FONTES E DOSES DE ADUBOS FOSFATADOS NA CULTURA DA SOJA, EM SOLO DE CERRADO*

Francisco Maximino Fernandes**
Manoel Evaristo Ferreira***
Francisco de A.F. de Mello****

Resumo

O presente trabalho foi realizado em um LE da Fazenda Experimental da UNESP-Campus de Ilha Solteira, município de Selvíria, MS. No 1º cultivo os tratamentos foram três fontes fosfatadas (superfosfato triplo, termofosfato Mg e fosfato de Araxá) e quatro níveis (145-290-435-580 kg/ha de P_2O_5 total) aplicados a lanço seguido de incorporação ao solo. Houve um tratamento que não recebeu P.

---

* Parte da Dissertação de Mestrado apresentada à ESALQ/USP pelo 1º autor. Entregue para publicação em 23/08/84.

** Deptº de Agricultura, UNESP-Campus de Ilha Solteira

*** Deptº de Solos e Adubos, UNESP-Campus de Jaboticabal

**** Deptº de Solos, Geologia e Fertilizantes, ESALQ/USP, Piracicaba, SP.

No 2º cultivo estudou-se o efeito residual dos adubos do 1º cultivo e de mais cinco níveis de fósforo (superfosfato triplo) em manutenção (0-36-72-108 - 144 kg/ha de P_2O_5), no sulco de plantio. A planta teste utilizada foi a soja 'UFV-1'.

Foi observado uma resposta significativa da cultura à adubação fosfatada. O termofosfato Mg apresentou comportamento semelhante ao superfosfato triplo no 1º cultivo, e foi superior a ele quanto aos efeitos residuais. O fosfato de Araxá, comparado ao superfosfato triplo, apresentou eficiência superior a 80% com ou sem adubação de manutenção, possuindo, portanto, condições de ser empregado na adubação corretiva em solos de baixa fertilidade.

INTRODUÇÃO

Os solos dos cerrados apresentam baixa fertilidade natural. Neste aspecto, LEAL & VELLOSO (1973), FREITAS & SILVEIRA (1977), entre outros autores, têm registrado o fato de que um dos elementos mais problemáticos é o fósforo, notando-se não só baixos teores totais, como também baixa disponibilidade do elemento em questão e ainda, uma alta capacidade destes solos em retê-los.

Então, para a efetiva incorporação das terras dos cerrados à agropecuária, faz-se necessária a sua recuperação, a qual, em termos de fósforo, pode ser feita através da adubação de correção. Evidentemente aplicando-se a lanço, quantidades relativamente grandes de adubos fos-

fatados e incorporando-os ao solo. Para essa prática, pode-se lançar mão dos fosfatos naturais, dos quais encontram-se jazidas em potencial na região dos cerrados (PARADA & ANDRADE, 1977) dos fosfatos industrializados, e até mesmo da associação de ambos.

Pesquisa em área dos cerrados, apesar de ser relativamente recente, tem-se considerável número de dados relativos ao aproveitamento dos mesmos, inclusive com a implantação da cultura da soja, a qual nestes últimos anos, tem sido objeto de sensível incremento, nos Estados de MG, GO, MT e MS, onde se localiza a quase totalidade dos cerrados brasileiros.

PEREIRA **et alii** (1974), em Anápolis, num Latossolo Vermelho Escuro-textura média, comparando superfosfato triplo, fosfato de Araxá, termofosfato magnesiano entre outros fosfatos, aplicados a lanço e incorporados, para a cultura da soja, verificaram, nas condições de primeiro cultivo, que as fontes fosfatadas apresentam eficiências diferentes. As com fósforo solúvel em água foram mais eficientes que os fosfatos naturais, porém semelhantes aos termofosfatos.

GOEDERT & LOBATO (1980) após quatro anos de avaliação da eficiência agronômica do superfosfato triplo, termofosfato magnesiano e fosfato de Araxá, num latossolo Vermelho Escuro de Brasília, usando a sequência de cultivos anuais de trigo, soja, soja e arroz, verificaram que a produção máxima tem sido com doses de 400 e 800 kg de P_2O_5/ha e 80% do máximo da produção potencial, obtida com cerca de 300 kg de P_2O_5/ha. Os autores ainda verificaram que o comportamento do termofosfato magnesiano foi semelhante ao do superfosfato triplo. Todavia, o fosfato de Araxá mostrou baixa eficiência no primeiro cultivo, mas melhorou, sensivelmente, com o tempo.

Por outro lado, quando se realiza uma adubação de manutenção (sulco e plantio) com fosfato solúvel nos tratamentos de fontes de fósforo (aplicação a lanço), a ef-

ciência dos diversos fosfatos são alteradas, conforme verificaram EMBRAPA/CPAC, 1978; BORKET et alii, 1979; CORDEIRO et alii, 1979 e BRAGA et alii, 1980.

O objetivo do presente trabalho foi verificar os efeitos de três fontes de fósforo na produção de grãos de soja em um solo originalmente sob vegetação de cerrado, no município de Selvíria, MS.

MATERIAL E MÉTODOS

O presente trabalho foi conduzido durante dois anos agrícolas consecutivos (1978/79 e 1979/80) na Fazenda Experimental da UNESP - Campus de Ilha Solteira (município de Selvíria, MS), em solo originalmente sob vegetação de cerrado, recém desbravado e classificado por DEMATTÊ (1980) como um Latossolo Vermelho Escuro, textura argilosa. A análise química inicial do solo da área experimental (Quadro 1) foi feita segundo RAIJ & ZULLO (1977). O carbono orgânico (%) foi feito segundo VETTORI (1969).

Quadro 1 - Análise química da área selecionada para o experimento.

pH	C (%)	e.mg/100 m de TFSA		ug/mℓ de TFSA	
		$Aℓ^{3+}$	$Ca^{++}+Mg^{++}$	K	P
5,0	1,45	1,0	0,8	28	1

A correção da área experimental foi feita com calcário dolomítico (PRNT corrigido para 100%), utilizando-se o método $Aℓ^{+3}$ x 2. O calcário foi incorporado cerca de 80 dias antes do plantio.

No ano agrícola 78/79, os tratamentos foram distribuídos em blocos casualizados num esquema fatorial 3x4 com um tratamento adicional, constituído de três fontes de fósforo (superfosfato triplo, termofosfato Mg e fosfato de Araxá) quatro doses (145-290-435-580 kg/ha de P_2O_5 total) mais a testemunha, com quatro repetições. No ano agrícola 79/80 foram utilizadas as mesmas parcelas do ano anterior, porém dividindo-as em cinco subparcelas, correspondendo a cinco doses de manutenção (0-36-72-108-144 kg/ha de P_2O_5 na forma de superfosfato triplo).

Todos os tratamentos receberam uma adubação básica, que no ano agrícola 78/79 foi de 173 kg/ha de K_2O (cloreto de potássio), 40 kg de S (gesso, 1,1 kg de Cu (sulfato de cobre), 0,5 kg/ha de Mo(molibidato de sódio) e no ano agrícola 79/80, 40kg/ha de K_2O(cloreto de potássio), 50 kg/ha de micronutrientes na forma FTR Br -8.

No ano agrícola 78/79 todos os adubos (tratamentos + adubação básica) foram aplicados a lanço seguido de incorporação ao solo com grade pesada, 30 dias antes do plantio. No ano agrícola 79/80 as doses de manutenção + adubação básica foram aplicadas no sulco do plantio.

Nos dois anos agrícolas foram utilizadas sementes de cultivar UFV-1 (*Glycine max* (L.) Merril), devidamente inoculada antes da semeadura. A população utilizada foi de 500.000 plantas/ha.

Os fosfatos empregados possuiam as seguintes características (determinadas pelo Laboratório Central de Análises de Insumos Agrícolas - CATI - Secretaria da Agricultura - SP): superfosfato triplo com 46,77% de P_2O_5 total - 40,56% de P_2O_5 solúvel em ácido cítrico 2%; termofosfato Mg com 16,45% de P_2O_5 total - 16,29% de P_2O_5 solúvel em ácido cítrico 2%; fosfato de Araxá com 20,91% de P_2O_5 total - 3,72% de P_2O_5 solúvel em ácido cítrico 2%.

Através dos dados obtidos para produção, compararam-se os efeitos das fontes de fósforo analisando conjuntamente o ano agrícola 78/79 + 79/80 e isoladamente o ano agrícola 79/80, e das doses de manutenção no ano agrícola 79/80. Foram ajustadas funções de produção para os dados do ano agrícola 79/80, com e sem manutenção isoladamente, através dos polinômios ortogonais (PIMENTEL GOMES, 1963).

Para o cálculo da máxima eficiência técnica (MET) e máxima eficiência econômica (MEE) utilizou-se o procedimento de Grimm (1970) citado por VOLL & BAYS (1976).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A produção no ano agrícola 78/79 foi muito prejudicada pela ocorrência de uma prolongada estiagem na época de florescimento e enchimento dos legumes. Deste modo, tais dados foram aproveitados somente para análise conjunta dos dois anos agrícolas (78/79 e 79/80) O efeito desta estiagem está bem caracterizado no Quadro 2, onde mostra o efeito significativo de anos na produção de grãos, em qualquer das fontes ou doses de fósforo estudadas.

O efeito significativo encontrado para a testemunha versus o resto (outros tratamentos), mostra a resposta dos dois cultivos a fontes e doses de fósforo (Quadro 2), constituindo respostas típicas de solos extremamente pobres em P nativo disponível, como mencionado por GOEDERT & LOBATO (1980).

Quadro 2 - Análise de variância dos dados de produção de grãos de soja e dos desdobramentos das interações anos versus fontes e anos versus doses, em função das fontes e doses de P_2O_5 aplicadas a lanço no primeiro ano + efeito residual do segundo ano.

Causas de Variação	GL	F
Blocos	3	2,63
Fontes de Fósforo (F)	2	8,79**
Doses (D)	3	5,44**
Interação F x D	6	0,77
Testemunha versus resto	1	29,05**
Resíduo (a)	36	-
((Anos))	((1))	((313,67))**
Anos d. fonte 1	1	89,08**
Anos d. fonte 2	1	172,83**
Anos d. fonte 3	1	65,47**
Anos d. dose 1	1	32,84**
Anos d. dose 2	1	58,04**
Anos d. dose 3	1	103,14**
Anos d. dose 4	1	142,02**
Anos d. testemunha	1	0,51
Interação Anos x F x D	6	1,81
Resíduo (b)	39	-
Total	103	-
C.V. (a) = 31,29%		C.V. (b) = 27,35%

No Quadro 3 verifica-se que o termofosfato Mg apresentou comportamento semelhante ao do superfosfato triplo, apresentando produção de grãos superior ao fosfato de Araxá. Resultados semelhantes foram encontrados por PEREIRA et alii (1974). KLIEMANN et alii (1977), BRAGA et alii (1980) e GOEDERT & LOBATO (1980), também em solos dos cerrados. A dose que proporcionou produção máxima de grãos foi a de 580 kg de P_2O_5 total/ha, mas estatisticamente as doses de 290 e 435 kg de P_2O_5 total/ha não diferiram da dose de 580 kg de P_2O_5 total/ha. Por outro lado, se se considerar a produção máxima obtida , como 100%, verifica-se que para atingir o nível crítico, ou seja, atingir 80% do máximo de produção potencial são necessários 290 kg de P_2O_5 total/ha. Esse resultado concorda com os obtidos por GOEDERT & LOBATO (1980) em quê experimentos conduzidos em Latossolo Vermelho Escuro de Brasília necessitam de cerca de 300 kg de P_2O_5/ha para atingir o nível crítico.

A análise dos resultados obtidos no segundo ano agrícola (79/80) sob o efeito das doses de fósforo aplicadas nas fontes estudadas com cinco doses de manutenção, mostrou novamente um efeito altamente significativo para a testemunha versus o resto (outros tratamentos), vindo confirmar mais uma vez a pobreza desse solo em P nativo disponível às plantas (Quadro 5).

No Quadro 3 verifica-se que para o segundo cultivo o termofosfato Mg foi a fonte que apresentou maior efeito residual, superando o superfosfato triplo e o fosfato de Araxá. Todavia, o superfosfato triplo por sua vez teve efeito residual superior ao fosfato de Araxá. Este efeito superior do termofosfato Mg pode ser explicado pela ação corretiva da acidez de solo, do conteúdo de cálcio e magnésio, da redução do alumínio trocável do solo, da ação sinergística do magnésio no aproveitamento de fósforo e da presença do íon silicatado. Por outro lado, a EMBRAPA/CPAC (1980), além de encontrar o efeito corretivo da acidez do solo, verificou um maior teor de magnésio em folhas de *Andropogon gayanus* e *Stylosanthes capi-*

ta nos tratamentos com termofosfato Mg, comparados aos tratamentos com superfosfato triplo e fosfato de Araxá, ao que o autor associou a maior resposta do termofosfato Mg.

Quadro 3 - Médias de produção de soja, em função de fontes aplicadas ao solo a lanço no primeiro ano + efeito residual no segundo ano e efeito residual no segundo ano.

Fontes de Fósforo	kg/ha	
	1º ano + 2º ano	2º ano
Superfosfato triplo	1.025,6 a[a/]	1.795,9 b
Termofosfato Mg	1.181,2 a	2.022,1 a
Fosfato de Araxá	861,9 b	1.506,9 c
d.m.s. 5% fontes	187,6	161,1

a/ Na vertical, letras diferentes indicam efeito significativo.

Quadro 4 - Médias de produção de grãos de soja, em função de doses de fósforo aplicadas ao solo a lanço no primeiro ano + efeito residual no segundo ano e efeito residual no segundo ano.

Doses de Fósforo (kg/ha de P_2O_5 total)	kg/ha	
	1º ano + 2º ano	2º ano
145	859,9 b[a/]	1.583,3 b
290	972,0 ab	1.767,4 a
435	1.055,6 ab	1.854,8 a
580	1.204,1 a	1.939,5 a
d.m.s. 5% doses	238,1	204,0

a/ Na vertical, letras diferentes indicam efeito signific.

Quadro 5 - Análise de variância realizada com dados de produção de soja, em função do efeito residual de fontes e doses de P_2O_5 total + manutenção no segundo ano.

Causas de Variação	GL	F
Blocos	3	10,05**
Fontes (F)	2	28,14**
Doses (D)	3	9,44**
Manutenção (M)	4	8,85**
Interação F x D	6	0,89
Interação F x M	8	0,57
Interação D x M	12	1,19
Interação F x D x M	24	0,51
Testemunha versus Resto	1	45,49**
Resíduo	180	-
Total	243	-
C.V. = 25, 04%		

Com relação ao fosfato de Araxá, verificou-se uma baixíssima eficiência no primeiro ano de cultivo, mas melhorou sensivelmente no segundo ano de cultivo (Quadro 3) concordando com os resultados de PEREIRA **et alii** (1974) e GOEDERT & LOBATO (1980).

O efeito residual das doses de fósforo aplicadas a lanço em novembro de 1978 mostra que estatisticamente, a dose de 290 kg de P_2O_5 total/ha foi suficiente, pois a mesma não diferiu da dose que proporcionou produção máxima (Quadro 4) e também foi suficiente para atingir os 80% do máximo de produção potencial, concordando com o observado por GOEDERT & LOBATO (1980).

Para o estudo de adubação de manutenção os dados mostram que a dose de 144 kg de P_2O_5 foi a que proporcio

nou a produção máxima, porém não diferindo estatisticamente das doses de 72 e 108 kg/ha de P_2O_5 (Quadro 6). No entanto,se se considerar a produção máxima obtida como 100%, verifica-se que, para atingir os 80% do máximo de produção potencial foram necessários apenas 36 kg/ha de P_2O_5.

Quadro 6 - Médias de produção de grãos de soja, sob efeito das doses de fósforo aplicadas em manutenção, no segundo ano agrícola (ano agrícola 79/80).

Doses de Fósforo (kg de P_2O_5)	kg/ha
0	1.505,2 c[a/]
36	1.683,5 bc
72	1.819,8 ab
108	1.875,6 ab
144	1.990,8 a
d.m.s. doses de manutenção = 242,5	

a/ Na vertical, letras diferentes indicam efeito sifnificativo.

As figuras 1 e 2 mostram que com exceção do termofosfato Mg sem manutenção, as produções cresceram linearmente com os efeitos residuais das doses, sugerindo que doses maiores que as empregadas poderiam aumentar a produção. Para o termofosfato Mg sem manutenção (adubação corretiva) a dose cujo efeito residual proporcionou a máxima eficiência técnica (MET) foi de 444 kg de P_2O_5/ha, encontrando-se a mesma dentro da amplitude dos níveis ensaiados.

Quadro 6 - Médias de produção de grãos de soja, sob efeito das doses de fósforo aplicadas em manutenção, no segundo ano agrícola (ano agrícola 79/80).

Doses de Fósforo (kg de P_2O_5)	kg/ha
0	1.505,2 c[a/]
36	1.683,5 bc
72	1.819,8 ab
108	1.875,6 ab
144	1.990,8 a

d.m.s. doses de manutenção = 242,5

a/ Na vertical, letras diferentes indicam efeito significativo.

Considerando que a adubação corretiva é uma prática que melhora a capacidade produtiva do solo, BORKERT et alii (1979) e MIRANDA et alii (1979), sugerem que, o seu valor deve ser tratado como investimento com prazo de amortização não inferior a quatro anos. Portanto,neste trabalho, para cálculo da máxima eficiência (MEE) considerou-se a adubação corretiva pagável em quatro anos, tomando-se o preço do kg de P_2O_5 total e o preço mínimo do kg de soja para outubro de 1981. Deste modo, a dose de termofosfato M , cujo efeito residual proporcionou a máxima eficiência econômica (MEE) no segundo cultivo foi a de 283 kg/ha de P_2O_5

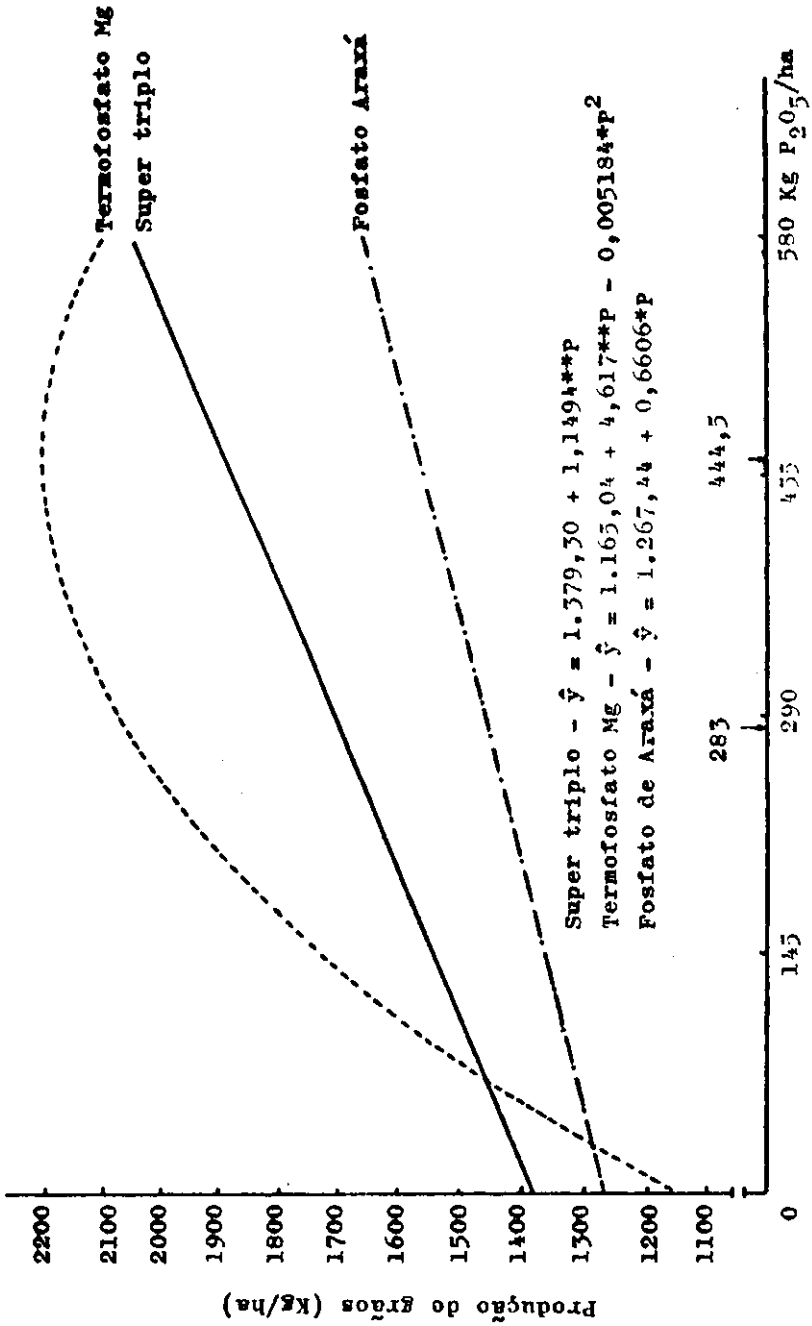

Figura 1 - Efeito estimado do fósforo aplicado ao solo em kg/ha de P_2O_5 total, de três fontes de fertilizantes fosfatado, no rendimento de grãos de soja, no segundo ano.

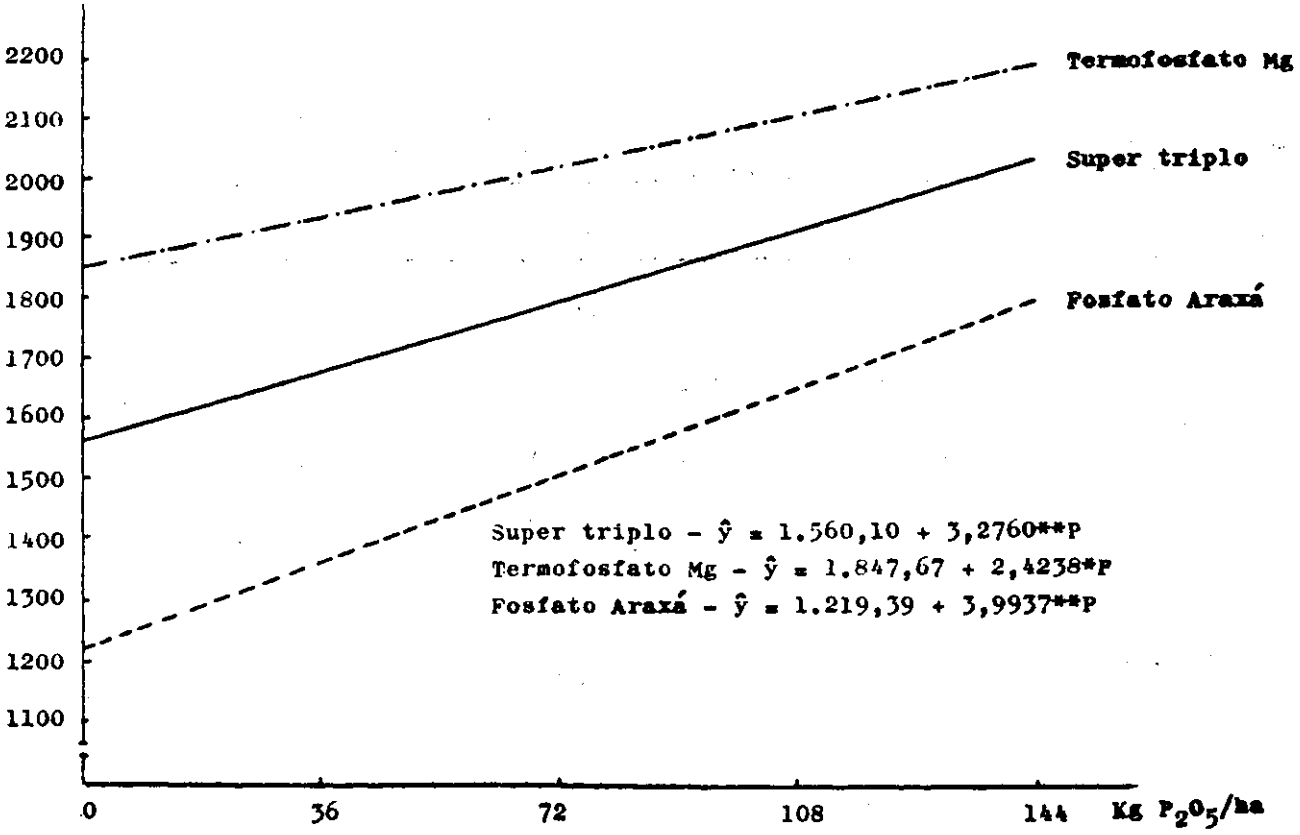

Figura 2 - Efeito estimado do fósforo aplicado so solo, de três fontes de fertilizantes fosfatados, no rendimento de grãos de soja, nas respectivas doses de manutenção em kg P_2O_5/ha na forma de superfosfato triplo no segundo ano.

Tomando-se os níveis de P adicionados na forma de superfosfato triplo, com uma eficiência para produção de grãos igual a 100%, verifica-se na Figura 3 que na dose de 290 kg/ha de P_2O_5 total a eficiência do termofosfato Mg foi superior a 120% em relação ao superfosfato triplo. A partir dessa dose houve uma diminuição da eficiência deste adubo, porém sempre superior a 100%. A eficiência do fosfato de Araxá em relação ao superfosfato triplo foi de 88% na dose de 145 kg/ha de P_2O_5 total, mas sempre superior a 80%. BORKERT **et alii** (1979) encontraram uma eficiência média de 60% para o fosfato de Araxá em relação ao superfosfato triplo, em primeiro cultivo. Por outro lado, para o efeito residual + manutenção a eficiência do termofosfato Mg em relação ao superfosfato triplo diminuiu à medida que se aplicou doses crescentes de P_2O_5 em manutenção, porém sendo sempre superior a 108%. A eficiência do fosfato de Araxá em relação ao superfosfato triplo, aumentou linearmente com as doses de manutenção aplicadas, chegando a atingir 88% de eficiência na dose de 144 kg/ha de P_2O_5 em manutenção (Figura 4).

CONCLUSÕES

Com base nos resultados obtidos neste trabalho, pode-se tirar as seguintes conclusões:

Foi observado uma resposta significativa da cultura a adubação fosfatada.

O termofosfato Mg apresentou comportamento semelhante ao superfosfato triplo no primeiro cultivo, e foi superior a ele quanto aos efeitos residuais.

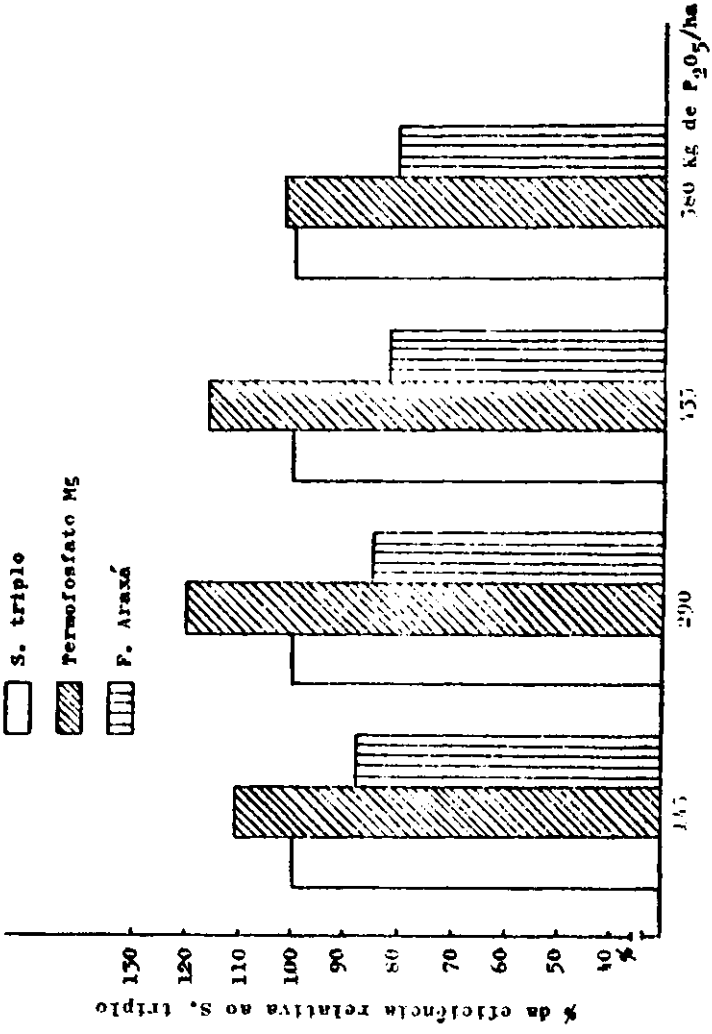

Figura 3 - Eficiência estimada do termofosfato Mg e fosfato de Araxá comparados ao superfosfato triplo (100%) na produção de grãos de soja, no segundo ano.

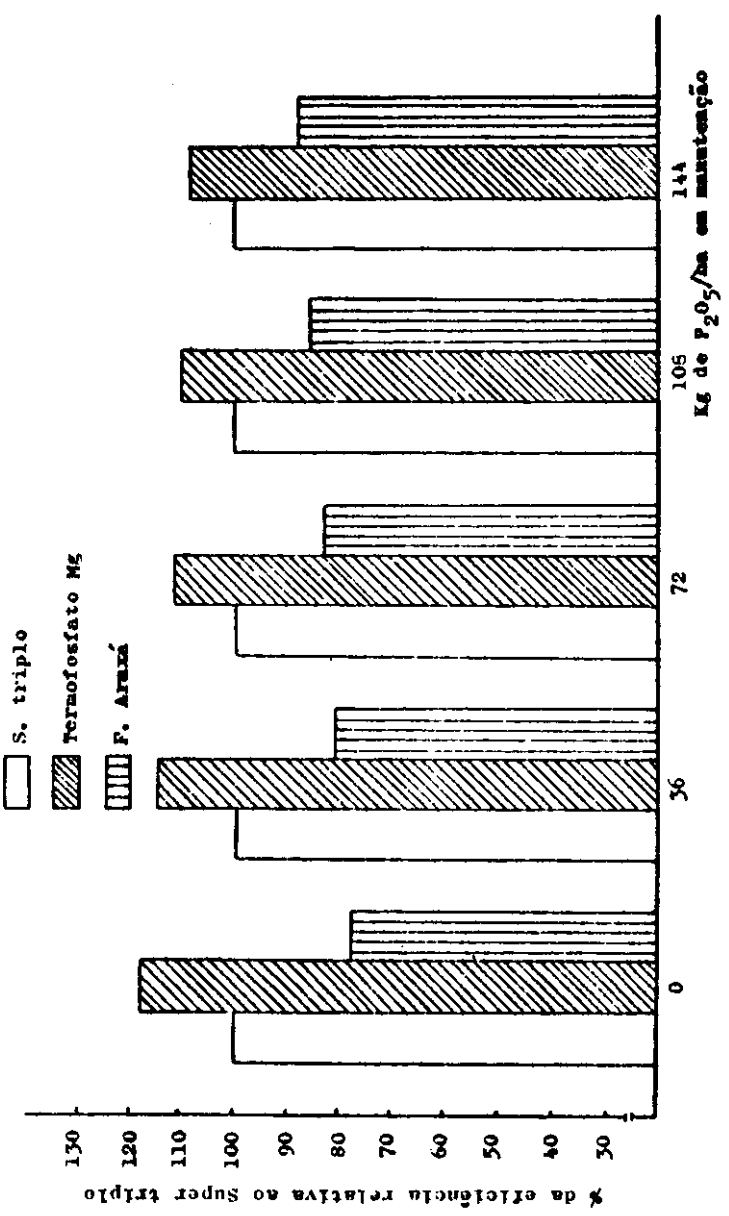

Figura 4 - Eficiência estimada do termofosfato Mg e fosfato de Araxá, nas respectivas doses de manutenção, comparados ao superfosfato triplo (100%), na produção de grãos de soja, no segundo ano.

O fosfato de Araxá, comparado ao superfosfato triplo, apresentou eficiência superior a 80% com ou sem manutenção, possuindo, portanto, condições de ser empregado na adubação corretiva em solos de baixa fertilidade.

SUMMARY

SOURCES AND RATES OF PHOSPHOROUS FERTILIZERS IN SOYBEAN CROPS CULTIVATED ON CERRADO SOILS

The present work was held in Dark-Red Latosol of the Experimental Farm of UNESP - Campus of Ilha Solteira, in Selvíria (MS). In the first crop three sources of phosphorus (triple superphosphate, Mg-thermophosphate and phosphate fro were applied in broadcast followed by incorporation into the soil, in the rates of 145-290-435-580 kg/ha of total P_2O_5. A control treatment with no addition of phosphorus was included. In the second crop it was studied the residual effect of the fertilizers applied to the first crop and the effect of five maintenance rates of phosphorus (0-36-72-108-144 kg/ha of P_2O_5) applied as triple superphosphate in the furrow.

It was observed a significant response of the crop the phosphated fertilization. The Mg-termophosphate and the triple superphosphate had similar behavior in the first crop, the former superior to this fertilizer respect to the residual effects. The phosphate from Araxá showed and efficiency of 80% as compared to the triple superphosphate either, withor without maintenance fertilization. So, the phosphate from Araxá can be recomended for corretive fertilization of soils of low fertility.

LITERATURA CITADA

BORKERT, C.M.; D.S. CORDEIRO; G.J. SFREDO; J.B. PALHANO & R.C. DITTRICH, 1979. Efeito de diversas doses de fósforo de diferentes fosfatos naturais brasileiros na produção de soja, em condições de primeiro cultivo. **Anais do I Sem. Nac. de Pesq. de Soja**, 1:291-297.

BRAGA, N.R.; H.A.A. MASCARENHAS; C.T. FEITOSA; R. HIROCE & B. van RAIJ, 1980. Efeitos de fosfatos sobre o crescimento e produção de soja. R. Bras. Cl. Solo , Campinas, 4(1):36-39.

CORDEIRO, D.S.; D. POTTKER; C.M. BORKERT; G.J. SFREDO ; A.N.MESQUITA; R.C. DITTRICH & J.B. PALHANO,1979. Efeito de níveis e fontes de fósforo na produção e no rendimento econômico da soja na região de Dourados(MS) **R.Bras. Ci. Solo**, Campinas, 3(2):100-105.

DEMATTÊ, J.L.I., 1980. **Levantamento detalhado dos solos do Campus Experimental de Ilha Solteira.** Piracicaba. Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz". 131 p. (mimeografado

EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA. Centro de Pesquisa Agropecuária dos Cerrados, 1980. **Relatório Técnico Anual**. Brasília. 170p.

FREITAS, F.G. & C.O. SILVEIRA, 1977. Principais solos sob vegetação de cerrado e sua aptidão agrícola. In: FERRI, M.G. coord.. **Simpósio sobre o Cerrado: bases para utilização agropecuária**, IV, Belo Horizonte, Ed. Itatiaia. São Paulo, Ed. da USP. p.155-194.

GOEDERT, W.J. & L. LOBATO, 1980. Eficiência agronômica de fosfatos em solo de cerrado. **Pesq. Agrop. Bras.** Brasília, 15(3):311-318.

LEAL, J.R. & A.C.X. VELLOSO, 1973. Adsorção de fosfato em latossolos sob vegetação de cerrado. **Pesq. Agrop. Bras.** Rio de Janeiro. 8:81-88.

MIRANDA, L.N.; J. MIELNICZUK & E. LOBATO, 1979. Calagem e adubação corretiva. In: MARCHETTI, D. & A.D. MACHADO, coordenador **Simpósio sobre cerrado: uso e manejo.** V. Brasília p.521-578.

PARADA, J.M. & S.M. ANDRADE, 1977. Cerrados - recursos minerais. In: FERRI, M.G. coord. **Simpósio sobre o cerrado: bases para utilização agropecuária,** IV. Belo Horizonte, Edit. Itatiaia. São Paulo, Edit. da USP. p.195-210.

PEREIRA, J.; J.M. BRAGA & R.F. de NOVAIS, 1974. Efeito de fontes e doses de fósforo na adubação de soja (*Glycine max* (L.) Merrill), em um solo sob campo cerrado. **Revista Ceres**, Viçosa, 21(115):227-246.

PIMENTEL GOMES, F., 1963. **Curso de Estatística Experimental**, 2ª ed., Piracicaba. Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz". 440p.

RAIJ, B. van & M.A.T. ZULLO, 1977. **Métodos de Análise de solo.** Campinas, Inst. Agron. 16p. (Circular 63).

VETTORI, L., 1969. **Métodos de análise de solo.** Rio de Janeiro. Equipe de pedagogia e fertilidade do solo. 24p. (Boletim Técnico nº 7).

VOOL, E. & I.A. BAYS, 1976. Correção e adubação para a cultura da soja (*Glycine max* (L) Merrill) em um latossol Roxo distrófico. **Pesq. Agrop. Bras., série Agron** 11:93-99.