

## **EFEITO DO TERMOFOSFATO MAGNESIANO E DO SILICATO SOBRE A ELEVAÇÃO DO pH EM SOLOS ÁCIDOS.**

José Rafael Méndez Baldeón<sup>1</sup>, Newton Bueno<sup>2</sup>, José Américo Leite<sup>1</sup>. Universidade Federal do Amazonas, Av. General Otávio Jordão Ramos 3000, FCA, Aleixo, 69077-000, Manaus/AM<sup>1</sup>. Centro de Pesquisa Agroflorestal do Amazonas, CPAA/EMBRAPA, Rodovia Am 010 km 14, Manaus/AM<sup>2</sup>.

Os solos ácidos de regiões tropicais e subtropicais, são em geral extremadamente pobres em fósforo disponível para as plantas. A correção desta deficiência exige a aplicação de grandes quantidades de fósforo devido a alta capacidade de fixação de fosfato desses solos. A calagem pode atenuar o problema de fixação porque, com a elevação do pH, aumenta a solubilidade dos fosfatos de ferro e alumínio e diminui a adsorção do ânion fosfato à fase sólida do solo. Outra prática que pode favorecer o aproveitamento do fósforo em solos ácidos é o emprego de fosfatos silicatados, caso do termofosfato magnésiano. Este fertilizante exerce dois efeitos importantes no solo: eleva o pH, por ser alcalino; e, fornece silicato, um ânion capaz de competir com fosfato pelos mesmos sítios de adsorção nos coloides.

Diversos trabalhos tem evidenciado que em várias ocasiões a eficiência do termofosfato magnésiano é similar ou mesmo superior a dos fertilizantes solúveis em água, porém, as informações disponíveis são insuficientes para se afirmar se o efeito favorável se deve mais ao aumento do pH ou à competição entre os ânions silicato e fosfato no complexo coloidal do solo.

Para verificar se esse efeito favorável do termofosfato magnésiano sobre a absorção de fósforo e produção de matéria seca pelas plantas deve-se: (a) à maior disponibilidade do fósforo causada pela elevação do pH, (b) à competição entre o silicato contido no termofosfato e o fosfato, pelos mesmos sítios de adsorção no solo ou (c) a ambos esses efeitos, foi conduzido um experimento em casa de vegetação sob delineamento inteiramente casualizado com tratamentos em arranjo fatorial 3x4x2 e quatro repetições, utilizando-se amostras superficiais ( 0-20 cm ) de dois solos ácidos: Terra Roxa Estruturada, textura argilosa (TE) e Latossolo Roxo, textura muito argilosa (LR), com diferentes características físicas, químicas e mineralógicas, coletados em duas localidades do Estado de São Paulo. As amostras receberam doses de fósforo correspondentes a 0, 50, 100 e 200 mg/kg de P nas formas de termofosfato magnésiano (TM), denominado comercialmente “MG-YOORIN” , superfosfato triplo (ST) e superfosfato triplo mais corretivo de acidez (ST + CO). O corretivo de acidez constituiu-se de uma mistura de CaCO<sub>3</sub> e MgCO<sub>3</sub> na proporção de 4:1 em equivalentes; as quantidades de corretivos foram calculadas através de curvas de neutralização para equivalerem ao poder neutralizante das diferentes doses de TM. Após incubação por 20 dias, subamostras de terra foram retiradas para análises. Uma adubação básica com N, K e micronutrientes foi realizada em todos os vasos. Nos tratamentos sem termofosfato e sem corretivo, cálcio e magnésio foram aplicados na forma de solução dos respectivos cloretos e nas mesmas quantidades aplicadas como corretivo. Em seguida, plantou-se arroz (*Oryza sativa L.*) e após 75 dias a parte aérea foi colhida, secada a 65 °C, pesada, moída e analisada.

As fontes TM e ST+CO elevaram de modo semelhante o pH do solo medido em solução centimolar de CaCl<sub>2</sub> , tanto mais quanto maior foi a dose aplicada, sendo esses valores sempre maiores que os verificados com a adição de ST (Tabela 1); a mesma tendência refletiu-se praticamente sobre a porcentagem de saturação por bases (Tabela 2), mostrando forte correlação entre essas variáveis. O TM e o ST + CO aumentaram igualmente a produção de matéria seca

(nas doses 100 e 200 mg/kg de P para o solo TE e 50, 100 e 200 mg/kg de P para o solo LR) e a quantidade de fósforo acumulado na planta (nas doses 100 e 200 mg/kg de P para o TE e 50 e 100 mg/kg de P para o LR), sendo esses aumentos superiores aos obtidos com a adição de ST (Tabelas 3 e 4); assim, o efeito favorável do termofosfato magnésiano sobre o aproveitamento do fósforo e o desenvolvimento das plantas deve-se mais provavelmente à sua capacidade de elevar o pH do meio do que à influência benéfica da competição entre o silicato que contém e o fosfato, pelos mesmos sítios de adsorção no complexo coloidal do solo. Esse efeito confirma, portanto, a primeira das três hipóteses formuladas inicialmente.

Por outro lado, quando aplicado na dose 50 mg/kg de P no solo TE, o TM foi superior ao ST+CO e ao ST quanto à produção de matéria seca (Tabela 3) e à quantidade de P acumulado (Tabela 4); esse comportamento deve-se, provavelmente, ao efeito combinado da elevação do pH com o da competição entre o silicato e o fosfato, constatando-se, portanto, a terceira hipótese formulada inicialmente.

Tabela 1 - Valores de pH em solução centimolar de CaCl<sub>2</sub> de amostras de solo tratadas com diferentes doses e fontes de fósforo (médias de quatro repetições e de dois solos, Terra Roxa Estruturada - e Latossolo Roxo)<sup>1</sup>.

Fonte de fósforo <sup>2</sup>	Dose de fósforo (mg/kg de P)			
	0	50	100	200
TM	4,66 a	4,99 a	5,33 a	5,70 a
ST + CO	4,64 a	4,98 a	5,29 a	5,78 a
ST	4,75 a	4,71 b	4,71 b	4,69 b

<sup>1</sup> Dentro de cada dose, médias seguidas por letras iguais não diferem entre si pelo teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade.

<sup>2</sup> TM, termofosfato magnésiano; ST, superfosfato triplo; CO, mistura de CaCO<sub>3</sub> e MgCO<sub>3</sub> na relação 4:1.

Tabela 2 - Saturação por bases (V) de amostras de solo tratadas com diferentes doses e fontes de fósforo, para cada solo (Terra Roxa Estruturada, TE; e Latossolo Roxo, LR) (média de quatro repetições)<sup>1</sup>

Solo	Fonte de fósforo <sup>2</sup>	Dose de fósforo (mg/kg de P)			
		0	50	100	200
----- % -----					
TE	TM	49,50 a	60,00 a	66,50 a	74,00 a
	ST + CO	50,25 a	58,50 a	66,75 a	73,75 a
	ST	48,75 a	51,25 b	49,00 b	51,75 b
LR	TM	31,50 a	49,50 a	66,75 a	74,25 a
	ST + CO	31,50 a	45,75 a	53,25 b	71,50 a
	ST	34,75 a	33,75 b	34,25 c	36,75 b

<sup>1</sup> Dentro de cada solo e dose, médias seguidas por letras iguais não diferem entre si pelo teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade.

<sup>2</sup> TM, termofosfato magnésiano; ST, superfosfato triplo; CO, mistura de CaCO<sub>3</sub> e MgCO<sub>3</sub> na relação 4:1.

Tabela 3 - Produção de matéria seca pela parte aérea de plantas de arroz cultivadas em amostras de solo tratadas com diferentes doses e fontes de fósforo, para cada solo ( Terra Roxa Estruturada, TE; e Latossolo Roxo, LR) ( média de quatro repetições)<sup>1</sup>

Solo	Fonte de fósforo <sup>2</sup>	Dose de fósforo (mg/kg de P)			
		0	50	100	200
		----- g/vaso -----			
TE	TM	2,29 a	13,39 a	14,40 a	15,03 a
	ST + CO	2,41 a	10,55 b	13,53 a	15,74 a
	ST	2,48 a	8,85 c	10,47 b	12,01 b
LR	TM	1,00 a	5,36 a	9,53 a	11,28 a
	ST + CO	0,98 a	5,61 a	9,34 a	11,30 a
	ST	1,00 a	3,18 b	6,48 b	9,78 b

<sup>1</sup> Dentro de cada solo e dose, médias seguidas por letras iguais não diferem entre si pelo teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade.

<sup>2</sup> TM, termofosfato magnésiano; ST, superfosfato triplo; CO, mistura de CaCO<sub>3</sub> e MgCO<sub>3</sub> na relação 4:1.

Tabela 4- Quantidades de fósforo acumulado na parte aérea de plantas de arroz cultivadas em amostras de solo tratadas com diferentes doses e fontes de fósforo, para cada solo ( Terra Roxa Estruturada, TE; e Latossolo Roxo, LR) ( média de quatro repetições)<sup>1</sup>

Solo	Fonte de fósforo <sup>2</sup>	Dose de fósforo (mg/kg de P)			
		0	50	100	200
		----- mg/vaso de P -----			
TE	TM	1,83 a	20,08 a	26,29 a	31,56 a
	ST + CO	2,18 a	13,28 b	24,70 a	31,48 a
	ST	2,13 a	10,63 c	15,25 b	20,14 b
LR	TM	0,88 a	6,97 a	13,90 a	18,05 a
	ST + CO	0,92 a	5,44 ab	11,62 a	14,33 b
	ST	0,92 a	3,05 b	7,12 b	11,50 c

<sup>1</sup> Dentro de cada solo e dose, médias seguidas por letras iguais não diferem entre si pelo teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade.

<sup>2</sup> TM, termofosfato magnésiano; ST, superfosfato triplo; CO, mistura de CaCO<sub>3</sub> e MgCO<sub>3</sub> na relação 4:1.