

# CAPACIDADE DE FIXAÇÃO DE FOSFATO DE ALGUNS SOLOS DO MUNICÍPIO DE PIRACICABA

(NOTA PRÉVIA)

FRANCISCO DE ASSIS FERRAZ DE MELLO

Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz"  
Universidade de S. Paulo — Piracicaba

## INTRODUÇÃO

A fixação do fosfato solúvel pelo solo é um fenômeno de importante significado agrícola. Embora seja de natureza complexa e ainda não bem compreendida, numerosas teorias têm sido propostas para explicá-la.

Nos solos ácidos julgam-se que as principais causas da fixação do P sejam a formação de compostos insolúveis com Fe, Al, Ti, Mn, etc., a adsorção aos óxidos hidratados desses metais e aos minerais de argila.

Nos terrenos alcalinos as principais causas da fixação seriam a formação de fosfatos de cálcio insolúveis, a adsorção do fosfato às partículas de carbonato de cálcio e a retenção pelas argilas.

Em qualquer caso, a fixação biológica pode atingir, às vezes, certa magnitude.

Tanta atenção tem merecido tal fenômeno que alguns autores (LEAN, 1949; KURTZ, 1953; OLSEN, 1953; HEMWALL, 1957) apresentaram extensas revisões bibliográficas a respeito. Entre nós também o assunto tem merecido consideração (CATANI, 1947; MALAVOLTA & PELLEGRINO, 1954; CATANI & PELLEGRINO, 1957; CATANI & PELLEGRINO, 1960; CATANI & BERGAMIN FILHO, 1960; CATANI & GLORIA, 1964).

Acredita-se que, para as condições gerais dos solos do Estado de São Paulo a principal causa da fixação do fosfato é a adsorção à superfície das partículas coloidais de óxidos hidratados de ferro, alumínio e outros.

Diversos dados experimentais parecem indicar que a fixação do íon fosfato não constitui necessariamente perda de disponibilidade às plantas (CATANI, 1947; MENDES, 1950). Constituiria, então, um importante mecanismo de proteção do fosforo contra as perdas através das águas de percolação.

Os processos empregados no estudo da fixação do fosfato inclusive o referido neste trabalho, são convencionais, mas dão uma ideia relativa da magnitude do fenômeno entre os diversos solos.

### MATERIAIS E MÉTODOS

Os solos (T.F.S.A., camada superficial de 0-20cm) empregados e suas características químicas se encontram indicados no quadro I.

	pH	Mat. org. %	N %	e.mgP04 <sup>3</sup> e.mg trocável/100 terra por 100g terra			
				K +	Ca + 2 Mg + 2		
Série Ibitiruna	6,2	2,79	0,17	0,13	0,23	3,92	1,00
Série Sertãozinho	6,4	3,72	0,17	0,40	0,49	5,52	0,72
Série Serrote	5,9	2,58	0,15	0,08	0,23	3,12	0,88
Série Tanquinho	6,2	1,70	0,11	0,08	0,19	2,16	0,88
Série Luiz de Queiroz	6,2	1,91	0,13	0,09	0,16	2,92	0,88
Série Godinhos	5,6	3,51	0,17	0,26	0,11	4,72	1,00
Série Pau D'Alho	6,2	2,58	0,14	0,31	0,23	2,80	0,88
Série Cruz Alta	5,4	2,22	0,15	0,07	0,21	3,44	0,88
Série Bairro	6,2	1,81	0,14	0,18	0,30	7,04	1,68
Série Iracema	5,2	2,27	0,14	0,30	0,05	2,80	0,56
Série Ribeirão Claro	4,9	2,73	0,15	0,18	0,25	2,64	0,48

QUADRO I — Características químicas das terras usadas

As características físicas e morfológicas foram descritas por RANZANI et al. (1966).

A marcha da determinação foi adaptada de CATANI et al. (1963) e, em resumo, foi a descrita abaixo.

Porções de 4g de terra foram passadas para frascos de Erlenmeyer de 250ml. Adicionaram-se a cada vaso 100ml de solução aquosa 0,001 N em PO-34 proveniente do KH<sub>2</sub>PO<sub>4</sub>. Os vasos foram a seguir arrolhados, agitados durante 15 minutos em agitador horizontal e os extratos filtrados.

Retiraram-se aliquotas de 2ml dos extratos e da solução 0,001 N em PO-34 que não havia entrado em contacto com o solo e colocaram-se em balões volumétricos de 50ml. A cada balão foram adicionados 1,5ml de solução de H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> 5N, 2,5ml do reativo sulfo-molibdico e 0,5ml de solução de cloreto estanhoso a 2%, homogeneizando-se após a adição de cada reativo. Completou-se o volume, agitou-se e após 10 minutos procedeu-se à leitura em colorímetro Klett-Summerson empregando filtro de 660 mμ.

Os resultados foram determinados com o auxílio de uma reta de padrões preparada do seguinte modo:

Dissolveram-se 2,2682g de KH<sub>2</sub>PO<sub>4</sub> em água, adicionaram-se 3ml de H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> e completou-se o volume a 500ml. Passou-se uma alíquota de 5ml dessa solução para balão de 500ml, juntaram-se aproximadamente 400ml de água destilada, 3ml de H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> e completou-se o volume. Um ml dessa solução contém 1 equivalente micrograma de PO-34.

Transferiram-se 0,25; 0,5; 1,0; 1,5; 2,0; 2,5; 3,0; 3,5; 4,0ml da solução acima preparada para balões de 50ml; adicionaram-se de 30 a 40ml de água destilada, 1,5ml de H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> 5N, seguindo-se daí por diante, a marcha analítica descrita acima.

Foi empregada a seguinte fórmula para o cálculo dos resultados:

$$\text{Fixação \% de P} = 100 - \frac{100 L_2}{L_1}$$

sendo

L<sub>1</sub> = resultado lido na curva padrão em e. μg de fosfato da prova em branco.

L<sub>2</sub> = resultado lido na curva padrão em e. μg de fosfato da solução que foi agitada com o solo.

Os reativos foram preparados da maneira indicada por CATANI et al. (1963):

**Solução de ácido sulfúrico 5N** — Em balão de 1 litro contendo aproximadamente 700ml de água destilada, foram adi-

cionados lentamente 141ml de H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> resfriando-se em água corrente. Completou-se o volume.

**Solução de molibdato de amônio a 10%** — Colocaram-se cerca de 500ml de água destilada em copo de 1.000ml, aqueceu-se a 80-90°C e, com agitação constante, dissolveram-se 100g de (NH<sub>4</sub>)<sub>6</sub> Mo<sub>7</sub>O<sub>24</sub>. 4H<sub>2</sub>O. Esfriou-se e completou-se o volume.

**Solução de molibdato de amônio em ácido sulfúrico** — Passaram-se para frasco de Erlenmeyer de 500ml, 240ml de água destilada e lentamente foram adicionados 80ml de H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> resfriando-se constantemente. Depois de frio se acrescentaram 80ml da solução de molibdato de amônio a 10%.

**Solução de cloreto estanhoso** — 0,5g de SnCl<sub>2</sub>.2H<sub>2</sub>O foi passado para copo de 50ml, juntando-se, a seguir, 1,2ml de HCl e aquecendo-se em banho maria. Depois de dissolvido o cloreto estanhoso, transferiu-se a solução para um balão de 25ml e completou-se o volume com solução de HCl (1 + 9).

## RESULTADOS

Os resultados obtidos são dados no quadro II.

Terra	Fixação percentual de P	* Limo %	* Argila %	+ Limo % Argila %
Série Ibitiruna	0,88	4,7	5,5	10,2
Série Sertãozinho	2,63	1,2	15,6	16,8
Série Serrote	4,38	—	—	—
Série Tanquinho	20,01	—	—	—
Série Luiz de Queiroz	24,39	27,5	38,4	65,9
Série Godinhos	25,27	51,6	22,5	74,1
Série Pau D'Alho	26,95	45,0	25,9	70,3
Série Cruz Alta	33,96	5,1	5,5	10,6
Série Bairrinho	42,65	48,2	24,7	72,9
Série Iracema	46,09	26,1	46,1	72,2
Série Ribeirão Claro	53,91	5,0	5,4	10,4

\* Segundo RANZANI et. al. (1966).

### QUADRO II — Capacidade de fixação de fosfato dos solos estudados

De um modo geral, como era de se esperar, houve uma certa relação entre os teores de limo e de argila e as capacidades

de fixação de fosfato correspondentes, exceto nos casos dos solos das séries Cruz Alta e Ribeirão Claro.

### RESUMO

Na presente nota prévia, o autor apresenta os resultados referentes à capacidade de fixação de fosfato de alguns solos do município de Piracicaba.

Com exceção de dois casos, houve uma relação, já esperada, entre a capacidade de fixação de fosfato das terras e os seus respectivos teores de limo e de argila.

### LITERATURA CITADA

- CATANI, R. A., 1947 — Contribuição ao estudo dos fosfatos, sua dosagem, extração e distribuição nos solos do Est. de S. Paulo. Tese de Doutorado, 65 págs. mimeo.
- CATANI, R. A. & D. PELLEGRINO, 1957 — A fixação do fósforo em alguns solos do Est. de S Paulo, estudada com o auxílio do fósforo radioativo P32. **Rev. de Agricultura** 32: 237-252.
- CATANI, R. A. & D. PELLEGRINO, 1960 — Avaliação da capacidade de fixação de fósforo pelo solo. **Anais da E. S. A "Luiz de Queiroz"** 17: 19-28.
- CATANI, R. A. & H. BERGAMIN FILHO, 1960 — A fixação do fósforo pela terra roxa misturada, estudada pelo método de Neubauer e com o auxílio do fósforo radioativo P32. **Rev. de Agricultura** 35: 161-172.
- CATANI, R. A., J. T. PEREZ, N. A. DA GLÓRIA & H. BERGAMIN FILHO, 1963 — O uso de radioisótopos no estudo da química e da fertilidade do solo. Aula ministrada no Curso Latinoamericano de Energia Nuclear Aplicada à Agricultura, ESALQ, Piracicaba.
- CATANI, R. A. & N. A. DA GLÓRIA, 1964 — Evaluation of the capacity of phosphorus fixation by the soil through the isotopic exchange, using P32. **Anais da ESALQ** 22: 229-237.

DEAN, L. A., 1949 — Fixation of soil phosphorus. **Em** *Advances in Agronomy*, vol. I, pág. 391-409, editado por A. G. Norman. Academic Press Inc., New York.

HEMWAYL, J. B., 1957 — The fixation of phosphorus by soils. **Em** *Advances in Agronomy*. vol. IX, pág. 95-112, editado por A. G. Norman, Academic Press Inc., New York.

KURTZ, L. T., 1953 — Inorganic phosphorus in acid and neutral soils. **Em** *Soil and Fertilizer Phosphorus in Crop Nutrition*, pág. 59-88, editado por W. H. Pierce & A. G. Norman, Academic Press Inc. New York.

MALAVOLTA, E. & D. PELLEGRINO, 1954 — Nota sobre algumas transformações do superfosfato radioativo em terra roxa. **Rev. de Agric.** 29: 317-323.

MENDES, CARLOS TEIXEIRA, 1950 — Adubações fosfatadas. **Rev. de Agric.** 25: 1-22.

OLSEN, S. R., 1953 — Inorganic phosphorus in alkaline and calcareous soils. **Em** *Soil and Fertilizer Phosphorus in Crop Nutrition*, editado por W. H. Pierce & A. G. Norman, pág. 89-122, Academic Press Inc. New York.

RANZANI, G., O. FREIRE & T. KINJO, 1966 — Carta de solos do município de Piracicaba, Centro de Estudos de solos. E.S.A.L.Q., Piracicaba.

#### IN MEMORIAM

Prof. Carlos T. Mendes

Prof. N. Athanassof

Ex-diretores da REVISTA DE AGRICULTURA