



EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA - EMBRAPA
Vinculada ao Ministério da Agricultura
CENTRO NACIONAL DE PESQUISA DE SOJA
Rodovia Celso Garcia Cid - km 375
Fones: (0432) 23-9850 e 23-9719 (PABX)
Telex: (0432) 208
Caixa Postal 1061
86100 - Londrina - PR

PESQUISA EM ANDAMENTO

Nº 8, nov./85, p.1-7

PESQUISA COM ADUBAÇÃO E CALAGEM PARA SOJA NA REGIÃO DE BALSAS, MA

Gedi J. Sfredo¹

Estefano Paludzyszyn Filho¹

Edilson R. Gomes²

O cultivo da soja está se expandindo na região tropical, especialmente no Estado do Maranhão. Nesta região, as pesquisas sobre adubação e calagem para a soja, são muito escassas e as recomendações são baseadas em informações de outras regiões.

Com o objetivo de sanar esse problema, dois experimentos foram instalados na região de Balsas (MA) Rodovia Balsas - Riachão (MA), km 30, onde se procurou estabelecer curvas de respostas da soja à fósforo, potássio e calcário e as doses mais econômicas para a produção da soja.

O delineamento experimental foi o de blocos casualizados com quatro repetições e os tratamentos arranjados em fatorial 4 x 4. As parcelas tinham 36m² (6m x 6m) de área total, 12m² (3m x 4m) de área útil e espaçamento entre linhas de 0,5m. A cultivar utilizada foi a Tropical.



¹Engº Agrº, Pesquisador da EMBRAPA-Centro Nacional de Pesquisa de Soja, Cx. Postal, 1.061, 86.001, Londrina, PR.

²Engº Agrº, Pesquisador da EMAPA. Cx. Postal, 176 - CEP. 65.000 - São Luiz, MA.

O solo em estudo é um Podzólico Vermelho-Amarelo (PE), tendo sido cultivado por dois anos com arroz de sequeiro (1982/83 e 1983/84). Os resultados da análise química e granulométrica desse solo, estão apresentados na Tabela 1.

TABELA 1. Análise química e granulométrica do solo PE de Balsas.

pH CaCl ₂	meq/100m de solo				%			ppm P
	Al	Ca	H+Al	C	Silte			
	K	Mg	Al	Argila	Areia			
4,1	1,0	1,04	5,00	1,5	2			6,7
	0,15	0,33		39	28		70	

Através dessa análise foram estabelecidas as necessidades de calcário usando-se três métodos de cálculo da quantidade exigida: $2 \times Al^{3+} = 2,0$ t/ha, $2 \times Al^{3+} + 2 \times (Ca^{2+} + Mg^{2+}) = 2,6$ t/ha e Saturação de bases ($V = 70\%$) = 3,0 t/ha.

Experimento I: Efeito de níveis de calagem e de adubação fosfatada no rendimento da soja

As doses de fósforo utilizadas no sulco de plantio foram: 0, 100, 200 e 300 kg de P₂O₅/ha; as doses de calcário aplicadas a lanço e incorporadas foram: 0, 1,5, 3,0 e 4,5t de calcário/ha.

Adicionou-se, ainda, 100 kg de K₂O/ha de 10 kg de Zn/ha no sulco de plantio, para suprir a cultura destes nutrientes, além de se inocular as sementes com 200 g de inoculante comercial/60 kg de sementes.

O plantio deste experimento ocorreu no dia 28.11.1984 e a colheita no dia 11.04.1985.

Experimento II: Adubação de manutenção de fósforo e potássio

As doses de fósforo utilizadas no sulco de plantio foram: 0, 80, 160 e 240 kg de P_2O_5 /ha e as de potássio de 0, 40, 80 e 120 kg de K_2O /ha no sulco.

Incorporou-se, também, 3 t de calcário/ha e as sementes foram inoculadas com 200 g de inoculante/60 kg de sementes.

O plantio foi feito em 28.11.1984 e a colheita em 12.04.1985.

RESULTADOS**Experimento I:**

Os resultados da Tabela 2 mostram que houve grande resposta na produção de soja à aplicação de fósforo, principalmente nas doses menores de calcário. De modo geral a dose 100 kg de P_2O_5 /ha foi suficiente para a obtenção de boas produções. Exceção é feita para a dose 1,5 t de calcário/ha, onde foram necessários 200 kg de P_2O_5 /ha. Na média das doses de calcário não houve diferenças significativas.

TABELA 2. Produção de grãos de soja (kg/ha) da cultivar Tropical em função de doses de P_2O_5 e calcário em Balsas, MA. EMBRAPA-CNPSo/EMAPA. Balsas, MA. 1984/85.

P_2O_5 kg/ha	Calcário t/ha				Média
	0	1,5	3,0	4,5	
0	680 b B ^{1/}	749 c B	1036 bAB	1207 bA	918
100	1679 a A	1689 b A	1931 a A	1870 a A	1792
200	1770 a AB	2124 a A	2031 a A	1530 ab B	1864
300	2054 a A	1488 b B	1808 abAB	1547 ab B	1724
Média	1546	1512	1701	1538	1574

^{1/} Médias seguidas de mesma letra, minúsculas nas colunas e maiúsculas nas linhas não diferem entre si pelo teste de Duncan a 5% de probabilidade.

Nas Tabelas 2 e 3 verifica-se que hã uma resposta na altura de planta até as doses m̃ximas de f̃sforo e calcãrio, sem, entretanto, influenciar na produçãõ de grãos.

TABELA 3. Altura de plantas de soja (cm) em funçãõ de doses de P₂O₅ e calcãrio, em Balsas, MA. EMBRAPA-CNPSo/EMAPA. Balsas, MA. 1984/85.

P ₂ O ₅ kg/ha	Calcãrio t/ha				M̃dia
	0	1,5	3,0	4,5	
0	53 c ^{1/}	61 c	63 c	64 c	60 d
100	83 b	89 b	89 b	94 b	88 c
200	89 b	96 ab	102 a	110 a	99 b
300	103 a	100 a	108 a	106 a	104 a
M̃dia	82 C	86 B	90 AB	93 A	88

^{1/} M̃dias seguidas de mesma letra nãõ diferem entre si pelo teste de Duncan a 5% de probabilidade.

A Tabela 4 mostra que as variãveis da anãlise quĩmica do solo sãõ influenciadas pelas doses de calcãrio, com H + Al e Al diminuindo e o cãlcio e o magnẽsio aumentando os valores ã medida que aumenta as doses de calcãrio.

TABELA 4. Valores de anãlise do solo em funçãõ de doses de calcãrio, em Balsas, MA. EMBRAPA-CNPSo/EMAPA. Balsas, MA. 1984/85.

Calcãrio (t/ha)	meq/100ml de solo			
	Al	Ca	Mg	H + Al
0	1,12 a ^{1/}	0,84 d	0,26 d	5,00 a
1,5	0,70 b	1,29 c	0,64 c	4,26 b
3,0	0,22 c	2,03 b	1,14 b	3,78 c
4,5	0,10 c	2,26 a	1,41 a	3,30 c

^{1/} M̃dias seguidas de mesma letra nãõ diferem entre si pelo teste de Duncan a 5% de probabilidade.

Na Figura 1, nota-se que a produção máxima, em função das doses de P_2O_5 na média das quatro doses de calcário, foi conseguida com a dose de 160 kg de P_2O_5 /ha. Entretanto, quando é feito um estudo econômico, a dose que proporciona a máxima eficiência econômica (MEE) é a de 96 kg de P_2O_5 /ha.

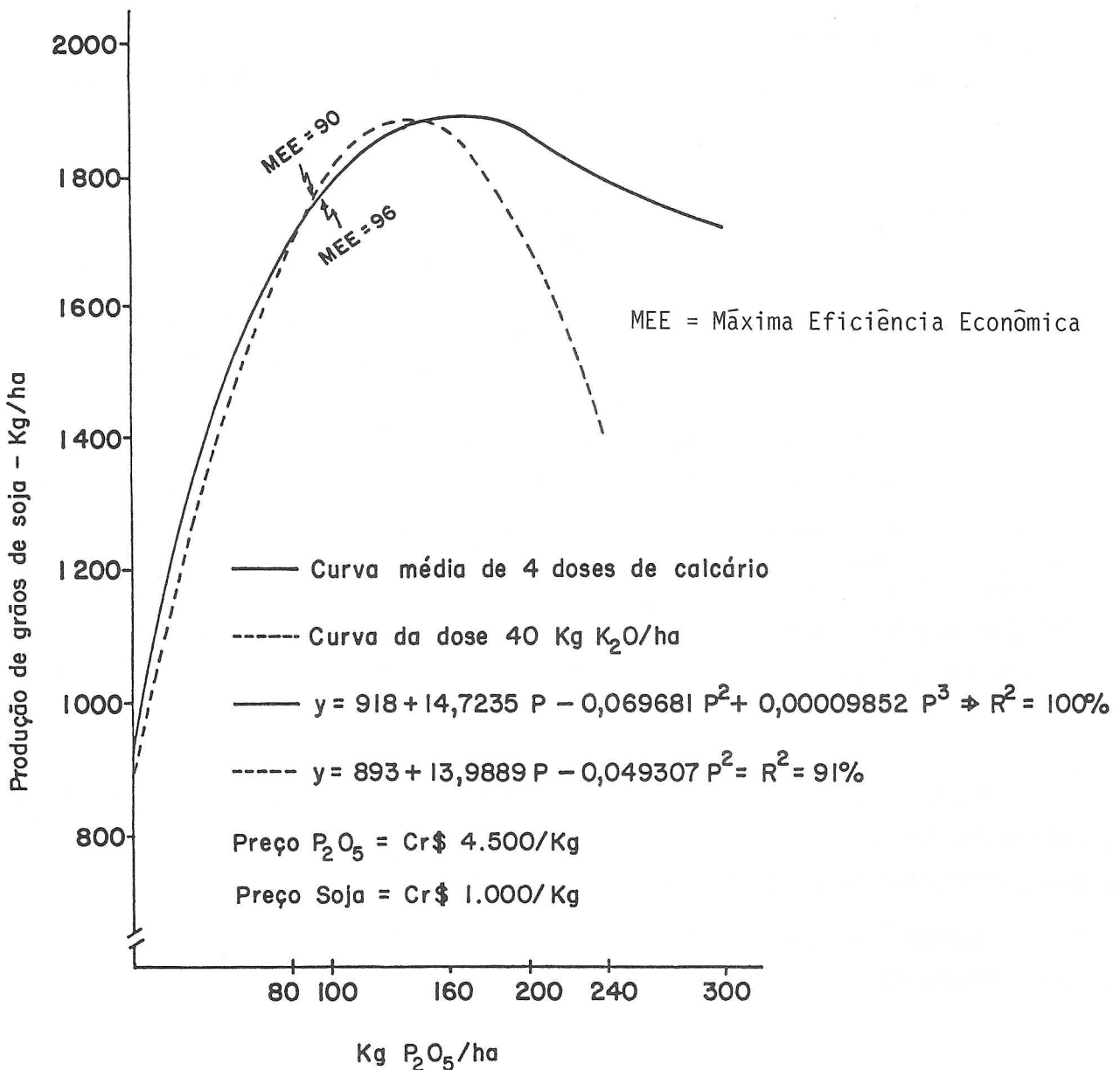


Fig. 1 - Produção de grãos de soja (CV. Tropical) em função de doses de P_2O_5 na média de quatro doses de calcário e na dose 40 kg k_2O /ha em Balsas, MA, EMBRAPA - CNPSo/EMAPA. Balsas, MA 1984/85.

Experimento II:

Os resultados da Tabela 5 indicam que a influência das doses de fósforo sobre a produção de grãos é maior que a das doses de potássio, porém há uma interação entre estes dois fatores.

TABELA 5. Produção de grãos de soja (kg/ha) (cv. Tropical) em função de doses de P_2O_5 e K_2O , em Balsas, MA. EMBRAPA-CNPSo/EMAPA. Balsas, MA. 1984/85.

P_2O_5 (kg/ha)	K_2O kg/ha				Média
	0	40	80	120	
0	1100 cAB ^{1/}	843 c B	834 b B	1251 bA	1007
80	1388 bc B	1849 a A	1793 a A	1569 abAB	1650
160	1496 b A	1718 ab A	1634 a A	1736 a A	1646
240	1860 a A	1461 b B	1902 a A	1524 abAB	1687
Média	1461	1468	1541	1520	1498

^{1/} Médias seguidas de mesma letra, minúsculas nas colunas e maiúsculas nas linhas, não diferem entre si pelo teste de Duncan a 5% de probabilidade.

Quando não se adiciona potássio a produção máxima só é atingida quando se aplica 240 kg de P_2O_5 /ha enquanto nas outras doses de potássio 100 kg de P_2O_5 /ha são suficientes para atingir as produções máximas.

Quanto à altura de planta tanto o fósforo como o potássio influem isoladamente (Tabela 6).

TABELA 6. Altra de plantas de soja (cm) em função de doses de P_2O_5 e K_2O , em Balsas, MA. EMBRAPA-CNPSo/EMAPA. Balsas, MA. 1984/85.

P_2O_5 (kg/ha)	K_2O kg/ha				Média
	0	40	80	120	
0	64	67	63	60	63,50 c
80	88	95	94	96	93,00 b
160	100	105	104	107	104,00 a
240	99	104	106	105	103,60 a
Média	87,50 B	92,80 A	91,50 A	92,10 A	91,00

A Figura 1, onde foi usada a regressão da produção em função de doses de P_2O_5 na dose 40 kg de K_2O /ha, mostra que a produção máxima é atingida com 140kg de K_2O /ha mas a dose que proporciona o maior retorno econômico (MEE) é de 90 kg de P_2O_5 /ha.

Nas condições em que os experimentos foram conduzidos, estes resultados permitem tirar as seguintes conclusões preliminares: as doses de 90 a 100 kg de P_2O_5 /ha, 40 kg de K_2O /ha e 2 t de calcário/ha ($2 \times Al^{3+}$) podem ser consideradas como as que proporcionam os maiores retornos econômicos.