, L. Métodos de análise do solo. Rio de Janeiro, EPE-MA, 1969. 24p. (Boletim Técnico, 7)
- WOODRUFF, C.M. & MCINTOSH, J.L. Testing soils for potassium. In: INTERNATIONAL CONGRESS OF SOIL SCIENCE, 7., Madison, 1960. Anais. Madison, s. ed., 1960. v.4, p.80-85.
- YAMADA, T. Uso eficiente do fertilizante potássico. Piracicaba, Instituto da Potassa/Instituto Internacional da Potassa/Programa Comum no Brasil, 1983. (Informações Agronômicas, 23)