



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 atē as doses m̄ximas de f̄sforo e calcãrio, sem, entretanto, influenciar na produçãõ de grãos.

TABELA 3. Altura de plantas de soja (cm) em funçãõ de doses de P_2O_5 e calcãrio, em Balsas, MA. EMBRAPA-CNPSo/EMAPA. Balsas, MA. 1984/85.

| P_2O_5 kg/ha | Calcãrio t/ha | | | | Mēdia |
|-------------------|--------------------|-------|-------|-------|-------|
| | 0 | 1,5 | 3,0 | 4,5 | |
| 0 | 53 ^{1/} c | 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 |
| Mēdia | 82 C | 86 B | 90 AB | 93 A | 88 |

^{1/} Mēdias 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 magnēsio 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 ^{1/} a | 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/} Mēdias 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.

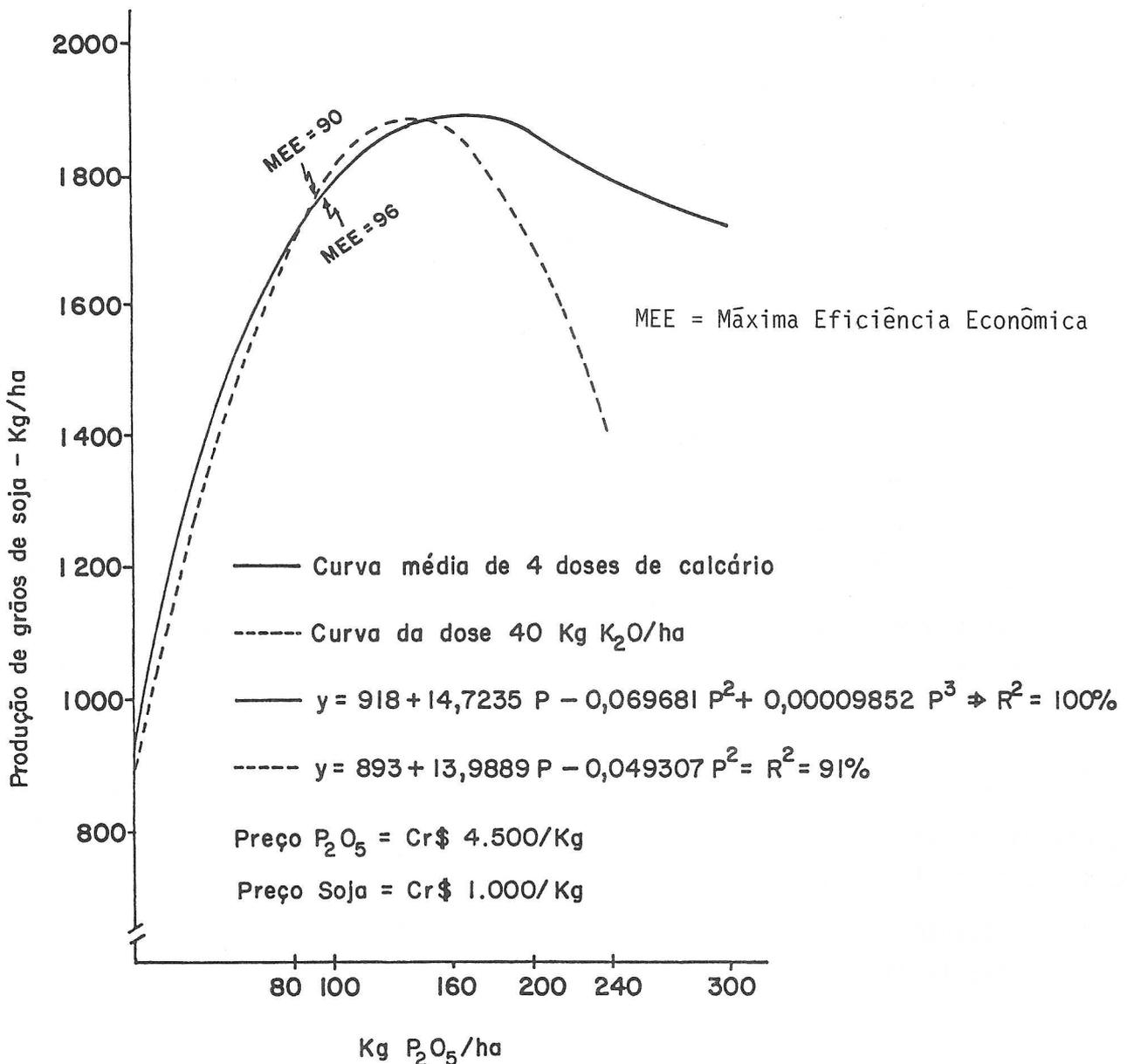


Fig. 1 - Produção de grãos de soja (CV. Tropical) em função de doses de P_2O_5 na média de quatro doses de calcário e na dose 40 kg k_2O /ha em Balsas, MA, EMBRAPA - CNPSo/EMAPA. Balsas, MA 1984/85.

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.