

## Teores de macronutrientes em um Latossolo Amarelo no Cerrado piauiense sob aplicação de Gesso mineral

**Alcinei Ribeiro Campos<sup>(1)</sup>; José Ferreira Lustosa Filho<sup>(1)</sup>; Júlio César Azevedo Nóbrega<sup>(2)</sup>; Rafaela Simão Abrahão Nóbrega<sup>(2)</sup>; Nerison Pedro Born<sup>(3)</sup>; Francinaldo Gomes da Silva<sup>(4)</sup>**

<sup>(1)</sup> Engenheiro Agrônomo, mestrando em Solos e Nutrição de Plantas, Campus Bom Jesus, Universidade Federal do Piauí, Bom Jesus-Piauí; [jjalcinei@live.com](mailto:jjalcinei@live.com).

<sup>(2)</sup> Professor do Campus Bom Jesus, Universidade Federal do Piauí.

<sup>(3)</sup> Engenheiro Agrônomo, mestre em Solos e Nutrição de Plantas, Campus Bom Jesus, Universidade Federal do Piauí.

<sup>(4)</sup> Discente de Engenharia Agrônômica, Campus Bom Jesus, Universidade Federal do Piauí.

**RESUMO:** Os solos do Cerrado piauiense apresentam, baixa fertilidade natural, altos teores de alumínio e níveis de pH baixo. A aplicação de gesso na superfície pode ser uma alternativa para aumentar a saturação por bases em subsuperfície e reduzir o efeito tóxico do  $Al^{3+}$ . O presente trabalho foi realizado com o objetivo de avaliar as alterações nos valores de P (fósforo),  $K^+$  (potássio),  $Ca^{2+}$  (cálcio),  $Mg^{2+}$  (magnésio) e SB (soma de bases) em um LATOSSOLO AMARELO aos 6 e 18 meses após aplicação de gesso mineral em semeadura direta no Cerrado piauiense. Os ensaios foram realizados nos anos agrícolas 2009/10 e 2010/11. O delineamento experimental foi o de blocos ao acaso, com quatro repetições. Doses de gesso de 0 a 2.000  $kg\ ha^{-1}$  resultaram em aumento dos teores de cálcio de 1,2, 0,4 e 0,2 ( $cmolc\ dm^{-3}$ ) na camadas de 0-0,1, 0,1-0,2 e 0,2-0,4 (m) respectivamente, e de 1,2 ( $cmolc\ dm^{-3}$ ) na soma de bases, na camada de 0-0,10 (m) aos 6 meses após sua aplicação.

**Termos de indexação:** Doses de gesso, Soma de bases, Nutrientes no solo.

### INTRODUÇÃO

O Cerrado piauiense ocupa uma área de 11,5 milhões de hectares, cerca de 46% da área total do Estado (Ferreira, 2012). Na região de Cerrado piauiense a classe de solo predominante, são os Latossolos, que por serem altamente intemperados apresentam, de modo geral, limitações a produção de alimentos, pela sua baixa fertilidade natural, elevada acidez e alta saturação por alumínio (Melo, 2006; Sousa & Lobato, 2004). Nesse contexto a calagem é a prática mais empregada quando se deseja elevar os valores de pH, teores de  $Ca^{2+}$  e saturação por bases e reduzir a toxidez de  $Al^{3+}$  no solo, no entanto, segundo Caires et al.(2003) a reação do calcário, é geralmente limitada ao local de sua aplicação no solo, assim não tem um efeito

rápido na redução da acidez das camadas subsuperficiais. O gesso por apresentar alta mobilidade no perfil do solo, desloca-se rápido na camada arável, movimentando para baixo desta, assim, a aplicação de gesso surge como uma boa alternativa para aumentar os teores de Ca, saturação por bases e para neutralização do  $Al^{3+}$  em subsuperfície (Maluf et al., 2009). Caires et al.(2003) verificaram que a aplicação de gesso proporcionou aumento nos teores de  $Ca^+$ , Mg nas camadas subsuperficiais e aumento nos teores de P nas camadas superficiais dos solo. Nesse sentido, o presente trabalho foi realizado com o objetivo de avaliar as alterações nos valores de P (fósforo),  $K^+$  (potássio),  $Ca^{2+}$  (cálcio) e  $Mg^{2+}$  (magnésio) e SB (soma de bases) em um LATOSSOLO AMARELO aos 6 e 18 meses após aplicação de gesso em semeadura direta no Cerrado piauiense.

### MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi realizado na Fazenda Novo Horizonte, Serra do Quilombo, localizada no município de Bom Jesus, PI, situada à latitude de 9°19'21,5 S, longitude 44°48'55,3W e altitude de 660 m, nos anos agrícolas 2009/10 e 2010/11 em solo classificado como LATOSSOLO AMARELO Distrófico típico (Praganna et al., 2012). Para caracterização química do solo (Embrapa, 1997) foram coletadas amostras de solo nas profundidades de 0-0,2 e 0,2-0,4m, respectivamente, para avaliação dos seguintes atributos: pH  $CaCl_2$  4,5 e 4,2; P (Mehlich<sup>-1</sup>) 15,10 e 12,6  $mg\ dm^{-3}$ ;  $K^+$  0,11 e 0,02;  $Ca^{2+}$  1,6 e 0,5;  $Mg^{2+}$  0,4 e 0,2;  $Al^{3+}$  0,3 e 0,7; H + Al 4,2 e 7,5  $mmolc\ dm^{-3}$ ; V% 33,2 e 14,6; m% 13,4 e 48%. O clima da região é tropical quente e úmido, com estação seca bem definida (Aw segundo a classificação de Köppen).

O delineamento experimental foi o de blocos ao acaso, com quatro repetições. Os tratamentos foram constituídos por quatro doses de gesso mineral (0,25; 0,50; 1,00 e 2,00  $ton\ ha^{-1}$  de gesso) mais a testemunha que não recebeu gesso. Cada parcela

constou de 10 linhas de plantio de soja espaçadas de 0,50 metros entre si com 5 metros de comprimento. A área útil da parcela foi constituída por seis linhas centrais eliminando-se 0,25 metros de cada extremidade da linha.

Antes da aplicação de gesso, o solo foi corrigido com calcário, sendo a dose definida pelo método da saturação por base para a camada 0-20 cm de profundidade, com aplicação de calcário dolomítico na dose de 1,86 t ha<sup>-1</sup>.

O gesso utilizado no experimento foi proveniente de jazida de gipsita (CaSO<sub>4</sub>·2H<sub>2</sub>O) do Pólo Gesseiro do Município de Grajaú-MA. Sua aplicação no solo foi feita manualmente sem incorporação, 30 dias antes do primeiro plantio da soja realizado no ano agrícola 2009/10. A adubação de base utilizada foi de 120 kg ha<sup>-1</sup> de cloreto de potássio (72 kg ha<sup>-1</sup> de K<sub>2</sub>O) distribuídos a lanço antes do plantio e 240 kg ha<sup>-1</sup> da fórmula 00-30-00 + 08 S, respectivamente, 72 kg ha<sup>-1</sup> de P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> e 19,2 kg ha<sup>-1</sup> de S, distribuído na linha no ato do plantio. A variedade de soja utilizada foi a Mon Soy 9350<sup>®</sup>, na densidade populacional de 260 mil plantas ha<sup>-1</sup>. Para o tratamento de sementes foram utilizados: inseticida com princípio ativo fipronil; adição dos micronutrientes cobalto e o molibidênio 12 e 44,8 g ha<sup>-1</sup>, respectivamente e o inoculante específico para a soja. Os demais tratamentos culturais foram feitos conforme necessidade da cultura.

As datas de plantio foram 20 de dezembro de 2009 e 21 de dezembro de 2010, respectivamente. A primeira coleta de solo foi realizada 180 dias após a aplicação do gesso mineral e a segunda realizada a 545 dias (1,5 anos). As amostras de solo foram coletadas nas profundidades de 0-0,10; 0,10-0,20 e 0,20 a 0,40 m. O solo coletado foi seco ao ar, destorroado e passado em peneira de malha 2 mm. Em seguida, procedeu-se a determinação P, K<sup>+</sup>, Ca<sup>2+</sup> e Mg<sup>2+</sup> aos 6 e 18 meses após a aplicação de gesso, segundo métodos descritos pela Embrapa (2007), a partir desses resultados procedeu-se o cálculo da SB.

Os resultados obtidos por cada tratamento e profundidade foram submetidos ao teste F e quando significativo, procedeu-se à análise de regressão utilizando o SISVAR 4.2 (Ferreira, 2011).

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

As doses de gesso aumentaram linearmente os teores de P na camada de 0,00-0,10 m aos 6 meses e na camada de 0,20-0,40 m aos 18 meses após sua aplicação (**Figura 1a**), todavia, os parâmetros das equações foram significativos apenas na camada de 0,20-0,40 m aos 18 meses. Esses resultados estão corroborando com o observado por Caires et al. (2003). Segundo esses autores, a

adição de P é importante na nutrição vegetal, no entanto, seu efeito é mais evidente no caso de aplicações de doses elevadas de gesso. Com relação ao K<sup>+</sup>, foi verificada redução no teor com aumento da dose aplicada nas camadas de 0-0,10 m e 0,10-0,20 m aos 18 meses, sendo os parâmetros das equações significativos apenas para a camada 0-10-0,20 m (**Figura 1d**). No entanto, não houve acúmulo do K<sup>+</sup> lixiviado na camada de 0,20-0,40 m, o qual pode ter sido arrastado para profundidade além de 0,40 m (Rampim et al., 2011). Caires et al. (1998), também encontraram lixiviação de K<sup>+</sup> nas camadas superficiais com a utilização de gesso.

Para o Ca<sup>2+</sup> foi verificado incremento no teor apenas aos 6 meses em todas as camadas estudadas (**Figura 1e**). Esse resultado contraria os verificados por Caires et al. (1998, 2003, 2004), Rocha (2007), Soratto & Crusciol (2008), Caires et al. 2011 e Rampim et al. (2011) que observaram efeitos mais longos. Segundo Caires et al. (2011) o movimento de Ca<sup>2+</sup> no solo perfil, após a aplicação de gesso pode variar de acordo com o tipo de solo, aplicado taxa de gesso e o volume de água aplicado. No entanto, Quaggio et al. (1993) verificaram que o efeito do Ca<sup>2+</sup> é pouco duradouro, pois após 18 meses da aplicação do gesso praticamente todo o elemento é lixiviado para profundidades maiores que 0,40-0,60 m, fato, provavelmente acontecido nesse estudo. Isso é (**Figura 1j**) observado no presente estudo ao se constatar o aumento da SB na camada de 0-0,10 m com aumento de doses de gesso aplicada, provavelmente devido a ação de Ca<sup>2+</sup>, efeito não verificado aos 18 meses após a aplicação do produto, inclusive com tendência de decréscimo no valor na camada de 0-0,10 m. Isso pode estar relacionado a lixiviação do K<sup>+</sup> e Mg<sup>2+</sup> para camadas abaixo de 0,40 m. Rampim (2008) verificou lixiviação de Mg<sup>2+</sup> para camadas mais profundas e que quanto maior a dose de gesso aplicada, mais intensa foi a lixiviação do elemento do solo. Segundo o mesmo autor, altas doses de gesso agrícola faz com que ocorram perdas, principalmente de Mg<sup>2+</sup> e K<sup>+</sup> no perfil do solo.

O Mg<sup>2+</sup> teve seus teores aumentados apenas na camada de 0,20-0,40 m aos 18 meses após a aplicação (**Figura 1h**), entanto, os parâmetros da equação linear não foram significativos. A lixiviação de Mg<sup>2+</sup> para camadas mais profundas do perfil do solo tem sido observada por Quaggio et al. (1993); Caires et al. (1998 e 1999); Ernani et al. (2001); Caires et al. (2003 e 2004) e Soratto & Cuscio (2008). Para Caires et al. (2003), quando o gesso é aplicado em doses elevadas no solo, devem ser desenvolvidas estratégias para minimizar as perdas de Mg<sup>2+</sup> trocável para camadas mais profundas. Com isso, a aplicação de calcário dolomítico, em



dose parcelada na superfície, pode trazer maiores benefícios, por garantir maiores teores de  $Mg^{2+}$  trocável na camada superficial do solo.

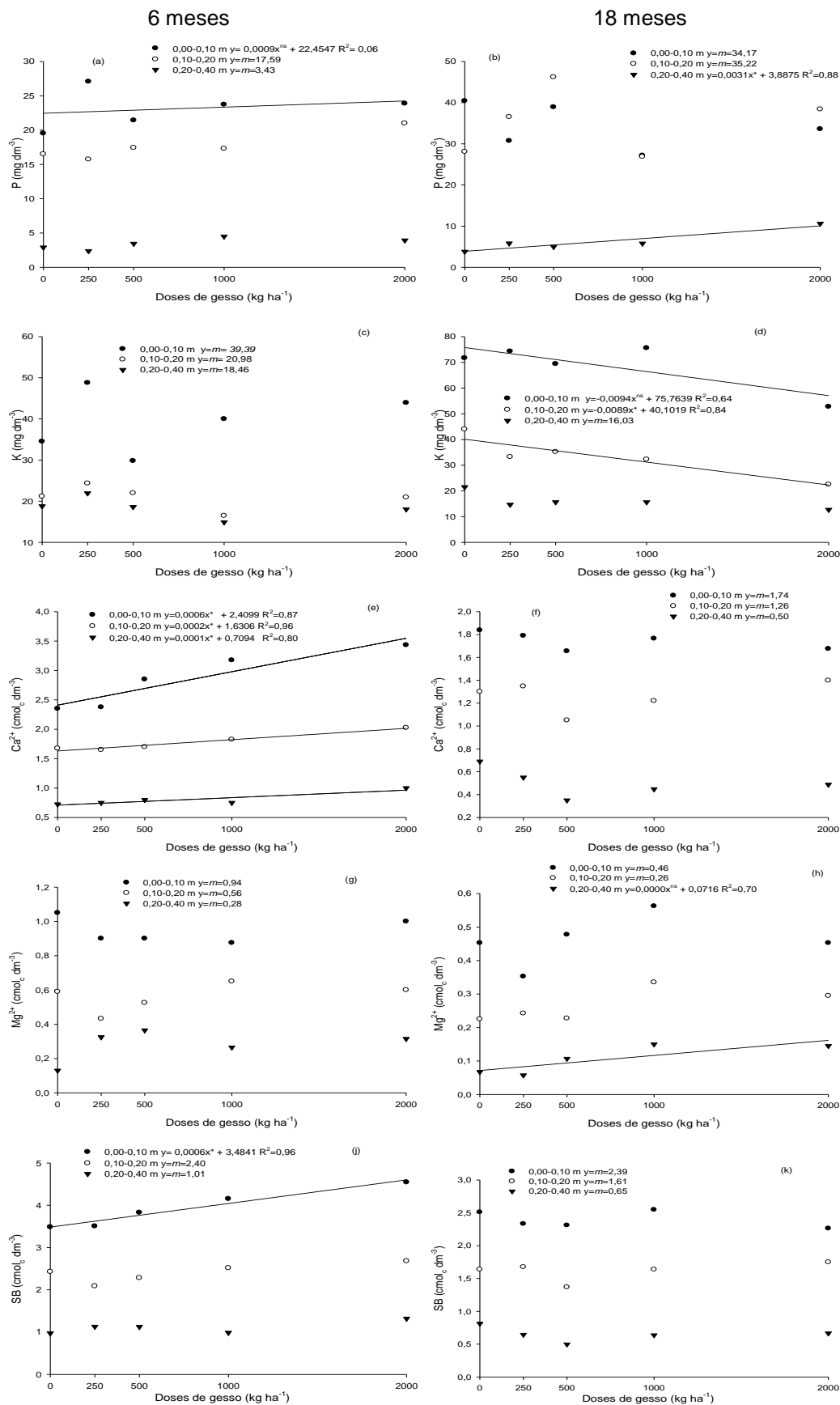
### CONCLUSÕES

Doses de gesso de 0 a 2.000 kg ha<sup>-1</sup> resultaram em aumento dos teores de cálcio de 1,2, 0,4 e 0,2 cmolc dm<sup>-3</sup> na camadas de 0-0,1, 0,1-0,2 e 0,2-0,4 m respectivamente, e de 1,2 cmolc dm<sup>-3</sup> na soma de bases, na camada de 0-0,10 m aos 6 meses após sua aplicação.

Adição de doses gesso mineral de 0 a 2.000 kg ha<sup>-1</sup> em Latossolo Amarelo no Cerrado piauiense resultaram na redução de 18,8 mg dm<sup>-3</sup> no teor de potássio na camada de 0,1-0,2 m e aumento no teor de fósforo de 1,8 mg dm<sup>-3</sup> na camada de 0-0,1 e de 6,2 mg dm<sup>-3</sup> na camada de 0,20-0,40 m aos 18 meses após sua aplicação.

### REFERÊNCIAS

- CAIRES, E. F.; BLUM, J.; BARTH, G. et al. Alterações químicas do solo e resposta da soja ao calcário e gesso aplicados na implantação do sistema plantio direto. *Revista Brasileira de Ciência do Solo*, v.27, p.275-286, 2003.
- CAIRES, E. F.; CHUEIRI, W. A.; MADRUGA E. F. et al. Alterações químicas do solo e resposta do milho à calagem e aplicação de gesso. *Revista Brasileira de Ciência do Solo*, v.28, p.125-136, 2004.
- CAIRES, E. F.; MASCHIETTO, E. H. G.; GARBUIO, F. J. et al. Aplicação superficial de gesso em Latossolo ácido de baixa sob plantio direto sistema de cultivo. *Scientia Agrícola*, v.68, n.2, p.209-216, 2011.
- CAIRES, E.F.; FONSECA, A.F.; MENDES, J. et al. Produção de milho, trigo e soja em função das alterações das características químicas do solo pela aplicação de calcário e gesso na superfície, em sistema de plantio direto. *R. Bras. Ci. Solo*, 23:315-327, 1999.
- EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA - EMBRAPA. Centro Nacional de Pesquisa de Solos. Manual de métodos de análise de solo. 2.ed. Brasília, 1997. 212p.
- FERREIRA, D. F. Sisvar: a computer statistical analysis system. *Ciência e agrotecnologia*, Lavras, v.35, n.6, p.1039-1042, 2011.
- FERREIRA, E. D. Intuição financeira pública e ocupação e uso (In)sustentável do Cerrado piauiense. 2012, 162f. Dissertação (Mestrado)-Teresina:PI.
- JACOMINE, P. K. T. et al. Levantamento exploratório. Reconhecimento de solos do Estado do Piauí. Rio de Janeiro. EMBRAPA-SNLCS/SUDENE-DRN. 1986. 782.
- MALUF, H.J.G.M; CAMPOS, D.S; MELO, P.F. et al. Gesso agrícola em solos do Cerrado brasileiro, II Semana de Ciência e Tecnologia IFMG Campus Bambuí, II Jornada Científica, 19 a 23 de Outubro de 2009.
- MELO, F. de B. Características físicas e morfo lógicas e classes de solos de ocorrência nos Cerrados do Meio-Norte e suas potencialidades agrícolas. In: LEITE, L.F.C.; OLIVEIRA, F.C. & ARAUJO, A.S.F., ed. Tópicos em manejo e fertilidade do solo com ênfase no Meio-Norte do Brasil. Teresina, Embrapa Meio-Norte, 2006. p.17-63.
- PRAGANA, R. B.; RIBEIRO, M. R.; NÓBREGA, J. C. A. et al. Qualidade física de Latossolos Amarelos sob plantio direto na região do Cerrado piauiense. *Revista Brasileira de Ciência do Solo*, v.36, p. 1591-1600, 2012.
- QUAGGIO, J. A.; RAIJ, B. V.; GALLO, P. B. et al. Respostas da soja à aplicação de calcário e gesso e lixiviação de íons no perfil do solo. *Pesquisa Agropecuária Brasileira*, v.28, n.3, p.375-383, 1993.
- RAIJ, B. V.; ANDRADE, J. C.; CANTARELLA, H. et al. Análise química para avaliação da fertilidade de solos tropicais. Campinas, Instituto Agrônomo, 2001. 284 p.
- RAMPIM, L. Atributos químicos de um Latossolo vermelho Eutroférico submetido a gessagem e cultivado com trigo e soja em semeadura direta. 2008. 81 p. Dissertação, Universidade Estadual do Oeste do Paraná, Marechal Cândido Rondon, 2008.
- RAMPIM, L.; LANA, M. D.; FRANDOLOSO, J. F. et al. Atributos químicos de solo e resposta do trigo e da soja ao gesso em sistema semeadura direta. *Revista Brasileira de Ciência do Solo*, v.35, p.1687-1698, 2011.
- ROCHA, A. T. – Gesso Mineral na melhoria do ambiente radicular da cana-de-açúcar e implicações na produtividade agrícola e industrial. Tese de Doutorado, Universidade Federal Rural de Pernambuco, Recife, 2007.
- SORATTO, R. P. & CRUSCIOL, C. A. C. Atributos químicos do solo decorrentes da aplicação em superfície de calcário e gesso em sistema plantio direto recém-implantado. *Revista Brasileira de Ciência do Solo*, v.32, p.675-688, 2008.
- SOUSA, D. M. G. & LOBATO, E. Correção da acidez do solo. In:\_\_\_\_\_. (Ed.). **Cerrado: correção do solo e adubação**. 2. ed. Brasília: Embrapa, 2004. cap. 3, p. 81-96.



**Figura 1.** Teor de P (fósforo), K<sup>+</sup> (potássio), Ca<sup>2+</sup> (cálcio), Mg<sup>2+</sup> (magnésio) e SB (soma de bases), respectivamente aos 6 e 18 meses (a, b, c, d, e, f, g, h, i, k) nas camadas de 0–0,10, 0,10–0,20 e 0,20–0,40 m, após a aplicação de doses de gesso em Latossolo Amarelo no sudoeste piauiense.  $m$ =média.