

Avaliação da eficiência de fosfatos de rocha

Foram estudadas 10 fontes de fosfatos, em diferentes níveis (tabela 20), aplicados a lanco no primeiro ano de ensaio (1976/77) e incorporadas à profundidade de 20 cm. Anualmente aplicou-se 60 Kg/ha de nitrogênio, sendo 1/3 no plantio e 2/3 em cobertura e potássio, 60 Kg/ha de K_2O , nas formas de uréia e cloreto de potássio, respectivamente. Os níveis de fósforo foram calculados nos seus teores totais.

TABELA 20. Fontes de fosfatos e níveis de fósforo estudados em Latossolo Vermelho Escuro, textura argilosa, fase cerrado. Ano Agrícola de 1976/77. Se te Lagoas, MG. 1981.

Fonte	Níveis de $P_{25}O_5$ aplicados no primeiro ano
Testemunha	0
Superfosfato triplo	50, 100, 200, 400, 800
Hiperfosfato	100, 400
T. de Yoorin	100, 400, 800
Fosfato de Catalão	100, 400
F. de Jacupiranga	100, 400
Termofosfato de IPT	100, 400
Fosfato de Araxá	100, 400 e 800
Fosfato de Tapira	100, 400 e 800
Fosfato de Abaeté	100 e 400 ^{1/}
F. de Patos de Minas	100, 200, 400 e 800

^{1/} Em 1978/79, aplicou-se nesse nível, mais 100 kg/ha de $P_{25}O_5$ total.

De maneira geral, todas as fontes apresentaram acrêscimo no valor do FS em função dos anos. Considerou-se como FS o fator de substituição definido como segue:

$$FS = \frac{\text{Tratamento com adubo} - \text{testemunha}}{\text{Nível de } P_2O_5 \text{ total}}$$

Os menores aumentos no valor do FS, foram observados nos fosfatos de Jacupiranga e Patos de Minas. Quanto aos níveis, as maiores variações em relação ao tempo ocorreram no nível de 100 Kg/ha de P_2O_5 (tabela 21).

Os valores de FS na presença de 400 e 800 Kg/ha de P_2O_5 , foram maiores no superfosfato triplo e no termofosfato de Yoorin. Todavia, no último ano, não se constatou diferenças entre fontes no nível de 800 Kg/ha de P_2O_5 . É interessante observar o acréscimo do FS, em função do ano, inclusive para a fonte solúvel (superfosfato triplo), provavelmente, em função de variações nas condições climáticas.

Quanto a produtividade, observou-se que o hiperfosfato e o termofosfato de IPT, ao nível de 100 kg/ha de P_2O_5 , foram sempre mais promissores do que o superfosfato triplo. Dentre os fosfatos naturais, destacaram-se as respostas dos fosfatos de Catalão, Tapira, Abaeté e Araxá que, inclusive no 4º ano de ensaio, superaram os valores obtidos com o superfosfato triplo.

A comparação da solubilidade em ácido cítrico 2% e a média aritmética (três anos iniciais) dos valores do FS,

resultaram os diagramas de dispersão das figuras 2 e 3. Somente ao nível de 400 Kg/ha de P_2O_5 , constatou-se correlação positiva entre o FS e a solubilidade em ácido cítrico, incluindo os valores obtidos para o superfosfato triplo ($r = 0,878^{**}$). Provavelmente, a não obtenção de correlação ao nível de 100 Kg/ha de P_2O_5 , foi devido à maior efetividade dos prótons do solo em solubilizar os fosfatos menos solúveis. Não houve, entretanto, correlações significativas entre o FS e a granulometria do fertilizante para 100 e 400 Kg/ha de P_2O_5 . Em comparação ao termofosfato IPT, o termofosfato Yoorin apresentou-se com granulometria mais grosseira, menor solubilidade em ácido cítrico, maior percentagem de P_2O_5 total e maior FS, ou seja, maior retorno do investimento, ao nível de 100 Kg/ha de P_2O_5 . Encontram-se na tabela 21, os valores do fator de substituição (FS) para os quatro anos do ensaio. O uso dos fosfatos naturais em solos ácidos tem como objetivo a sua solubilização através da capacidade de doação de prótons pelo solo. Neste aspecto, a variação do FS em função do tempo é importante para a escolha das melhores fontes para fosfatagem.

Entre os fosfatos de Abaeté, Araxá e Patos de Minas, com teor de P_2O_5 total semelhante, o fosfato de Abaeté, com granulometria mais grossa, destacou-se como o de maior produção de grãos.

A produção de grãos apresentou tendência de seguir uma relação direta com os teores de fósforo solúvel em ácio.

do cítrico a 2% (figura 4).

As produções do sorgo, com termofosfato de Yoorin, apresentaram efeito linear com o nível total de P_2O_5 aplicado. Em contraste, o superfosfato triplo, com maior percentagem de P solúvel em ácido cítrico, apresentou decréscimo de produção a partir de 400 Kg/ha de P_2O_5 total. Ao nível de 800 Kg/ha de P_2O_5 total, a produção obtida com o Yoorin foi superior à obtida com o superfosfato triplo. Esta mesma tendência foi constatada em cada um dos três anos isoladamente (figura 5).

A maior resposta do termofosfato de Yoorin pode ser explicada pela existência de cálcio e magnésio em sua composição, o que contribuiu para a correção de acidez do solo.

Foram observadas ainda, quando se comparou a eficiência agrônômica pela aplicação de superfosfato triplo, diferentes intensidades de resposta à produção de grãos, em função do ano agrícola e da fonte de P_2O_5 (tabela 22).

Merece destaque a resposta apresentada pelo hiperfosfato e pelo termofosfato de IPT que, ao nível de 100 Kg/ha de P_2O_5 foram semelhantes ou superiores ao superfosfato triplo. Ao nível 800 Kg/ha de P_2O_5 , o termofosfato de Yoorin superou o superfosfato triplo, apesar da dependência do ano.

Pela tabela 22, observa-se, ainda, que houve liberação dos fosfatos naturais como decorrer dos anos.

Os maiores lucros (tabela 23), foram alcançados com o superfosfato triplo (400 Kg/ha de P_2O_5), termofosfato de Yoorin (800 Kg/ha de P_2O_5), fosfato de Tapira (800 Kg/ha de P_2O_5) e fosfato de Araxá (800 Kg/ha de P_2O_5).

TABELA 21. Valores do Fator de Substituição (FS) em função da fonte e do nível de fertilizante fosfatado. Sete Lagoas, MG, 1981.

Fonte de Fosfatos	Nível de P_{205} total/ha											
	100				400				800			
	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
Hiperfosfato	8,9	10,2	11,4	16,0	2,2	3,7	4,7	6,1	-	-	-	-
Termofosfato Yoorin	7,2	8,5	7,8	12,1	3,6	4,0	4,2	4,6	2,6	3,6	4,6	3,7
Termofosfato IPT	9,2	13,8	15,3	15,2	1,5	2,3	2,0	3,7	-	-	-	-
Fosfato Abaeté	5,3	4,2	8,7	10,0	2,1	2,9	3,6	5,5	-	-	-	-
Fosfato Araxá	4,2	5,7	7,6	12,4	2,7	2,3	4,0	4,7	1,1	1,7	2,6	3,3
Fosfato Catalão	6,3	5,0	11,0	11,9	1,8	1,8	3,2	2,9	-	-	-	-
Fosfato Jacupiranga	3,8	3,2	4,4	5,8	1,7	1,8	2,5	3,5	-	-	-	-
Fosfato Patos de Minas	1,8	1,1	2,2	3,4	3,2	3,8	-	-	0,7	1,6	2,4	3,2
Fosfato Tapira	5,9	8,0	8,8	10,0	1,0	0,7	1,4	3,5	1,4	1,7	2,2	3,1
Superfosfato triplo	8,0	8,4	12,2	8,4	4,8	5,0	6,5	6,9	1,8	2,3	2,5	3,7

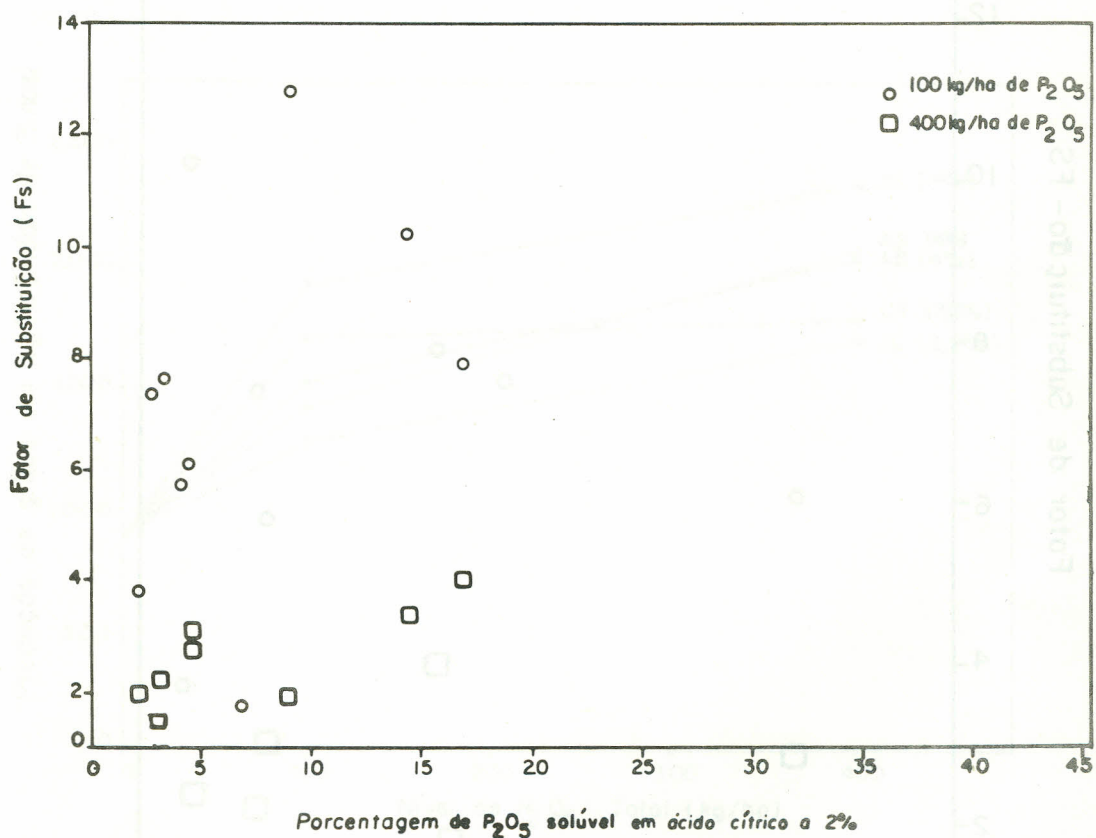


Fig. 2. Relação existente entre o fator de substituição e a solubilidade em ácido cítrico a 2%. Resultados de 3 anos.

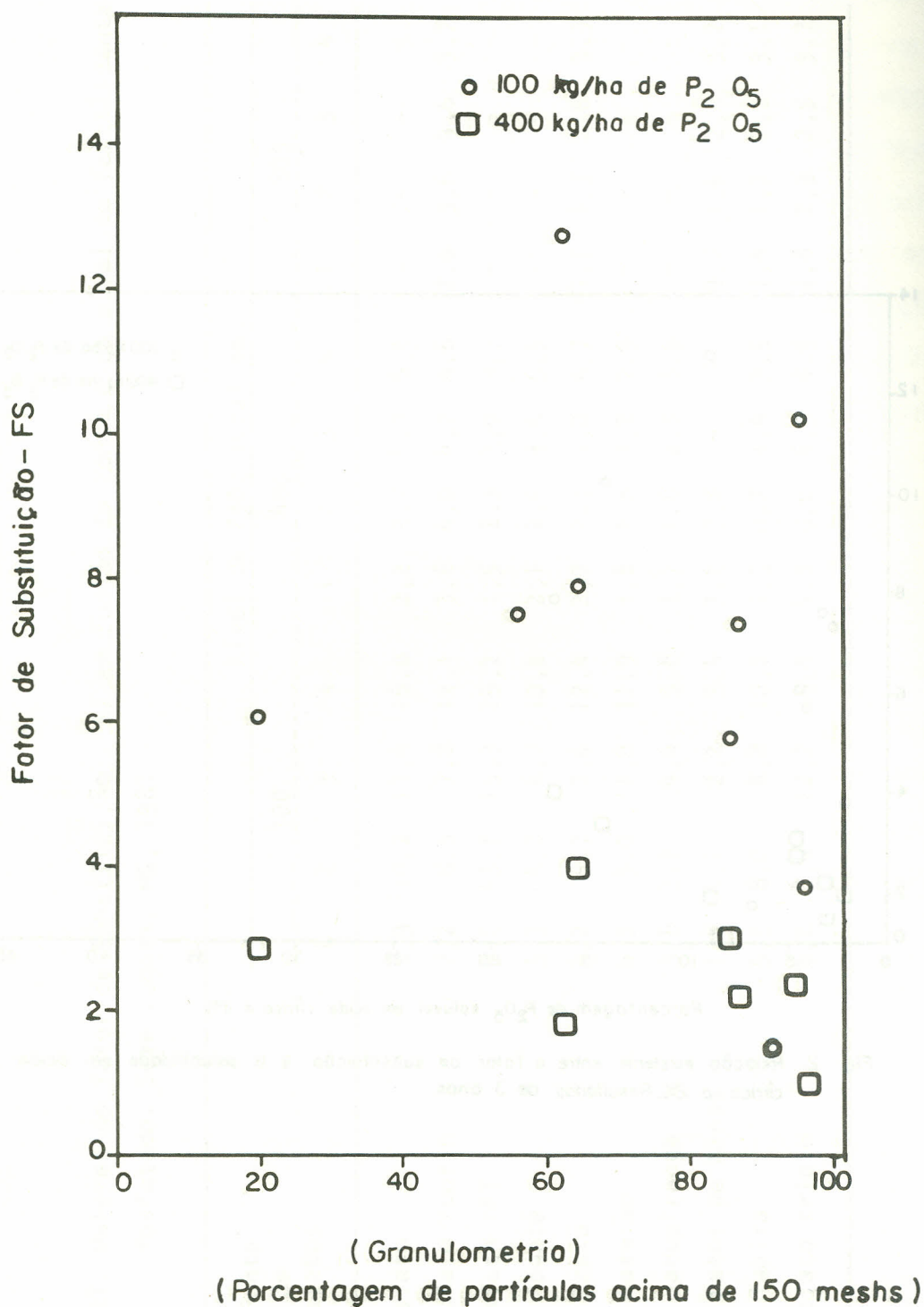


Fig. 3. Relação entre o Fator de substituição e a granulometria de diversos fosfatos naturais

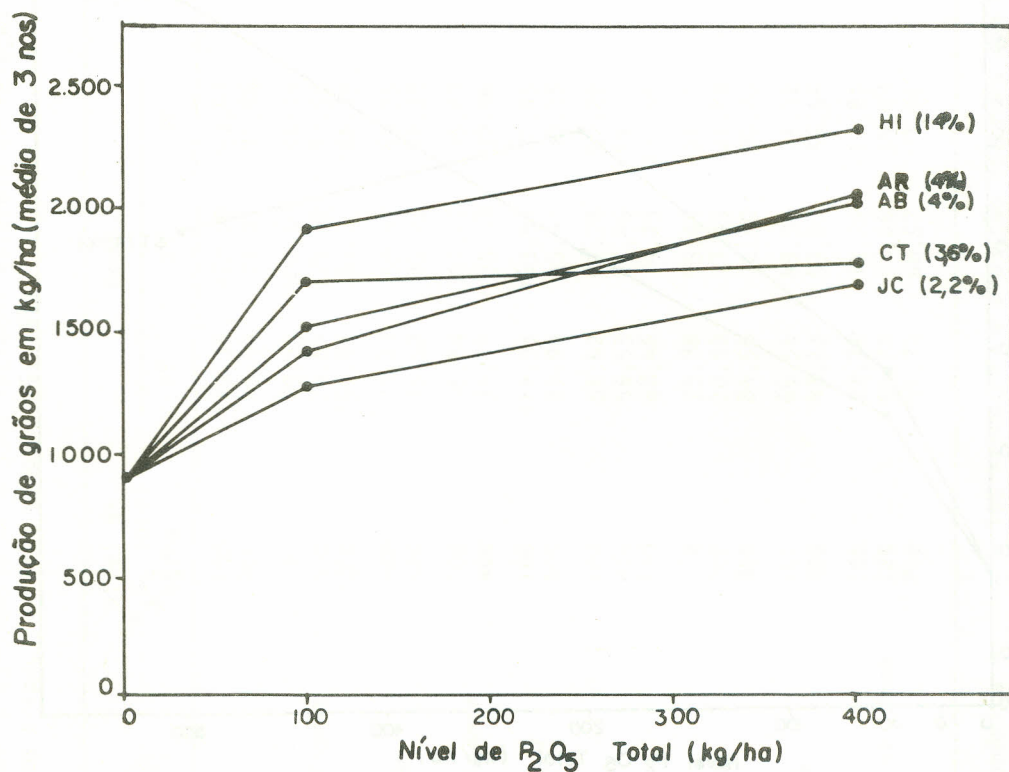


Fig. 4. Resposta do Sorgo granífero à diferentes fosfatos (P_2O_5 solúvel em ácido cítrico a 2%).

Sendo:

HI = Hiperfosfato

AB = Fosfato de Abaeté

AR = Fosfato de Araxá

CT = Fosfato de Catalão

JC = Fosfato de Jacupiranga

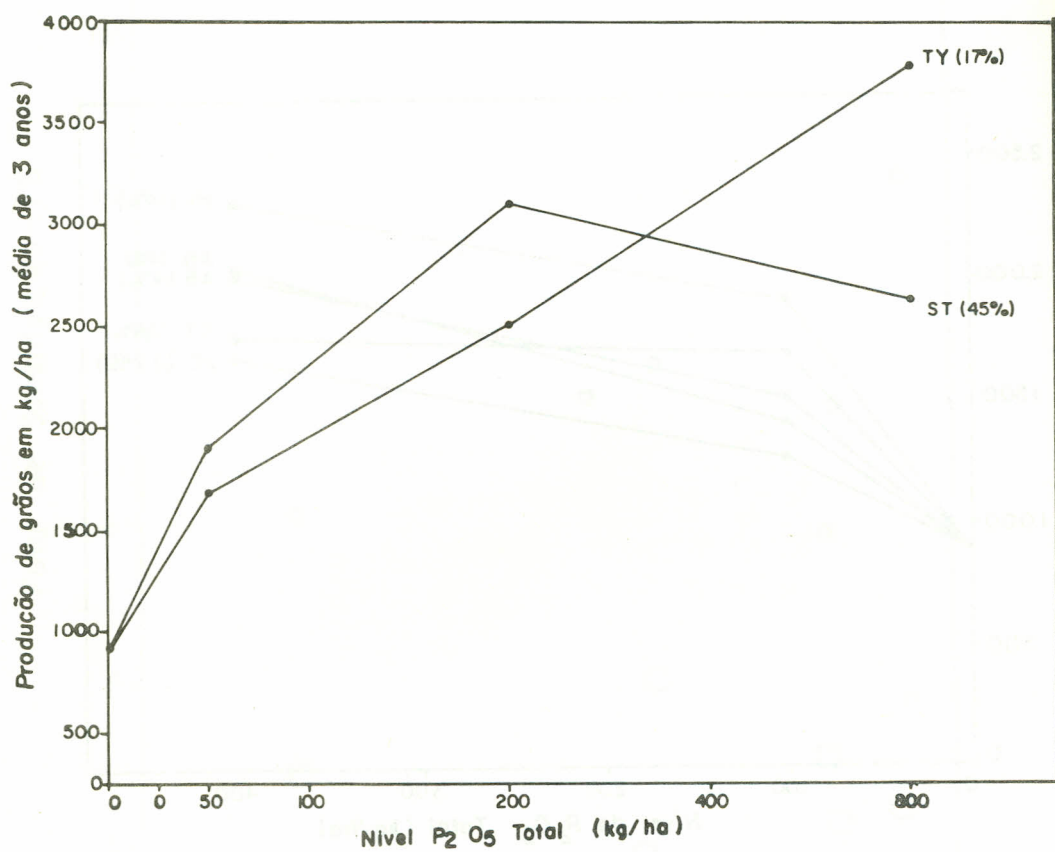


Fig. 5. Resposta do Sorgo granífero a diferentes fosfatos. (P_2O_5 solúvel em ácido cítrico a 2%).

Sendo:

TY = Termofosfato de Yoorin

ST = Superfosfato triplo

TABELA 22. Eficiência agronômica de alguns fosfatos naturais em relação ao superfosfato triplo^{1/}. Sete Lagoas, MG, 1981.

Fonte	Nível de P_{205} total kg/ha	Ano			Média ^{2/}
		1º	2º	3º	
Hiperfosfato	100	110,30	120,69	93,67	106,29
	400	45,94	72,85	71,88	64,54
Termofosfato de Yoorin	100	89,93	100,48	64,34	82,08
	400	74,64	79,90	64,58	72,24
	800	154,81	65,27	186,79	166,41
Fosfato de Catalão	100	78,23	59,57	89,98	77,67
	400	35,57	35,73	48,28	40,68
Fosfato de Jacupiranga	100	46,89	37,57	36,07	39,58
	400	34,74	35,98	38,06	36,42
Termofosfato de IPT	100	114,93	163,97	126,05	134,07
	400	30,94	45,41	30,15	35,04
Fosfato de Araxá	100	51,62	67,78	62,20	60,90
	400	55,63	45,46	61,13	54,70
	800	68,46	74,29	105,56	84,81
Fosfato de Tapira	100	73,88	95,01	72,31	83,86
	400	20,00	13,45	21,88	18,74
	800	84,56	72,40	90,20	82,30
Fosfato de Abaeté	100	66,54	49,94	71,32	63,63
	400	43,13	57,87	55,55	52,59
Fosfato de Patos de Minas	100	22,76	13,20	17,83	17,82
	200	54,70	58,66	59,08	57,71
	800	44,74	68,57	98,06	71,50

^{1/} Eficiência agronômica = $\frac{Y_i - T}{X_i - T} \times 100$ sendo, Y_i a produção de grãos com o fosfato natural no nível de i de P_{205} ; X_i a produção de grãos com o superfosfato triplo no mesmo nível de P_{205} e T, a testemunha.

^{2/} Valores médios calculados (3 anos).