

EFEITOS DE TRÊS ADUBOS FOSFATADOS SOBRE A ACIDEZ  
DE DOIS SOLOS DO MUNICÍPIO DE PIRACICABA

A.J.B.V. Azevedo Filho\*  
C.F. Franco Jr.\*  
F.A.F. de Mello\*\*  
S. Arzolla\*\*

---

RESUMO: Foi realizado um ensaio em vasos para se estudar os efeitos dos fertilizantes fosfatados (Superfosfato simples, Termofosfato e Fosforita de Olinda) sobre o pH e o teor de  $Al^{3+}$  trocável de dois solos (Orthic Haplacrox e Orthic Hapludent) do município de Piracicaba-SP.

O Termofosfato reduziu tanto a acidez ativa quanto a acidez trocável em ambos os solos. A fosforita de Olinda e o Superfosfato simples reduziram a acidez de troca mas afetaram muito pouco o pH dos dois solos.

Termos para indexação: Acidez do solo, pH do solo, acidez de troca.

EFFECTS OF THREE PHOSPHATE FERTILIZERS ON THE  
ACIDITY OF TWO SOILS FROM THE MUNICIPALITY  
OF PIRACICABA

ABSTRACT: An experiment was carried out, in pots, to study the effects of phosphate fertilizers (ordinary

---

\* Alunos da Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz", USP, Piracicaba.

\*\* Professores do Departamento de Solos, Geologia e Fertilizantes da ESALQ/USP - Piracicaba.

superphosphate, thermal phosphate and rock phosphate) on both, the pH and the amount of exchangeable  $Al^{3+}$  in two soils (Orthic Haplacrox and Orthic Hapludent) from the municipality of Piracicaba, State of São Paulo, Brazil.

Thermal phosphate reduced the active and exchangeable acidities in both soils. Rock phosphate and ordinary superphosphate reduced the exchangeable acidity but caused very little effect on the pH of the soils.

Index terms: Soil acidity, soil pH, exchangeable acidity.

---

## INTRODUÇÃO

Os solos agrícolas apresentam uma tendência natural de se acidificarem quando não tratados convenientemente de modo a evitar a ocorrência desse fenômeno.

É conhecido o fato de que fertilizantes nitrogenados, amoniacais e uréia, são acidificantes dos solos. Entretanto, há poucas observações a tal respeito em relação aos adubos fosfatados e potássicos, embora (MELLO *et alii* (1979) tenham revelado a possibilidade de cloreto e sulfato de potássio tornarem as terras mais ácidas.

COLLINGS (1955) cita os resultados de um ensaio em que vários fertilizantes fosfatados foram usados havendo, em todos os casos, uma redução na necessidade de calagem, sobretudo quando se empregou a escória de Thomas.

MALAVOLTA (1981), diz que, no solo, a água penetra os grânulos do superfosfato granulado formando uma solução saturada em fosfatos mono e dicálcico. Tal solução tem, também, elevada concentração de  $Ca^{2+}$  e  $H_2PO_4^-$  e o seu pH é baixo, da ordem de 2,0, ou menos

(TISDALE & NELSON, 1966).

Segundo MALAVOLTA (1981) o superfosfato simples e triplo não afetam a acidez do solo, quando bem curados, mas poderão aumentá-la quando possuírem acidez livre. Termofosfatos podem conter óxido ou hidróxido de cálcio e, nessas condições, elevam o pH. O mesmo autor afirma, também, que uma tonelada de fosfato natural tem uma alcalinidade equivalente a 100 kg de  $\text{CaCO}_3$ .

Por meio de um ensaio de incubação terra x adubo, MELLO & NARITA (1980) constataram que superfosfato simples e triplo não alteram o pH de 4 terras do município de Piracicaba; o termo fosfato e a escória de Thomas elevou-o bastante. O DAP acidificou as terras; contudo, tal efeito deste fertilizante não se deve ao fosfato, mas à nitrificação do nitrogênio amoniacal que possui.

Este trabalho foi realizado em vasos com a finalidade de estudar os efeitos do superfosfato simples, do termofosfato e da Fosforita de Olinda sobre o pH e o teor de alumínio trocável de dois solos do município de Piracicaba.

## MATERIAL E MÉTODOS

Os solos utilizados foram os da séries Guamium (Orthic Haplacrox) e Sertãozinho (Orthic Hapludent) cujas características físicas e químicas foram apresentadas por RANZANI *et alii* (1966). Os adubos foram o superfosfato simples (18,00% de  $\text{P}_2\text{O}_5$  solúvel em água), termofosfato (17,86% de  $\text{P}_2\text{O}_5$  solúvel em ácido cítrico a 2%) e Fosforita de Olinda (6,00% de  $\text{P}_2\text{O}_5$  solúvel em ácido cítrico a 2% e 28,00% de  $\text{P}_2\text{O}_5$  total).

As quantidades de fósforo aplicado estão inseridas na Tabela 1.

Os valores de pH e teores de  $\text{Al}^{3+}$  trocável das terras estão na Tabela 2.

No cálculo das dosagens dos adubos foram considera

Tabela 1. Tratamentos utilizados.

Tratamento	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> , kg/ha
1	0
2	200
3	400
4	1.200

Tabela 2. Valores pH e teores de Al<sup>3+</sup> trocável das terras, meq/100 g.

Terra	pH	Al <sup>3+</sup> trocável
Sertãozinho	5,00	0,34
Guamium	4,94	0,65

dos os teores: solúvel em água, para o superfosfato simples, solúvel em ácido cítrico a 2%, para o termosfato, e total para a Fosforita de Olinda. Também se levou em conta a profundidade de 10 cm e a densidade aparente de cada terra, que foi 1,10 g/cm<sup>3</sup> e 1,53 g/cm<sup>3</sup> no caso do Guamium e Sertãozinho, respectivamente.

O ensaio foi realizado em laboratório do seguinte modo.

Porções de 50 g de terra fina seca ao ar receberam as quantidades correspondentes dos fertilizantes, de acordo com o tratamento, e, após íntima mistura, foram passadas para vasos de plástico, onde permaneceram durante 3,5 meses sob um teor de umidade de 70% do poder de embebição, aproximadamente.

O delineamento experimental foi o inteiramente casualizado, com quatro repetições.

Após esse período as terras foram retiradas dos vasos, secas ao ar e destorroadas.

As determinações do pH foram feitas potenciométricamente e as de  $Al^{3+}$  trocável por extração com solução neutra e normal de KCl e dosagem de acidez com solução de NaOH 0,02 N.

### RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados referentes ao pH aparecem na Tabela 3 e nas Figuras 1 a 6.

Tabela 3. Efeitos dos tratamentos sobre os valores pH das terras.

Tratamentos	Terra	
	Sertãozinho	Guamium
Superfosfato simples		
0	5,038	4,738
200	5,063	4,700
400	5,050	4,650
1.200	5,000	4,575
Termofosfato		
0	4,938	4,750
200	5,200	5,150
400	5,425	5,388
1.200	6,075	6,150
Fosforita de Olinda		
0	4,925	4,738
200	5,050	4,813
400	5,063	4,900
1.200	5,263	5,075

A Tabela 3 mostra que o superfosfato simples praticamente não alterou o pH das terras Sertãozinho e Guami-um. As Figuras 1 e 4 revelam um efeito quadrático desse fertilizante no primeiro solo e linear no segundo. Deve-se, contudo, esclarecer que, embora tenha havido um

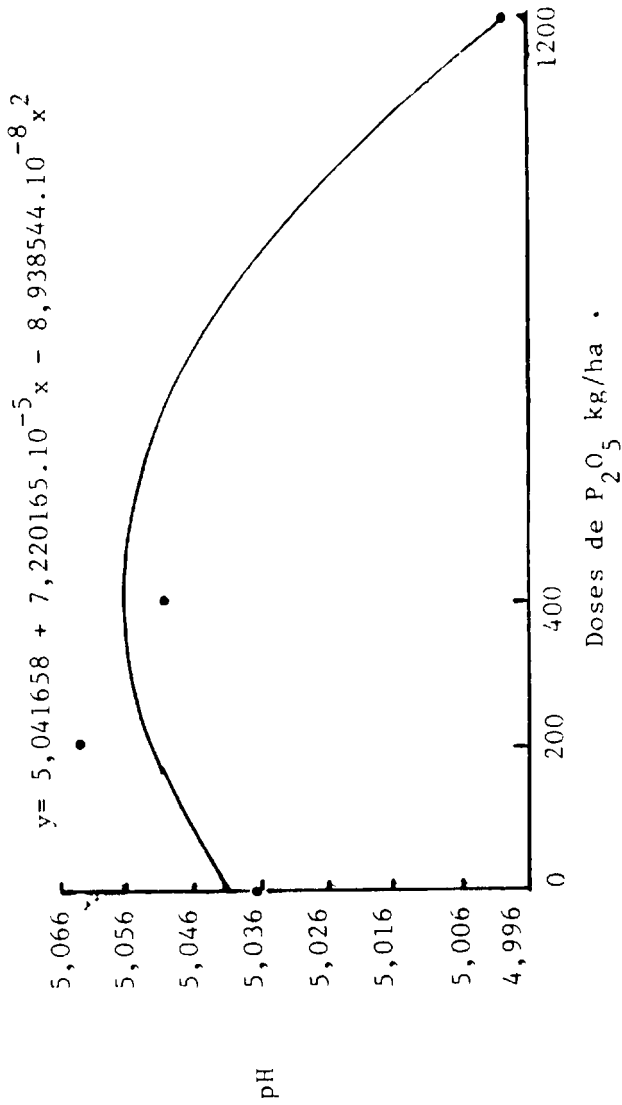


Fig. 1. Efeito do superfosfato simples sobre o pH do solo Sertãozinho.

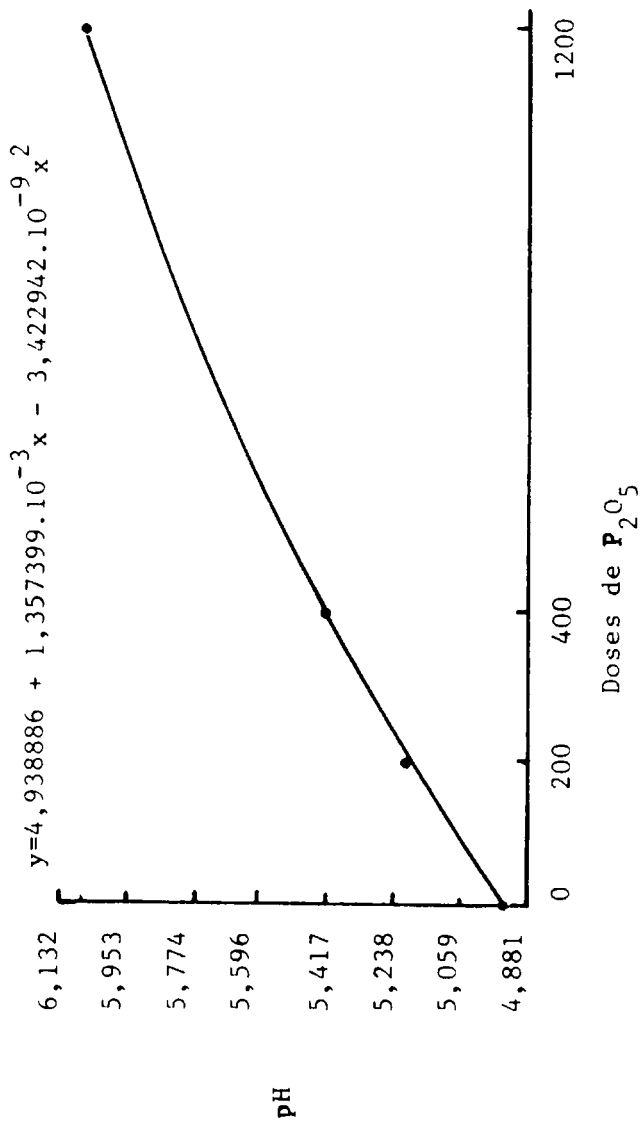


Fig. 2. Efeito do termofosfato sobre o pH do solo Sertãozinho.

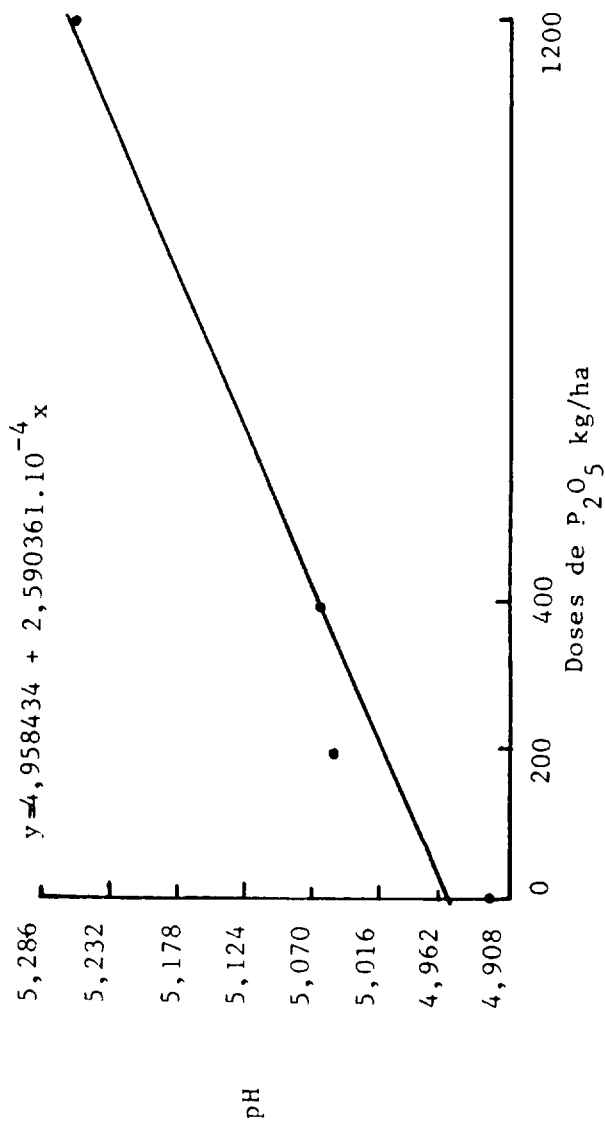


Fig. 3. Efeito da Fosforita de Olinda sobre o pH do solo Sertãozinho.



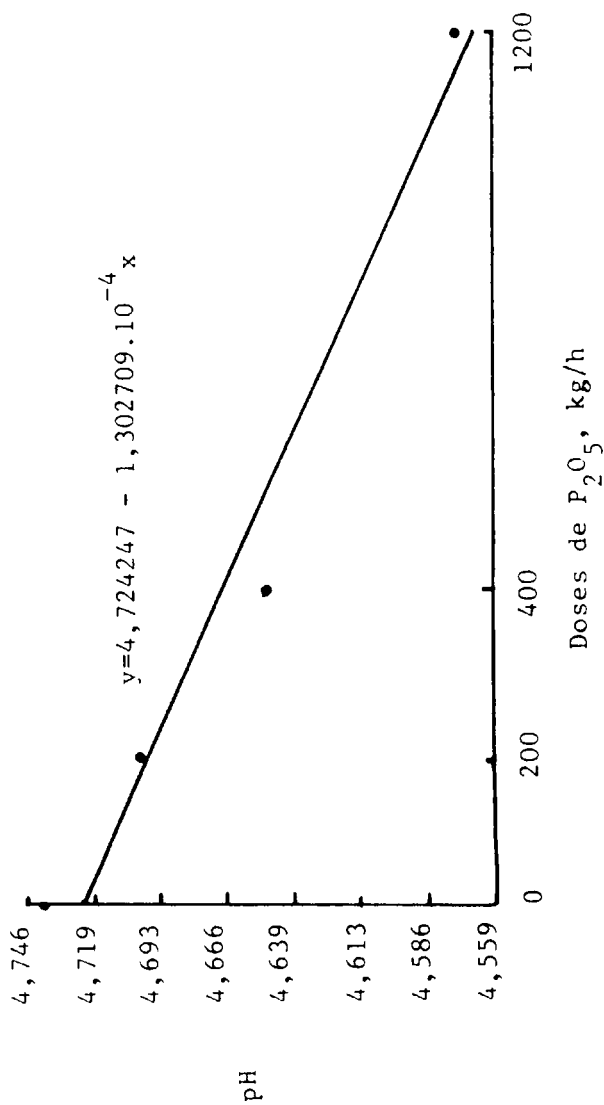


Fig. 4. Efeito do superfosfato simples sobre o pH do solo Guamium.

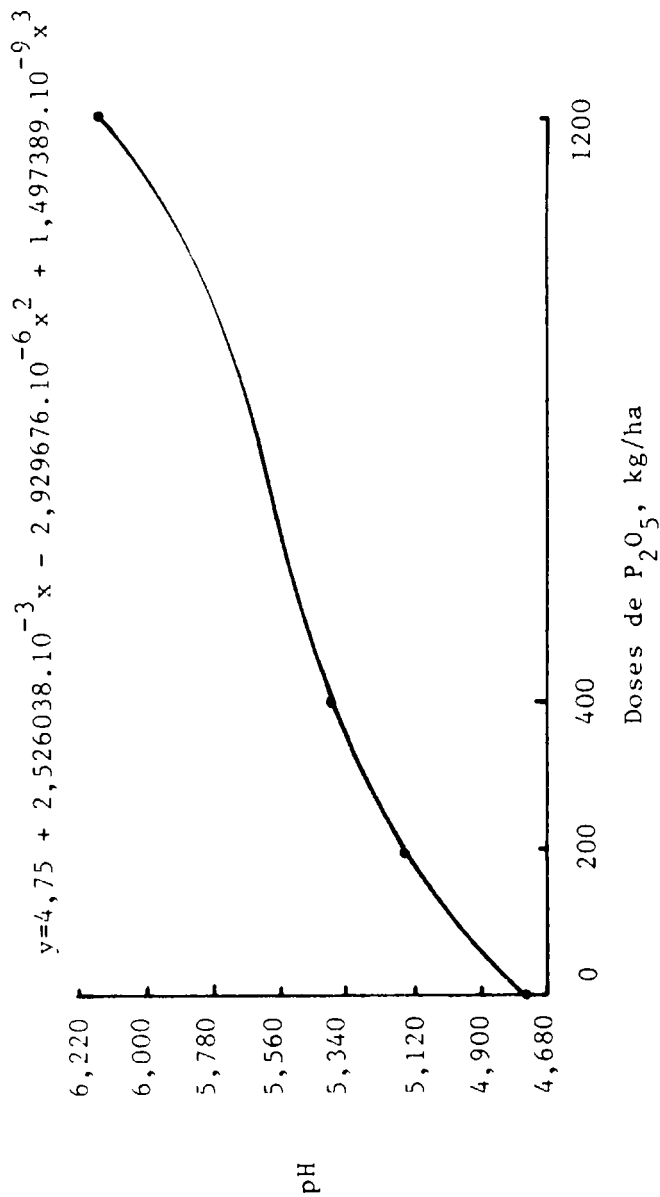


Fig. 5. Efeito do termosfato sobre o pH do solo Guamium.

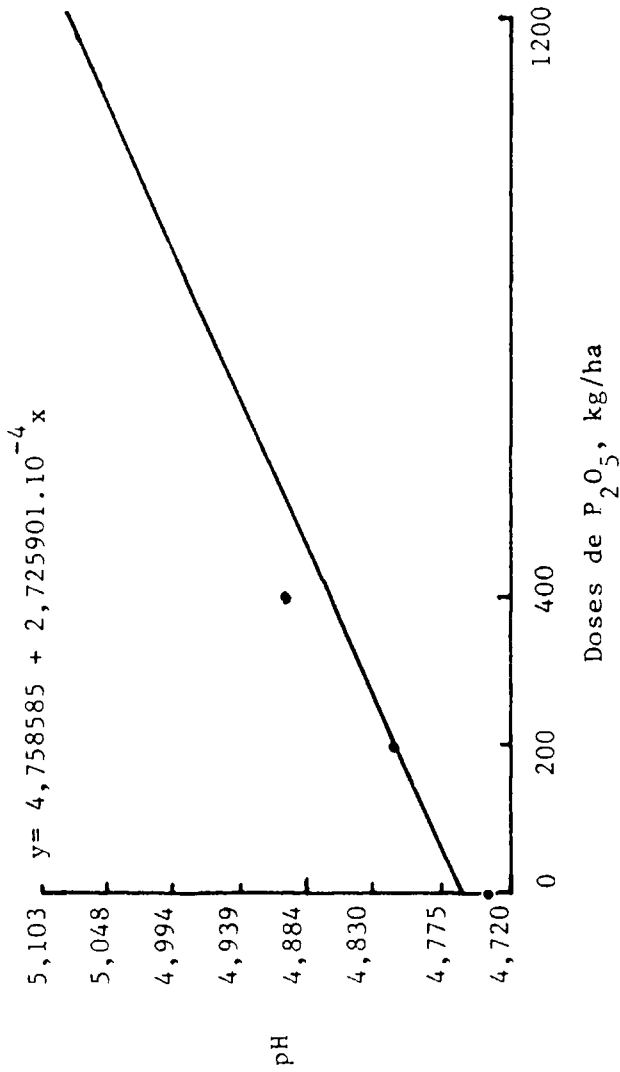


Fig. 6. Efeito da Fosforita de Olinda sobre o pH do solo Guamium.

efeito significativo, sob o ponto de vista estatístico, sob o ponto de vista prático isso nada significa.

Em relação à Fosforita de Olinda, a Tabela 3 revela uma pequena elevação do pH à medida em que as doses do fertilizante cresceu. Essa elevação do pH foi de caráter linear (Figuras 3 e 6). Entretanto, nesse caso, e em ambos os solos, o aumento do pH referente à testemunha e o tratamento que recebeu 1.200 kg/ha de  $P_2O_5$  foi pequeno, pouco mais que 0,3 unidades, que significa pouco, na prática agrícola.

O termosfato apresentou apreciável elevação do pH à medida em que aumentaram as doses do mesmo (Tabela 3 e Figuras 2 e 5).

Todas as observações feitas acima concordam com as de outros autores já citados.

O efeito do superfosfato simples, termofosfato e Fosforita de Olinda sobre os teores de Alumínio trocável (acidez de troca) estão contidos na Tabela 4 e Figuras 7 a 12.

Os dados da Tabela 4 revelam uma tendência geral dos três fertilizantes de reduzirem o teor de  $Al^{3+}$  trocável, sobretudo o termofosfato.

Em relação ao solo, a redução foi mais notável no Guamium no qual o termofosfato eliminou o  $Al^{3+}$  trocável. O efeito deste adubo nessa terra, chega a ter importante significado agrícola.

O efeito do fosfato na redução do  $Al^{3+}$  trocável pode ser explicado por uma precipitação do cátion pelo ânion em foco. No caso do termosfato, o fenômeno é intensificado pela natureza alcalina do adubo.

As Figuras 7 a 12 ilustram bem o que ocorreu.

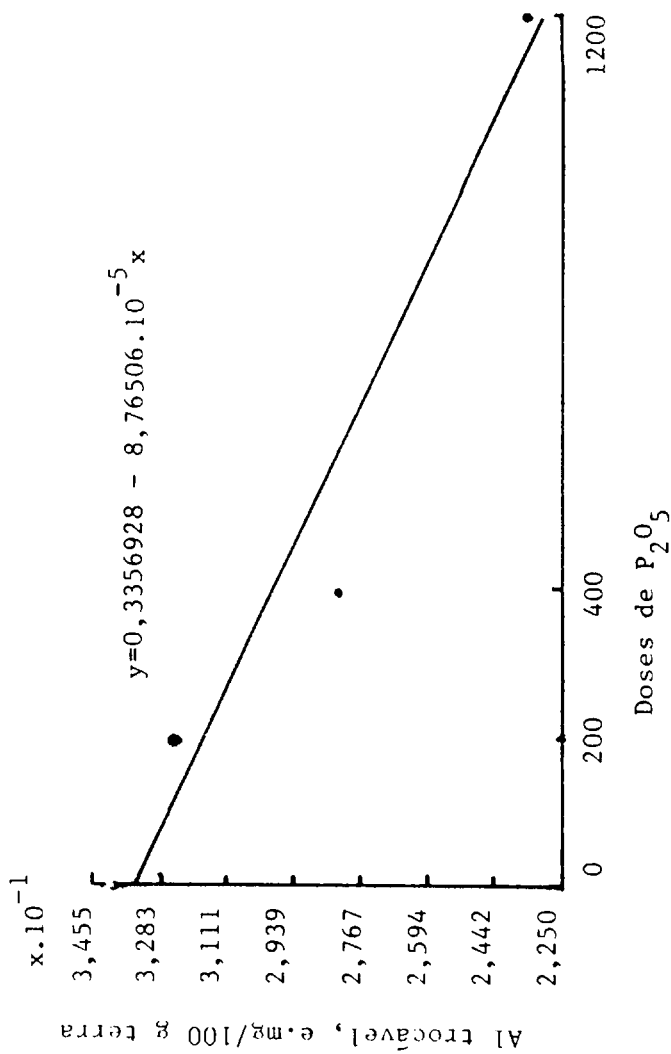


Fig. 7. Efeito do superfosfato simples sobre o teor de alumínio trocável do solo Sertãozinho.

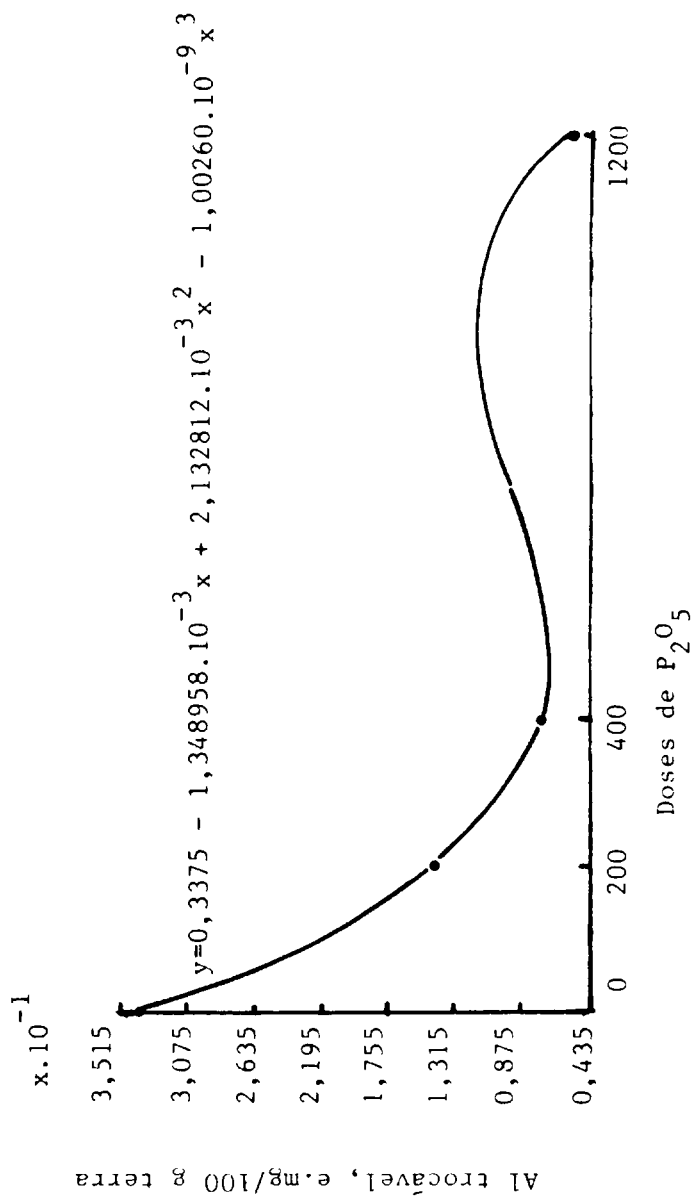


Fig. 8. Efeito do termofosfato sobre o teor de alumínio trocável do solo Sertãozinho.

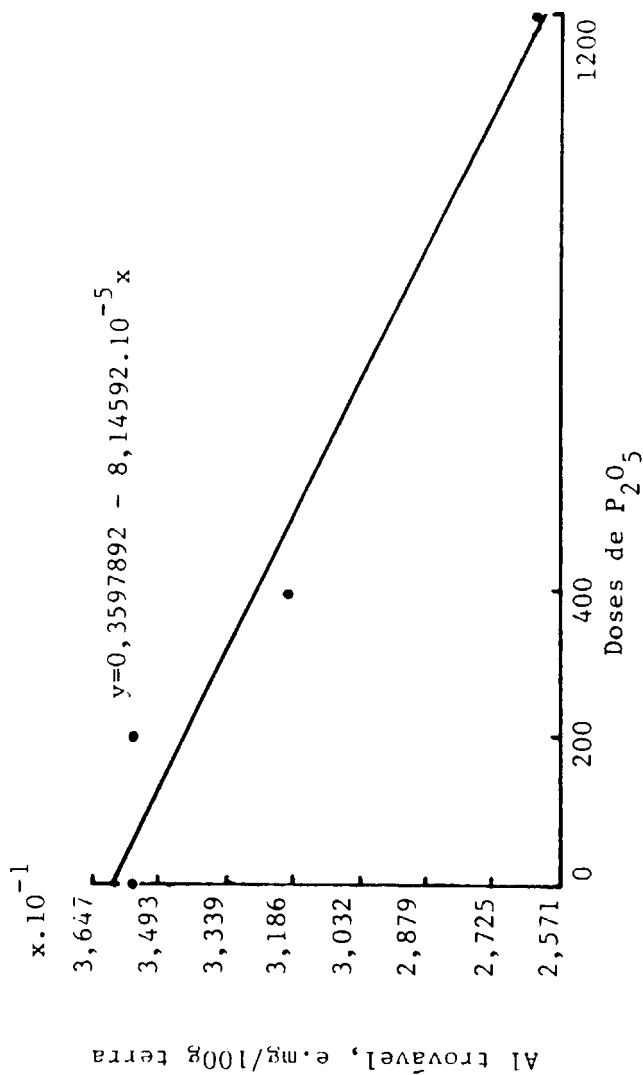


Fig. 9. Efeito da Fosforita de Olinda sobre o teor de alumínio trocável do solo Sertãozinho.

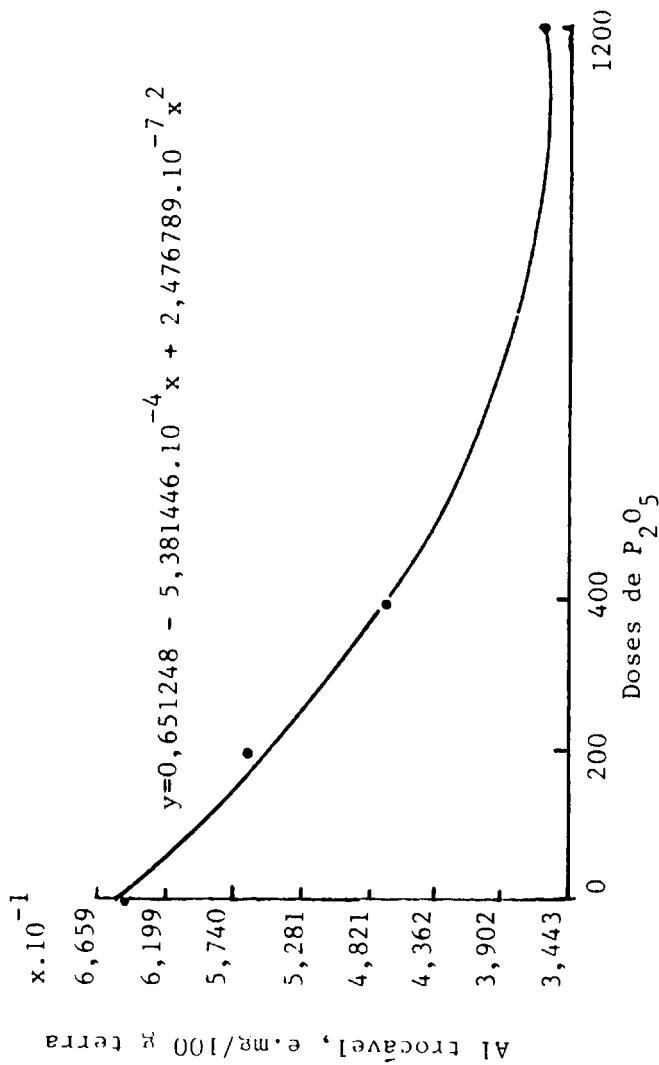


Fig. 10. Efeito do superfosfato simples sobre o teor de alumínio trocável do solo Guamium.



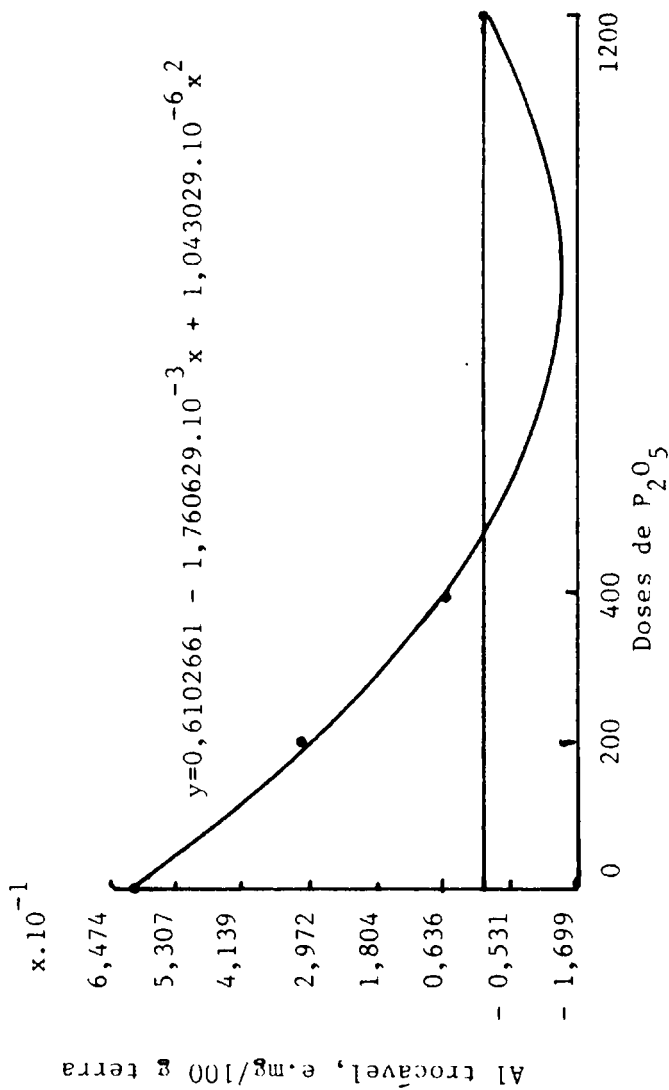


Fig. 11. Efeito do termofosfato sobre o teor de alumínio trocável do solo Guaium.

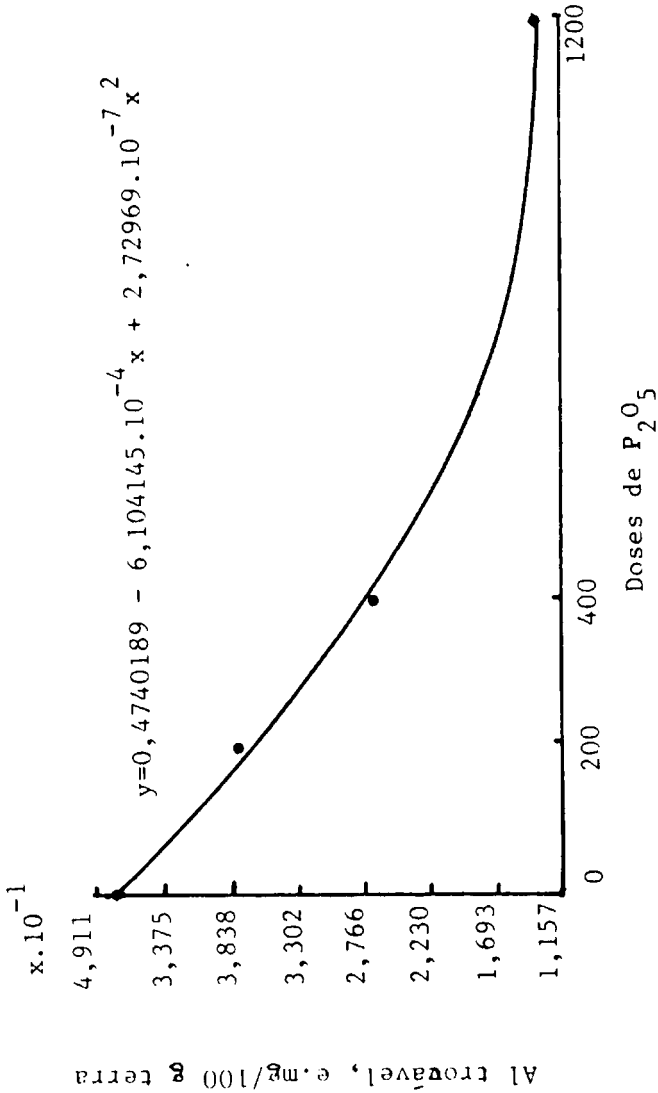


Fig. 12. Efeito da Fosforita de Olinda sobre o teor de alumínio trocável do solo Guamium.

Tabela 4. Efeitos dos tratamentos sobre os teores de  $Al^{3+}$  trocável das terras, e.mg/100 g.

Tratamentos	Terra	
	Sertãozinho	Guamium
Superfosfato simples		
0	0,340	0,648
200	0,328	0,563
400	0,283	0,470
1.200	0,235	0,363
Termofosfato		
0	0,338	0,605
200	0,145	0,313
400	0,075	0,065
1.200	0,058	0,000
Fosforita de Olinda		
0	0,355	0,470
200	0,355	0,373
400	0,320	0,278
1.200	0,263	0,135

### CONCLUSÃO

Os resultados obtidos revelam que o termofosfato apresentou importante efeito no que se refere à elevação do pH dos solos, o efeito da Fosforita de Olinda foi pequeno e o do superfosfato simples praticamente nulo.

No que concerne ao efeito dos fosfatos na redução da acidez de troca observou-se que os três apresentaram uma tendência geral de reduzi-la, notadamente o termofosfato.

Os resultados permitem concluir que o uso contínuo de fosfatos que, na sua preparação, receberam tratamento térmico, pode conduzir à uma redução considerável de sua

acidez ativa (pH) e de troca (Al trocável), esta podendo mesmo ser anulada.

#### REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- COLLINGS, H.G. *Commercial fertilizers*. New York , McGraw Hill, 1955. 617p.
- MALAVOLTA, E. *Manual de química agrícola; adubos e adubação*. São Paulo, Ed. Agronômica Ceres, 1981. 596p.
- MELLO, F. de A.F. de & NARITA, T. Efeitos de alguns fertilizantes fosfatados sobre o pH do solo. *Revista de Agricultura*, Piracicaba, 55: 153-5, 1980.
- MELLO, F. de A.F. de; CARDOSO, A.; ATHAYDE, M.L.F.; DEMATTÊ, M.E.P.; PITELLI, R.A.; ARZOLLA, S. Efeito da adição de potássio sobre o pH de alguns solos do Estado de São Paulo. *Revista de Agricultura*, Piracicaba, 54: 23-4, 1979.
- RANZANI, G.; FREIRE, O.; KINJO, T. *Carta de solos do município de Piracicaba*. Piracicaba, ESALQ, Centro de Estudos de Solos, 1966.
- TISDALE, S.L. & NELSON, L.W. *Soil fertility and fertilizers*. New York, MacMillan, 1966. 694p.

---

Recebido para publicação em: 09.08.88

Aprovado para publicação em: 02.03.89