

# **EFEITO DA ADIÇÃO DE POTÁSSIO SOBRE O pH DE ALGUNS SOLOS DO ESTADO DE SÃO PAULO**

**Francisco de A.F. de Mello** <sup>(1)</sup>

**Antonio Cardoso** <sup>(2)</sup>

**Manoel L.F. Athayde** <sup>(3)</sup>

**Maria E.P. Dematté** <sup>(3)</sup>

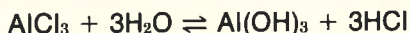
**Robinson A. Pitelli** <sup>(3)</sup>

**Sylvio Arzolla** <sup>(1)</sup>

## **INTRODUÇÃO**

Os componentes da acidez do solo considerados mais importantes são os íons hidrogênio adsorvidos aos coloides do solo, os íons monômeros de  $Al^{3+}$  trocáveis e também o  $H^+$  ligado aos grupos carboxílicos e fenólicos da matéria orgânica.

Sob condições muito ácidas, grande quantidade de alumínio se torna solúvel e fica presente na forma de  $Al^{3+}$  retida pelos coloides. Quando da liberação desses íons para a solução do solo, por efeito de um sal neutro como o KCl, por exemplo, ocorre a formação do sal correspondente de Al e, a seguir, a hidrólise do mesmo, com conseqüente acidificação (MALAVOLTA, 1967, p.135):



A existência do alumínio trocável no solo foi estabelecida por VEITCH (1904). Diversos autores indicaram o alumínio como o agente causal da acidez de troca.

A acidez ativa ou iônica expressa em termos de pH, está diretamente relacionada com a maior ou menor facilidade com que os íons  $Al^{3+}$  e  $H^+$  são deslocados para a solução do solo. A permutabilidade de cátions no solo depende de vários fatores co-

---

<sup>(1)</sup> Escola Superior de Agricultura «Luiz de Queiroz», USP, Piracicaba.

<sup>(2)</sup> Faculdade de Ciências Agrárias do Pará.

<sup>(3)</sup> Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias do Campus de Jaboticabal, SP.

mo, valência e raio iônico, efeito de diluição, efeito do cátion complementar e do tipo de material trocador.

A literatura consultada não faz citação sobre o efeito da adubação potássica no pH do solo. Fertilizantes nitrogenados, fosfatados e orgânicos têm merecido, por parte dos pesquisadores, maiores atenções a esse respeito.

O objetivo deste trabalho foi estudar o comportamento da acidez ativa do solo, através da determinação do pH em água, com relação a diferentes doses e formas de fertilizantes potássicos.

## MATERIAL E MÉTODOS

O material usado constou de amostras superficiais de solos pertencentes às séries Monte Olimpo, Anhumas, Quebra-Dente, Sertãozinho e Godinhos, da região de Piracicaba, Estado de São Paulo, cujas características físicas e químicas são apresentadas nos quadros I e II, respectivamente.

**QUADRO I - Algumas características físicas dos solos estudados (RANZANI et alii, 1966).**

Solo	Areia %	Limo %	Argila %	Classe Textural
Anhumas	75,0	9,0	16,0	barro arenoso fino
Monte Olimpo	79,3	10,7	10,0	“ “ “
Quebra -Dente	76,0	19,1	4,9	areia barrenta fina
Sertãozinho	83,0	1,2	15,6	barro arenoso grosso
Godinhos	25,9	51,6	22,5	barro limoso

Foram empregados como fertilizantes o cloreto de potássio (60%  $K_2O$ ) e o sulfato de potássio (50%  $K_2O$ ). As doses de adubos usadas, tomando-se por base 20 cm de profundidade do solo, foram: 0; 200; 400 e 1000 kg  $K_2O$ /ha.

Fertilizantes e solo (200 g) foram intimamente misturados, umedecidos a aproximadamente 50-70% da capacidade de campo e deixados em repouso por 20 dias, durante o qual a umi-

dade foi mantida entre aqueles limites. Para cada tratamento foram feitas quatro repetições.

As determinações do pH foram feitas em água na relação de 1: 2,5.

A incubação foi conduzida em copos de plástico.

**QUADRO II - Algumas características químicas dos solos estudados (RANZANI et alii, 1966).**

Solo	pH		Al <sup>3+</sup> trocável e.mg/100 g de terra
	H <sub>2</sub> O	KCl	
Anhumas	5,50	4,46	0,43
Monte Olímipo	4,84	3,90	1,00
Quebra-Dente	5,62	5,10	0,34
Sertãozinho	5,41	4,49	0,46
Godinhos	5,19	4,17	0,90

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Nos quadros III e IV encontram-se os dados relativos aos efeitos de fontes e doses de fertilizantes potássicos sobre o pH dos solos estudados. Conforme esses dados, verifica-se que nas séries Anhumas, Monte Olimpo e Godinhos houve diferenças significativas entre o pH e doses de adubos. Na série Sertãozinho o pH se manteve constante apesar das altas doses de fertilizantes empregados, porém, com relação à testemunha, houve uma diminuição significativa do pH.

As fontes de fertilizantes apresentaram o mesmo comportamento, não havendo diferenças significativas entre si quanto aos efeitos na alteração do pH.

Os coeficientes de variação foram baixos, o que demonstra uma boa precisão dos resultados.

No quadro V encontram-se os valores de Al<sup>3+</sup> existentes nos solos estudados, bem como as quantidades de potássio adicionadas e o quanto, teóricamente, essas quantidades deveriam deslocar do alumínio existente na forma trocável.

**QUADRO III - Efeitos de fontes e doses de fertilizantes potássicos sobre o pH de cinco séries de solos do município de Piracicaba (média de 4 repetições).**

Fonte de K	Kg/ha de K <sub>2</sub> O	Anhumas	Monte Olímpo	Sertãozinho	Godinhos	Quebra-Dente
KCl	200	5,45 ab*	4,71 ab	5,09 b	5,23 ab	5,73 ab
	400	5,36 abc	4,56 bc	5,14 b	5,19 bcd	5,73 ab
	1000	5,25 c	4,31 d	5,17 b	5,12 d	5,85 b
K <sub>2</sub> SO <sub>4</sub>	200	5,49 ab	4,72 ab	5,17 b	5,23 ab	5,51 c
	400	5,30 bc	4,59 bc	5,16 b	5,21 abc	5,61 ac
	1000	5,31 abc	4,42 cd	5,12 b	5,15 cd	5,60 ac
Sem K	0	5,50 a	4,84 a	5,41 a	5,27 a	5,61 ac
F	—	5,71**	15,00**	8,00**	10,00**	7,14**
DMS	—	0,19	0,20	0,16	0,07	0,19
CV%	—	1,56	1,94	1,36	0,65	1,48

\* As médias acompanhadas de mesma letra não diferem estatisticamente entre si.

\*\* Significativo ao nível de 1% de probabilidade.

**QUADRO IV - Comparação entre fontes e entre doses de fertilizantes potássicos na alteração do pH de cinco séries de solos do município de Piracicaba (média de 4 repetições).**

Comparação	Anhumas	Monte Olímpo	Sertãozinho	Godinhos	Quebra-Dente
Entre fontes	0,39 ns	1,37 ns	0,58 ns	1,29 ns	5,76*
Entre doses					
0 x 200	0,59 ns	2,37 *	6,47*	2,06 ns	0,20 ns
0 x 400	3,32*	4,84*	6,00*	3,62*	1,17 ns
0 x 1000	4,29*	8,68*	6,12*	6,98*	2,24*
200 x 400	3,34*	3,13*	0,56 ns	1,90 ns	1,19 ns
200 x 1000	4,54*	7,83*	0,42 ns	6,01*	2,50*
400 x 1000	1,19 ns	4,70*	0,14 ns	4,11*	1,31 ns

ns - Não significativo

\* - Significativo ao nível de 5% de probabilidade.

**QUADRO V - Valores de alumínio trocável, potássio adicionado e prováveis quantidades de Al deslocadas, em e.mg/100 g de terra.**

Solo	Al <sup>3+</sup>	K adicionado	
		e.mg/100 g	
			Al <sup>3+</sup> teóricamente deslocado pelo K
Anhumas	0,43	0,16	0,16
		0,32	0,32
		0,80	0,43
Monte Olímpo	1,00	0,16	0,16
		0,32	0,32
		0,80	0,80
Quebra-Dente	0,34	0,13	0,13
		0,26	0,26
		0,66	0,34
Sertãozinho	0,46	0,16	0,16
		0,32	0,32
		0,80	0,46
Godinhos	0,90	0,18	0,18
		0,36	0,36
		0,91	0,90

Observa-se, nesse quadro, que para as séries Anhumas, Quebra Dente, Sertãozinho e Godinhos, a dose correspondente a 1000 kg de K<sub>2</sub>O/ha seria suficiente para deslocar todo o alumínio trocável. Para a série Monte Olimpo, essa dose deslocaria 80% do Al<sup>3+</sup>. Assim sendo, adições de doses superiores a essa, provavelmente não baixarão o pH nos solos das séries Anhumas, Godinhos, Sertãozinho e Quebra Dente, enquanto que na série Monte Olimpo, maiores adições acarretarão o deslocamento de mais Al do complexo de troca e conseqüentemente, haverá diminuição do pH. Essas observações só são válidas se se considerar que o K somente está deslocando o alumínio, e não interage com os demais cátions adsorvidos, sobretudo o H<sup>+</sup>, o que nem sempre é verdadeiro.

Para uma comprovação ou não, do acima exposto, haveria necessidade de se determinar num extrato aquoso, quanto de alumínio realmente foi deslocado.

Nas figuras 1 e 2 observa-se uma correlação negativa entre dose de fertilizante empregada e pH obtido. Como já foi explicado, isso se deve ao fato do K do fertilizante ter deslocado o alumínio do complexo de troca e posterior hidrólise do  $\text{AlCl}_3$ .

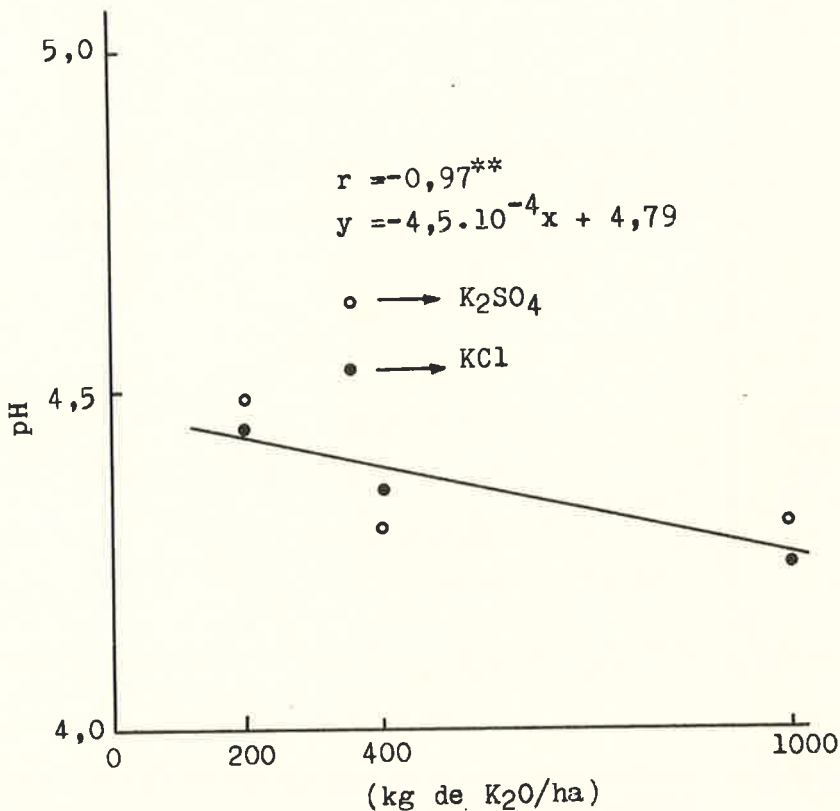
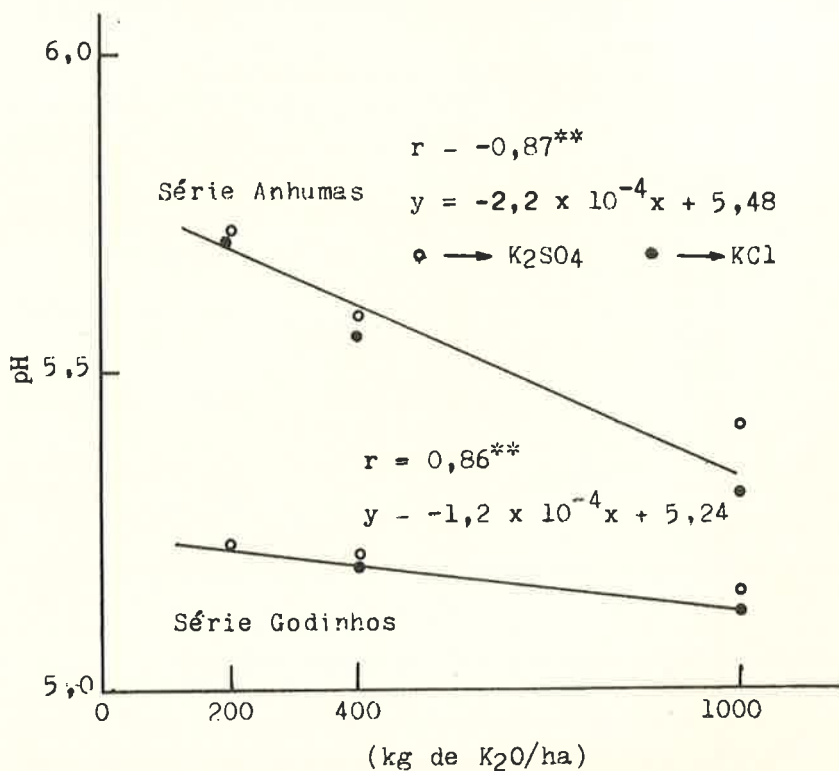


FIGURA 1 - Correlação entre doses de fertilizantes potássicos e pH do solo (série Monte Olimpo).



**FIGURA 2 - Correlação entre doses de fertilizantes potássicos e pH do solo (séries Anhumas e Godinhos).**

Na série Sertãozinho (figura 3) os pHs se mantiveram constantes nos tratamentos que receberam fertilizantes potássicos, porém sempre inferiores ao tratamento que não recebeu K.

A série Quebra Dente (figura 4) apresentou um comportamento imprevisto e difícil de ser explicado.



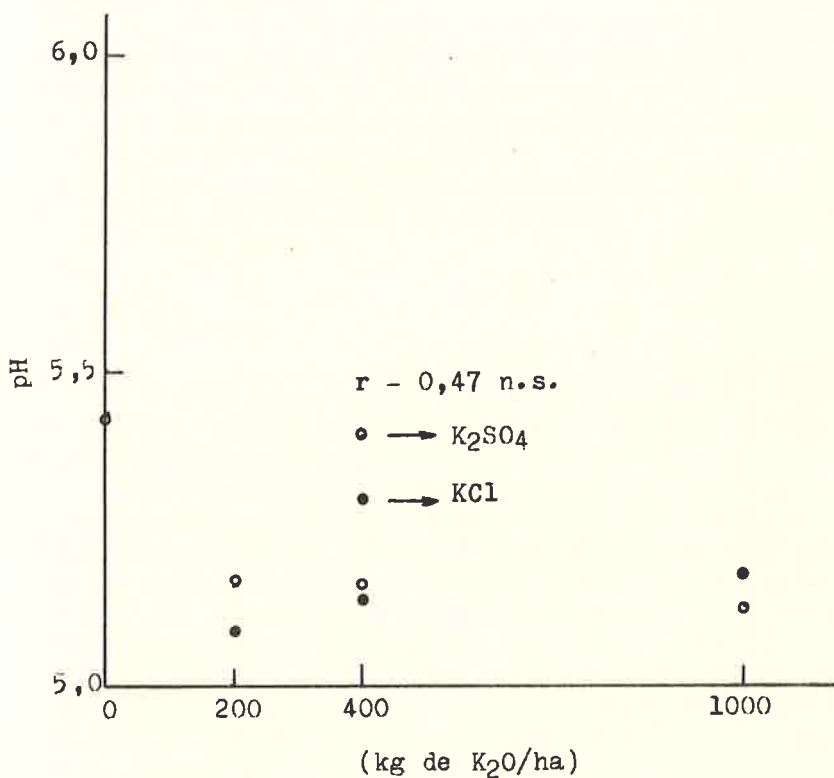


FIGURA 3 - Correlação entre doses de fertilizantes potássicos e pH do solo (série Sertãozinho).

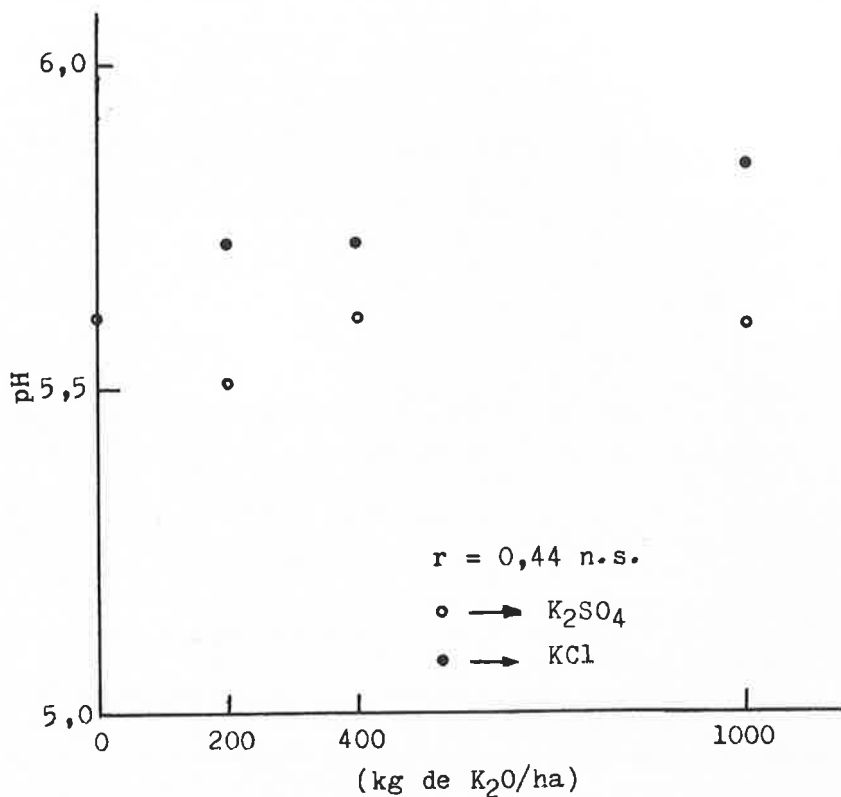


FIGURA 4 - Correlação entre doses de fertilizantes potássicos e pH do solo (série Quebra Dente).

## CONCLUSÕES

As seguintes conclusões gerais podem ser tiradas do presente trabalho. .

1 - Para os solos da série Monte Olimpo, Anhumas e Godinhos, houve uma correlação negativa entre doses de fertilizante potássico aplicado e pH.

2 - Na série Sertãozinho, o pH se manteve constante apesar das altas doses de potássio empregadas, porém, em relação à testemunha, houve um decréscimo pronunciado do pH.

3 - As aplicações de potássio não afetaram o pH da terra pertencente à série Quebra Dente.

4 - As fontes de potássico apresentaram o mesmo comportamento quanto à alteração do pH das terras.

## RESUMO

O presente trabalho relata o comportamento do pH de alguns solos do Estado de São Paulo, frente a adubações potássicas aplicadas nas formas de KCl e  $K_2SO_4$ .

Os dados experimentais revelam que nos solos das séries Anhumas, Monte Olimpo e Godinhos houve uma correlação negativa entre dose de fertilizante aplicado e pH. Na série Sertãozinho houve redução do pH somente entre a testemunha e os tratamentos que receberam fertilizantes potássicos, e na Quebra Dente, o pH praticamente se manteve invariável.

É sugerido que o abaixamento do pH se deva ao aumento da concentração de íons hidrogênio na solução do solo, motivada pela troca entre o potássio do fertilizante e o  $Al^{3+}$ , e/ou o  $H^+$  do complexo de troca.

## SUMMARY

EFFECT OF POTASSIC FERTILIZERS ON THE pH OF SOME SOILS OF THE STATE OF SÃO PAULO

The present work shows the KCl and  $K_2SO_4$  effects on the pH of some soils from the municipality of Piracicaba, State of São Paulo, Brazil.

It is concerning to a soil fertilizer incubation experiment which was done in plastic containers during 20 days, being the humidity kept between 50-70% of the retention capacity of each soil.

The conclusions obtained are as follows:

a) For the Monte Olimpo, Anhumas and Godinhos series of soils, there was a negative correlation between the amounts of applied fertilizers and pH.

b) For the Sertãozinho series, the pH maintained constant in spite of the high amounts of potassium employed; but, in relation to the zero treatment of potassium there was a decrease of pH due to the addition of the potassic fertilizers.

c) The potassium applications did not affect the pH of the Quebra Dente series soil.

d) The sources of potassium showed the same behavior on the pH alterations of the soils.

#### LITERATURA CITADA

- MALAVOLTA, E., 1976. Em **Manual de Química Agrícola — adubos e adubação**, Biblioteca Agronômica «Ceres», São Paulo, 606 pp.
- RANZANI, G.; O. FREIRE & T. KINJO, 1966. **Carta de solos do município de Piracicaba**, Centro de Estudos de Solos, ESALQ-USP, Piracicaba, SP.
- VEITCH, F.P., 1904. Comparison of methods for the estimation of soils acidity. **Jour. Amer. Chem. Soc.**, 26: 637-662.