



Utilização de map, fnr associado a gesso no cerrado piauiense.

**Raphael Lira Araújo¹; Sammy Sidney Rocha Matias²; Liliane Oliveira Lopes³;
Douglas dos Santos Padilha⁴; Veraneide Cabral das Neves³; Samia Natacia Pinto³.**

⁽¹⁾ 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. ⁽²⁾ 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. ⁽³⁾ 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. ⁽⁴⁾ Aluno da graduação do curso de Engenharia Agrônômica do Campus Universitário de Varzea Grande – Bairro Cristo Rei - Cuiabá/MT CEP: 78118-900; Email: padi.douglas@gmail.com.

RESUMO – As fonte de insumos (adubos) e sua associação interfere no desenvolvimento e produção da cultura. O presente trabalho teve como objetivo, avaliar a associação do gesso a uma fonte adequada de fosfato natural reativo (FNR) e de fosfato monoamônico (MAP), aplicado e avaliado em uma área de primeiro ano de soja no sistema plantio convencional. 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 arranjados em dois esquemas fatoriais (4 x 4), um pra casa fonte de fosfato utilizada, sendo quatro doses de fosfato natural reativo (FNR) (0,7; 0,8; 1,5 2 2,0 t ha⁻¹), quatro doses de fosfato monoamônico (MAP) (0,340;0,384, 0,735 3 0,981 t ha⁻¹), ambas associada a quatro doses de gesso (5,10,15 e 20 t ha⁻¹). Foram avaliados na colheita a altura das plantas na fase de maturação (APM), o peso de 100 sementes (P100G) e a produtividade de grãos (PRODV). Os resultados das variáveis foram submetidos à análise de variância pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade (p <0,05). A aplicação de fontes de fósforo associados a doses de gesso pode ser utilizada para suprir as necessidades nutricionais da planta, promovendo aumento da produção da soja.

Palavras-chave: soja, adubos, produtividade.

INTRODUÇÃO

Com a expansão do cultivo da soja em solos sob vegetação de cerrados, que apresentam condições favoráveis de clima, sem limitação de temperatura e radiação solar, mas, nos quais há problemas no suprimento adequado de nutrientes. Neste sentido, fornecimento de fósforo (P) via adubação é prática essencial, os quais apresentam intensa deficiência de P, devido à acidez excessiva à presença de elevadas proporções de óxidos de

Fe e Al na fração argila, 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 (Novais & Smyth, 1999).

Uma das características importantes dos FNRs é sua reatividade química, estimada por meio de sua solubilidade em solventes orgânicos (Syers et al., 1986). A solubilidade em ácido cítrico a 2 % tem sido considerada adequada para interpretar o comportamento agrônômico dos FNRs, isto é, os mais solúveis nesse extrator são os que, em geral, mostram-se mais eficientes nas adubações (Léon et al. 1986).

A forma de absorção do fósforo monoamônico (MAP) e de fornecimento às plantas dos nutrientes, possibilitando intervalos de aplicações mais espaçados, diminuindo danos a sementes e raízes, além disso, são pouco suscetíveis a perdas, minimizando os riscos de poluição ambiental (Shaviv, 2001).

O objetivo deste trabalho foi avaliar área de primeiro ano de soja no cerrado piauiense adubada com fosfato monoamônico (MAP), fosfato natural reativo (FNR) e gesso.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi realizado 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 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 (Köppen 1936).

Segundo Santos et al. (2006), o solo foi classificado como Latossolo. 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⁻¹;



$P = 0,05 \text{ cmolc dm}^{-3}$; $K = 0,01 \text{ cmolc dm}^{-3}$; $Ca = 0,1 \text{ cmolc dm}^{-3}$; $Mg = 0,1 \text{ cmolc dm}^{-3}$; $Al = 0,7 \text{ cmolc dm}^{-3}$; $H+Al = 4 \text{ cmolc dm}^{-3}$; $CTCt = 4,2 \text{ cmolc dm}^{-3}$; $V = 5\%$ e $m = 78\%$, com a granulometria de 780 g kg^{-1} de areia, 20 g kg^{-1} de silte e 200 g kg^{-1} de argila.

Na área de cultivo foram realizadas três araças e duas gradagens superficiais. A correção do solo foi realizada de acordo com as análises químicas do solo, sendo utilizado 6 t ha^{-1} de calcário dolomítico, com PRNT de 85%, sendo aplicado e incorporado em duas etapas (3 t ha^{-1} em cada).

Utilizou-se o delineamento em blocos casualizados com quatro repetições, dispostos em esquema fatorial 4×4 , para comparar a eficiência do fosfato natural reativo (FNR) e gesso com a eficiência do fosfato monoamônico (MAP) e gesso. As doses foram: quatro doses de fosfato monoamônico (MAP) ($0,340$; $0,385$; $0,735$; $0,981 \text{ t ha}^{-1}$) e quatro doses de Fosfato natural reativo (FNR) ($0,7$; $0,8$; $1,5$ e $2,0 \text{ t ha}^{-1}$), ambos associados a 4 doses de gesso (5 , 10 , 15 e 20 t ha^{-1}), sendo aplicado 45 dias antes do plantio, com o auxílio de uma grade niveladora em sistema de preparo convencional. Também foi aplicado a lanço 200 kg ha^{-1} de KCl, 10 (dez) dias antes do plantio e 208 kg ha^{-1} de ureia (45%) na linha de semeadura.

Cada tratamento apresentou uma área útil de $4 \times 13 \text{ m}$ (52 m^2), sendo subdividida em quatro parcelas de $2 \times 2 \text{ m}$, 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 $0,45 \text{ m}$ entre linhas e 18 sementes por metro linear, totalizando $360 \text{ mil plantas ha}^{-1}$. Após 15 DAE (Dias da emergência) ocorreu o desbaste, objetivando deixar as parcelas com a densidade homogêneas ($14 \text{ plantas por metro linear}$). Foram utilizados 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 ráncimo no ápice da haste principal no estágio R8; b) Peso de 100 sementes (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

Não houve diferença estatística nas variáveis analisadas. Observa-se na **Figura 1**, que o aumento da dosagem de gesso associado a MAP e FNR possibilitou um incremento na altura da planta. Resultados semelhantes foram obtidos por (Bull 1993) com a aplicação de fósforo. (Sumner et al., 1986); (Carvalho & Raij, 1997), concluíram em seus estudos que a aplicação de gesso na superfície resulta em melhor crescimento radicular e maior absorção de água e nutrientes pelas raízes das plantas. Esses resultados foram observados no estudo (**Figura 1**), confirmando que quanto maior a dosagem de gesso associado a MAP e FNR melhor o desenvolvimento vegetativo da cultura em análise.

Na **Figura 2**, observa-se o peso de 100 sementes de soja. Não houve diferença entre o peso de 100 sementes entre os tratamentos avaliados com gesso e FNR. Sendo observado um aumento linear dos valores, de 12 a 13 g . Nos tratamentos que utilizaram a associação de gesso e MAP, verifica-se o seguinte comportamento, o tratamento G2M2 apresentou o maior valor ($13,75\text{g}$), seguido pelo tratamento G1M1 e G3M3 ($13,25\text{g}$) que obtiveram os mesmos resultados e G4M4 (13 g), que obteve o menor valor.

Na **Figura 3**, observamos que há um incremento de produtividade à medida que as doses de gesso e FNR, são elevadas. Onde o tratamento G4F4, foi o que apresentou a melhor resposta com uma produtividade de $2871,75 \text{ kg ha}^{-1}$, seguido pela diminuição do G3F3; G2F2; e G1F1, respectivamente. Onde o tratamento com menor valor foi o G1F1, com 2710 kg ha^{-1} . Em relação à associação das doses de gesso e MAP (**Figura 3**) verifica-se uma elevação da produtividade com o aumento da quantidade de insumos, gesso e MAP, apresentando oscilação, ocasionada provavelmente pelo manejo ou aplicação incorreta.

A eficiência do gesso na melhoria dos efeitos da acidez no subsolo tem sido demonstrada em vários trabalhos, (Marsh & Grove, 1992); (Carvalho & Raij, 1997), em decorrência do aumento da concentração de Ca, da formação de espécies menos tóxicas de Al (AlSO⁴⁺) e da precipitação de Al³⁺ (Shainberg et al., 1989).

O fósforo é considerado como o elemento mais limitante para o crescimento e desenvolvimento das plantas, sendo um nutriente essencial para seu metabolismo (Goedert & Sousa, 1984) e conseqüentemente, no maior rendimento e produtividade final.

CONCLUSÃO

A aplicação de fontes de fósforo associados a



doses de gesso pode ser utilizada para suprir as necessidades nutricionais da planta, promovendo aumento da produção da soja.

REFERENCIAS

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

BÜLL, L.T. Nutrição mineral do milho. In: BÜLL, L.T. & CANTARELLA, H. (ed.). Cultura do milho: fatores que afetam a produtividade. Piracicaba: POTAFOS, 1983. 301 p.

CARVALHO, M.C.S. & RAIJ, B. van. Calcium sulphate, phosphogypsum and calcium carbonate in the amelioration of acid subsoils for root growth. *Plant Soil*, 192:37-48, 1997.

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

KÖPPEN, W.. Das geographischa System der Klimate. Gebr, Borntraeger, 1-44, 1936.

MARSH, B.H. & GROVE, J.H. Surface and subsurface soil acidity: soybean root response to sulfate-bearing spent lime. *Soil Sci. Soc. Am. J.*, 56:1837-1842, 1992.

NOVAIS, R. F.; SMYTH, T. J. Fósforo em solo e planta em condições tropicais. Viçosa, MG: UFV, 1999. 399p.

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

SANTOS, H. G. dos; et al. (Ed.). Sistema brasileiro de classificação de solos. 2 ed. Rio de Janeiro: Embrapa Solos, 2006. 306p.

SYERS, J.J; et al. Chemical and physical characteristics of phosphate rock materials of varying reactivity. *J. Sci. Food Agric.*, 37:1057- 1064, 1986.

SHAINBERG, I. et al. Use of gypsum on soils: A review. *Adv. Soil Sci.*, 9:1-111, 1989.

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.

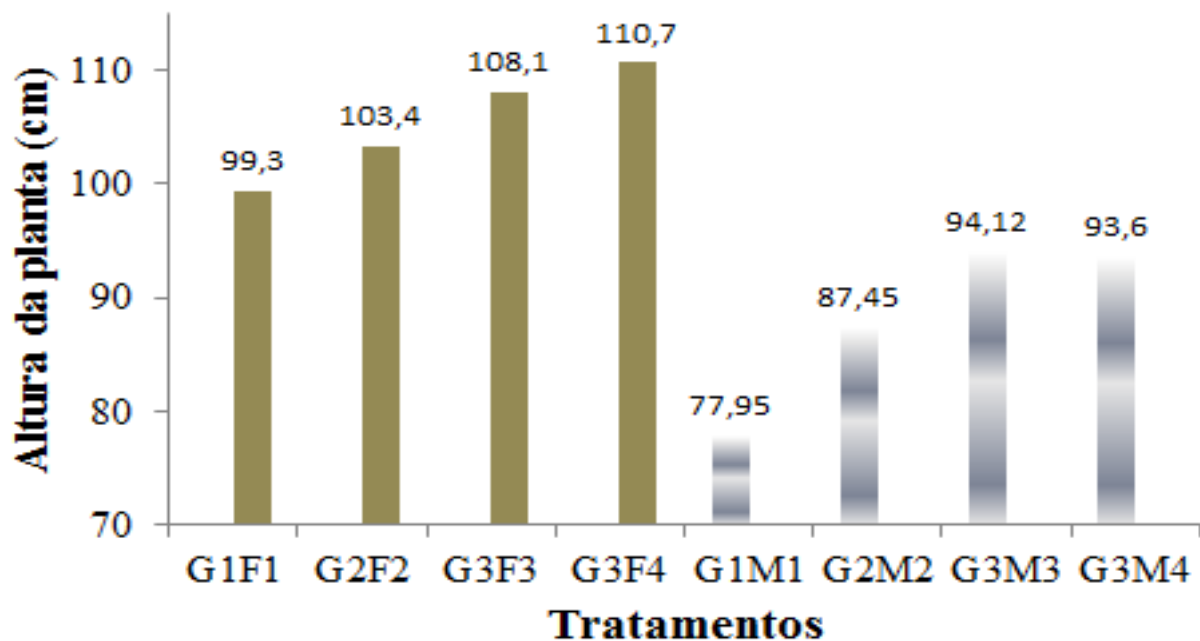


Figura 1 – Altura da planta na maturação. Doses de Gesso + FNR (G1F1; G2F2; G3F3; G4F4) e Gesso + MAP (G1M1; G2M2; G3M3; G4M4).

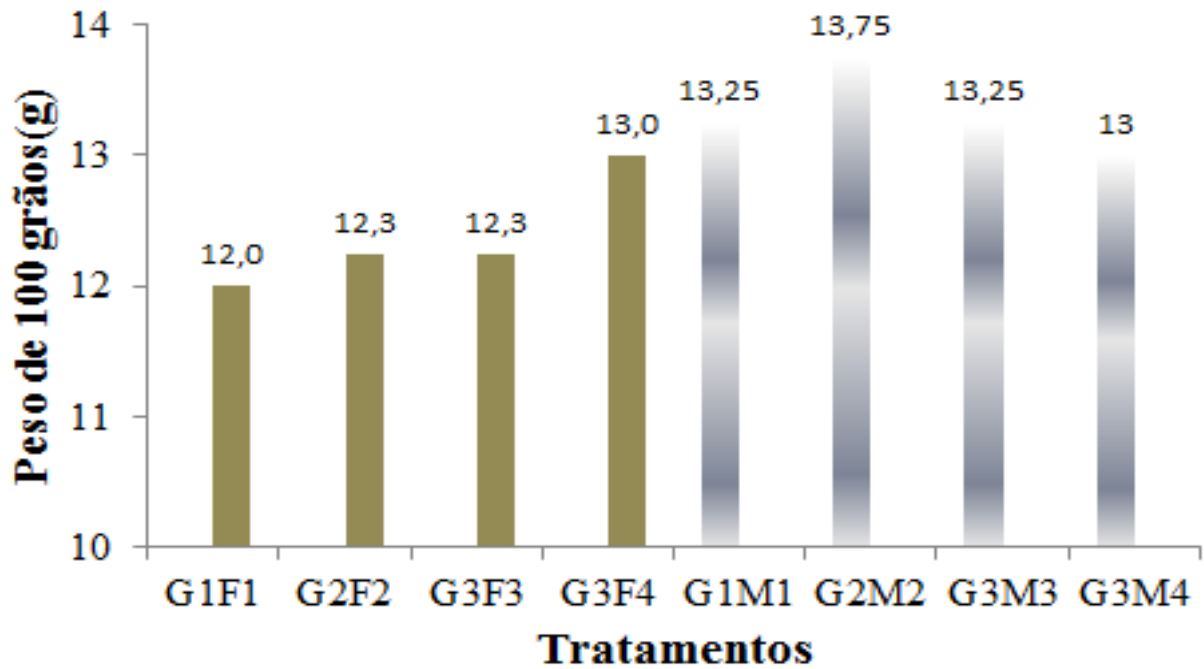


Figura 2 – Peso de 100 sementes de soja. Doses de Gesso + FNR (G1F1; G2F2; G3F3; G4F4) e Gesso + MAP (G1M1; G2M2; G3M3, G4M4).

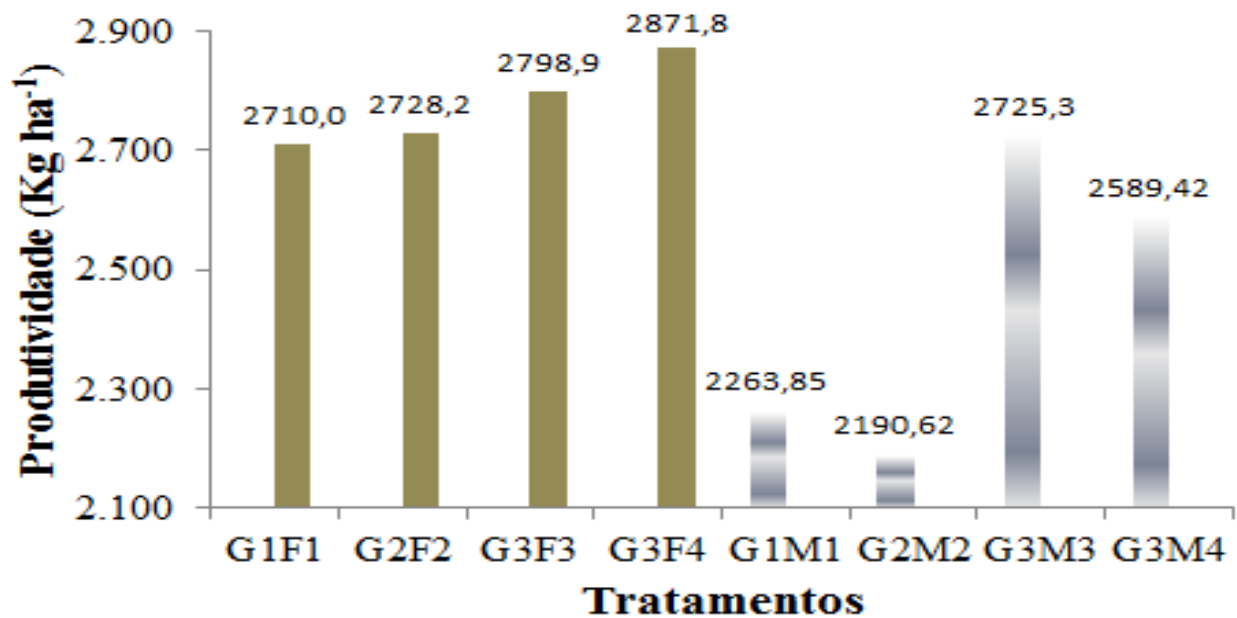


Figura 3 – Produtividade da soja. Doses de Gesso + FNR (G1F1; G2F2; G3F3; G4F4) e Gesso + MAP (G1M1; G2M2; G3M3, G4M4).