



## Desempenho da soja em relação a fontes de fósforo (map e fnr) associados ao gesso no cerrado piauiense.

**Liliane Oliveira Lopes<sup>1</sup>, Sammy Sidney Rocha Matias<sup>2</sup>, Raphael Lira Araújo<sup>3</sup>, Edilson Santana de Sousa Segundo<sup>1</sup>, Samia Natacia Pinto<sup>1</sup>, Veraneide Cabral das Neves<sup>1</sup>.**

<sup>(1)</sup> Aluno (a) da graduação do curso de Engenharia Agrônômica da Universidade Federal do Piauí/UFPI/Teresina-PI, Campus Universitário Ministro Petrônio Portella - Bairro Ininga - Teresina/PI CEP: 64049-550; Emails: liliane\_ol@hotmail.com; nataciapinto@hotmail.com; veraneideneves@ig.com.br. <sup>(2)</sup> Prof. Dr Universidade Federal do Piauí/UFPI/Teresina-PI, Campus Universitário Ministro Petrônio Portella - Bairro Ininga - Teresina/PI CEP: 64049-550; Email: ymmsa2001@yahoo.com.br. <sup>(3)</sup> Aluno do curso de Tecnólogo em Alimentos do Campus Teresina Central do Instituto Federal de Educação de Ciência e Tecnologia do Piauí/IFPI - Bairro Centro - Teresina/PI CEP: 64000-040; Email: raphael2006araujo@hotmail.com.

**RESUMO** – A forma de aplicação dos adubos e o seu manejo interferem no crescimento e produção das culturas. O presente trabalho teve como objetivo avaliar a associação do gesso a uma fonte adequada de fosfato natural reativo (FNR) e uma fonte adequada de fosfato monoamônico (MAP) em área de primeiro ano de soja. O estudo foi desenvolvido na fazenda de produção de grãos Agropecuária Irmãos Peteck situada em Baixa Grande do Ribeiro-PI. Os tratamentos foram distribuídos em blocos casualizados arranjos em dois esquemas fatoriais (3 x 3), um pra cada fonte de fosfato utilizada, sendo três doses de fosfato natural reativo (FNR) (0,4; 0,5; 0,6 t.ha<sup>-1</sup>), três doses de fosfato monoamônico (MAP) (0,206; 0,250 e 0,295 t ha<sup>-1</sup>), ambos associado a três doses de gesso (1, 2 e 3 t ha<sup>-1</sup>). Foram avaliados na colheita a altura das plantas na fase de maturação (APM), o peso de 100 grãos (P100G) e a produtividade de grãos (PRODV). Os resultados das variáveis foram submetidos à análise de variância pelo teste de Tukey a p<0,05% de probabilidade. A associação de fontes de fósforo com gesso não interfere no desenvolvimento e produção da soja de forma significativa e sim quantitativamente no primeiro ano agrícola.

**Palavras-chave:** adubação, correção, produtividade.

### INTRODUÇÃO

O aumento da produção no Cerrado brasileiro nos últimos anos é decorrente da introdução de práticas de manejo adequado, destacando o uso de fertilizantes adequado principalmente o fósforo e suas formas de aplicação (Anda, 2005).

Os Latossolos da região do cerrado normalmente apresentam baixo teor de fósforo disponível, conforme sua natureza mineralógica e reação ácida, razão por que, em tais circunstâncias, a adubação

fosfatada torna-se necessária para garantir a produtividade máxima econômica das culturas (Lopes 1983). A deficiência de fósforo (P) nos solos brasileiro não é comum apenas no cerrado. O autor destaca que metade das áreas agricultáveis do planeta apresenta problemas de deficiência de P (Reis 2007).

Uma das alternativas para suprir essa deficiência seria aplicação de fontes de P, como o fosfato monoamônico (MAP) e o fosfato natural reativo (FNR). Os fertilizantes de liberação lenta (MAP) fornecem nutrientes gradualmente às plantas, assim, requerem menor frequência de aplicação, diminuindo os gastos com mão-de-obra para o parcelamento, evitam injúrias às sementes e raízes decorrentes de aplicações excessivas, e são pouco suscetíveis a perdas, minimizando os riscos de poluição ambiental (Khalaf & Koo, 1983; Shaviv, 2001).

Com relação ao fosfato natural reativo (FNR), sua eficiência está associada a diversos fatores relacionados com suas características intrínsecas, com as propriedades do solo, com as práticas de manejo e com as características da planta (Chien & Menon, 1995; Rajan et al., 1996), principalmente quando associado a aplicação de gesso agrícola.

O objetivo deste trabalho foi avaliar a eficiência de fontes de fósforo, o monoamônico (MAP) e o fosfato natural reativo (FNR) e sua associação com gesso, no crescimento e produção de soja em área de primeiro ano no cerrado piauiense.

### MATERIAL E MÉTODOS

O trabalho foi realizado em uma área de primeiro ano agrícola na fazenda de produção de grãos Agropecuária Irmãos Peteck situada em Baixa Grande do Ribeiro-PI, com as seguintes coordenadas: 45°12'08" W , 08°04'18" S, conduzido no período de outubro-2011 a abril-2012, com a altitude média de 600 m e precipitação de 1100 mm

(IBGE, 2012). O clima é classificado como tropical subúmido, com temperaturas variando entre 23°C a 40°C de acordo com Köppen. O solo foi classificado como Latossolo (Santos et al., 2006). No local foi coletado várias amostras de solo na profundidade de 0-0,20 m, para formar uma amostra composta, obtendo os seguintes resultados: pH = 5,1; M.O = 1,6 dag Kg<sup>-1</sup>; P = 0,05 cmol<sub>c</sub> dm<sup>-3</sup>; K = 0,01 cmol<sub>c</sub> dm<sup>-3</sup>; Ca = 0,1 cmol<sub>c</sub> dm<sup>-3</sup>; Mg = 0,1 cmol<sub>c</sub> dm<sup>-3</sup>; Al 0,7 = cmol<sub>c</sub> dm<sup>-3</sup>; H+Al = 4 cmol<sub>c</sub> dm<sup>-3</sup>; CTCt = 4,2 cmol<sub>c</sub> dm<sup>-3</sup>; V = 5% e m = 78%, com a granulometria de 780 g kg<sup>-1</sup> de areia, 20 g kg<sup>-1</sup> de silte e 200 g kg<sup>-1</sup> de argila.

Na área de cultivo foram realizadas três arações e duas gradagem superficiais. A correção do solo foi realizado de acordo com as análises químicas do solo, sendo utilizando 6 t ha<sup>-1</sup> de calcário dolomítico, com PRNT de 85%, aplicado e incorporado em duas etapas (3 t ha<sup>-1</sup> em cada).

Utilizou-se o delineamento em blocos casualizados com quatro repetições, dispostos em esquema fatorial 3 x 3, sendo três doses de fosfato monoamônico (MAP) (0,206; 0,250 e 0,295 t ha<sup>-1</sup>), 3 doses de Fosfato natural reativo (FNR) (0,4; 0,5; 0,6 t ha<sup>-1</sup>), ambos associados a três doses de gesso (1, 2 e 3 t ha<sup>-1</sup>). Também foi aplicado a lanço 200 kg ha<sup>-1</sup> de KCl, 10 (dez) dias antes do plantio e 208 kg ha<sup>-1</sup> de ureia (45%) na linha de semeadura.

Cada tratamento apresentou uma área útil de 4 x 13 m (52 m<sup>2</sup>), sendo subdividida em quatro parcelas de 2 x 2 m, deixando duas linhas entre parcelas, que serviram de bordaduras, totalizando as quatro repetições.

No plantio da soja utilizou-se uma semeadora-adubadora com espaçamento de 0,45 m entre linhas e 18 sementes por metro linear, totalizando 360 mil plantas ha<sup>-1</sup>. Após 15 DAÉ (Dias da emergência) ocorreu o desbaste, objetivando deixar as parcelas com as densidades homogêneas (14 plantas por metro linear). Foi utilizado defensivos recomendados para a cultura no controle de pragas e doenças.

Variáveis analisadas e seus critérios: a) Altura das plantas na fase de maturação (APM) em cm: medida da base da planta, rente ao solo, até a inserção do ráculo no ápice da haste principal no estágio R8; b) Peso de 100 grãos (P100G) em gramas: peso médio de uma amostra de 100 grãos colhidos na área útil de cada parcela experimental com umidade padronizada em 12%; c) Produtividade de grãos (PRODV): avaliada na maturação, após a debulha das vagens e pesagem dos grãos colhidos.

Os resultados das variáveis foram submetidos à análise de variância pelo teste de Tukey a p < 0,05 de significância. As análises foram realizadas por meio do pacote estatístico Assistat (2012).

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados da análise de variância (**Tabela 1 e 2**) indicaram que não houve efeito significativo (p < 0,05 e p < 0,01) nas variáveis analisadas (altura da planta na maturação, peso de 100 sementes e produtividade em kg ha<sup>-1</sup> para a associação de gesso e fósforo monoamônico, com exceção da associação de gesso com fósforo natural reativo, que obteve efeito no tratamento para as variáveis analisadas, APM e P100G.

O efeito não significativo da produção de soja em área de primeiro pode está associado a quantidades não adequadas do nutriente as plantas. Coutinho et al. (1991); Sfredo et al. (1997), observaram incremento na produção de soja no primeiro ano no cerrado com aplicação de fósforo.

A APM não diferiram estatisticamente. De acordo com a **Figura 1**, verifica-se que a associação do gesso com FNR apresentou um maior desenvolvimento vegetativo do que a associação do gesso com o MAP, na variável APM, com uma altura máxima de 100,22 cm com FNR e de 83,7 cm com o MAP.

O efeito da associação do gesso com adubos fosfatados vai depender do tipo de solo e clima e que seu emprego pode também constituir alternativa para a melhoria do ambiente radicular (Sumner et al., 1986; Farina & Channon, 1988).

Na **Figura 2**, observa-se o peso de 100 sementes de soja. Não houve diferença entre o peso de 100 grãos entre os tratamentos avaliados com gesso e FNR. Sendo que todos os valores observados foram iguais (11,5 g) nos tratamentos. Já os tratamentos que utilizaram a associação de gesso e MAP, tiveram o seguinte comportamento, o tratamento G2M2 apresentou o maior valor (13,75g), seguido pelo tratamento G1M1 (13,25g) e G3M3 (12,41g), que também apresenta o menor valor entre os tratamentos (**Figura 2**).

De acordo com a **Figura 3**, observa-se que com o uso do gesso e MAP, não houve diferença estatística significativa entre os tratamentos, sendo o tratamento G2F2 (2470 kg ha<sup>-1</sup>), foi o que teve a melhor expressão, seguido pelo tratamento G1F1, com 2347,5 kg ha<sup>-1</sup>, que este vem seguido pelo tratamento G3F3, com 2190,77 kg ha<sup>-1</sup>, que obteve a menor produtividade. Já o tratamento G3M3 (2574,30 kg ha<sup>-1</sup>), apresentou a maior produção, seguido do G1M1 (2435,15 kg ha<sup>-1</sup>) e do G2M2 (2385,82 kg ha<sup>-1</sup>), que apresentou a menor produtividade.

Observa-se que a associação de gesso e FNR diminuíram com o seu aumento tratamento (G3F3). Essa diminuição deve ter ocorrido devido a presença de argila, o que aumenta muito a adsorção de fosfatos e a formação de precipitados com Fe e Al, reduzindo, conseqüentemente, a



disponibilidade de P para as plantas, provocando um baixo aproveitamento do fósforo e consequentemente baixo rendimento das culturas (Sanchez & Salinas, 1981).

## CONCLUSÃO

A associação de fontes de fósforo e gesso não interfere no desenvolvimento e produção da soja de forma significativa e sim quantitativamente no primeiro ano agrícola.

## REFERENCIAS

ANDA, Anuário Estatístico Setor de Fertilizantes. São Paulo, 2005.

ASSISTAT, Assistência estatística, beta Desenvolvido pelo Departamento de Engenharia Agrícola, do Centro de Ciências e Tecnologia da Universidade Federal de Campina Grande, PB, (2012).

CHIEN, S.H.; & MENON, R.G. Factors affecting the agronomic effectiveness of phosphate rock for direct application. *Fertil. Res.*, 41:227-234, 1995.

COUTINHO, E. L. M.; et al. Eficiência agrônômica de fertilizantes fosfatados para a cultura da soja. *Pesquisa Agropecuária Brasileira*, Brasília, v. 26, p. 1393-1399, 1991.

FARINA, M.P.W. & CHANNON, P. Acid - subsoil amelioration. II Gypsum effects on growth and subsoil chemical properties. *Soil Sci. Soc. Am. J.*, 52:175-180, 1988.

IBGE. Censo Demográfico de 2010. Disponível em < <http://www.ibge.gov.br/home/> >. Acesso em: 12/12/2012.

KHALAF, H. A.; KOO, R. C. J. The use of controlled release nitrogen on container grown citrus seedlings. *Citrus & Vegetable Magazine*, Tampa, v. 46, n. 9, p. 10, 1983.

LOPES, A.S. Solos sob "cerrado": características, propriedades e manejo. Piracicaba, POTAFÓS, 1983. 162p.

RAJAN, S.S.S.; WATKINSON, J.H. & Sinclair, rochas AG Phosphate para aplicação direta no solo. *Adv. Agron.*, 57:78-159, 1996.

REIS, R. Kim Coat: uma nova ferramenta para otimização do uso de fertilizantes. Simpósio sobre Informações Recentes para Otimização da Produção Agrícola. IPNI. Piracicaba. 2007.

SANCHEZ, P.A. & SALINAS, J.G. Low input technology for managing Oxisols and Ultisols in tropical America. *Adv. Agron.*, 34:280-406, 1981.

SANTOS, H. G. dos; JACOMINE, P. K. T.; ANJOS, L. H. C. dos; OLIVEIRA, V. A. de; OLIVEIRA, J. B. de; COELHO, M. R.; LUMBRERAS, J. F.; CUNHA, T. J. F. (Ed.). Sistema brasileiro de classificação de solos. 2 ed. Rio de Janeiro: Embrapa Solos, 2006. 306p.

SHAVIV, A. Advances in controlled-release fertilizers. *Advances in Agronomy*, San Diego, v. 71, p. 1-49, 2001.

SUMNER, M.E.; et al. Amelioration of an acid soil prolife through deep liming an surface application of gypsum. *Soil Sci. Soc. Am. J.*, 50:1254-1278, 1986.

SFREDO, G.J.; et al. Eficácia de produtos contendo micronutrientes, aplicados via semente, sobre produtividade e teores de proteína da soja. *Revista Brasileira de Ciência do Solo*, Campinas, v. 21, 1997. p. 41-45.

**Tabela 1** - Resumo da análise de variância (teste F) para as variáveis, altura da planta na maturação (APM), peso de 100 sementes (P100G) e produtividade (PRODV), em relação a aplicação de gesso e fósforo monoamônio para a cultura da soja no município de Baixa Grande do Ribeiro-PI, (2011-2012).

Fontes de variação	GL	APM	P100G	PRODV
Bloco	3	0,2571 ns	0,2500 ns	2,5765 ns
Tratamento	2	1,6708 ns	1,0000 ns	2,4392 ns
Resíduo	6			
Total	11			
CV (%)		6,59	4,30	5,08

\*\* e \* significativo ao nível de 1% e 5% de probabilidade respectivamente. ns = não significativo.

**Tabela 2** - Resumo da análise de variância (teste F) para as variáveis, altura da planta na maturação (APM), peso de 100 sementes (P100G) e produtividade (PRODV), em relação a aplicação de gesso e fósforo natural reativo, para a cultura da soja no município de Baixa Grande do Ribeiro-PI, (2011-2012).

Fontes de variação	GL	APM	P100G	PRODV
Bloco	3	1,3845 ns	0,2500 ns	0,5201 ns
Tratamento	2	14,4225**	0,0000 **	1,7840 ns
Resíduo	6			
Total	11			
CV (%)		3,80	5,80	8,97

\*\* e \* significativo ao nível de 1% e 5% de probabilidade respectivamente. ns = não significativo.

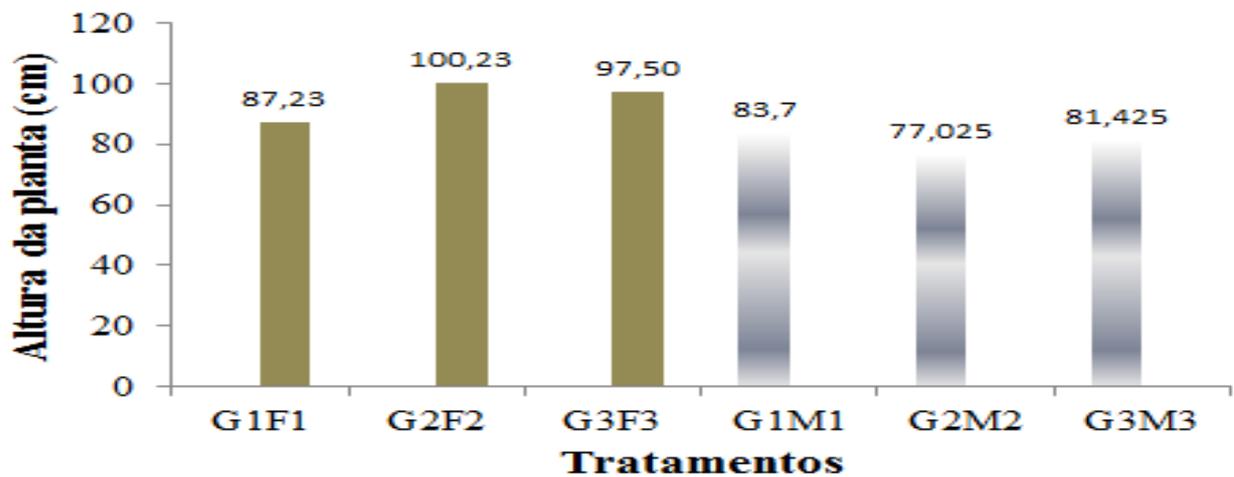


Figura 1 – Altura da planta na maturação. Doses de Gesso + FNR (G1F1; G2F2; G3F3) e Gesso + MAP (G1M1; G2M2; G3M3).

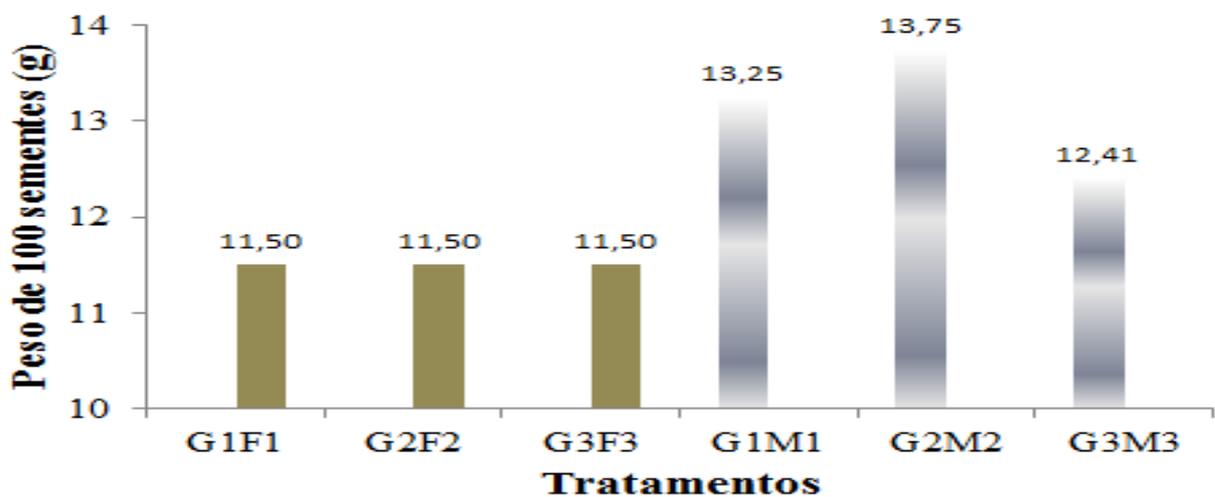


Figura 2 – Peso de 100 sementes de soja. Doses de Gesso + FNR (G1F1; G2F2; G3F3) e Gesso + MAP (G1M1; G2M2; G3M3).

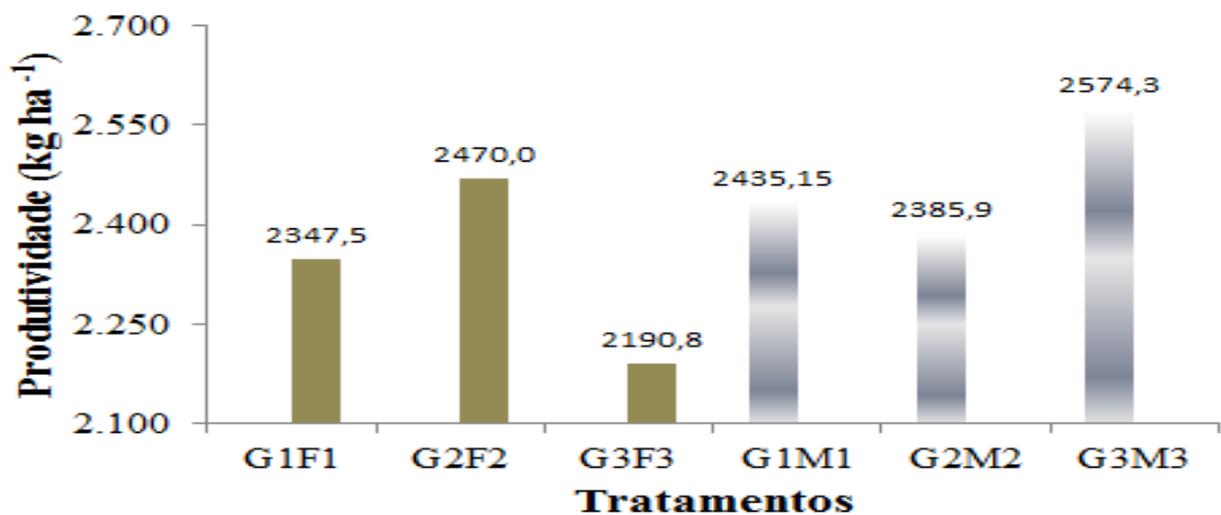


Figura 3 – Produtividade da soja. Doses de Gesso + FNR (G1F1; G2F2; G3F3) e Gesso + MAP (G1M1; G2M2; G3M3).