



## Teores de macronutrientes em folhas de feijoeiro em função da aplicação de gesso agrícola

**Natália Pereira<sup>(1)</sup>; Luiz Antônio Zanão Júnior<sup>(2)</sup>; Isabela Bonafin Rossi<sup>(3)</sup>**

<sup>(1)</sup> Estudante do Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Energia na Agricultura; Universidade Estadual do Oeste do Paraná; Cascavel, Paraná; pe.nataliaa@gmail.com; <sup>(2)</sup> Pesquisador; Instituto Agrônomo do Paraná (IAPAR); Santa Tereza do Oeste, Paraná; <sup>(3)</sup> Estudante de Graduação; Faculdade Assis Gurgacz; bolsista de iniciação científica do CNPq no IAPAR

**RESUMO:** Objetivou-se com esse trabalho foi avaliar o efeito da aplicação de doses de gesso agrícola na absorção de macronutrientes pela cultura do feijoeiro cultivado sob sistema de plantio direto em um Latossolo Vermelho Distroférrico no Oeste do Paraná, durante a safra 2014/2015. O experimento foi conduzido na Estação Experimental do Iapar em Santa Tereza do Oeste, PR. Foram aplicadas cinco doses de gesso agrícola (0, 3, 6, 9 e 12 t/ha). O delineamento experimental adotado foi o de blocos ao acaso, com seis repetições. Cada unidade experimental foi constituída de uma parcela de 30 m<sup>2</sup>. As doses de gesso agrícola foram aplicadas manualmente a lanço, em suas respectivas parcelas, em dezembro de 2013. A implantação do experimento foi efetuada no mês de outubro de 2014. A cultivar de feijão utilizada foi a IPR Tuiuiú. Foram avaliadas os teores foliares de N, P, K, Ca, Mg e S quando as plantas estavam em pleno florescimento. O efeito das doses de gesso agrícola foi avaliado por análise de regressão. Os teores de N, P, K não foram influenciados pelas doses de gesso agrícola. Os teores de Ca e S aumentaram com a aplicação do gesso agrícola e o inverso ocorreu com os teores de Mg.

**Termos de indexação:** Ca, S, *Phaseolus vulgaris* L.

### INTRODUÇÃO

Na região oeste do Paraná, grande parte dos solos são classificados como Latossolo Vermelho Distróférrico. De acordo com Embrapa (2009), são solos com baixa saturação por bases (< 50 %); teores de Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub> de 18 % a 36 %; avançado estágio de intemperização; baixa capacidade de troca de cátions; bem drenados e normalmente muito profundos, típicos de regiões tropicais. Em geral são fortemente ácidos, apresentando elevados teores de alumínio trocável.

Problemas provocados pela acidez também ocorrem nas camadas subsuperficiais do solo, onde também podem ser encontrados altos teores de alumínio (Al<sup>3+</sup>) e baixos teores de Ca (Ca<sup>2+</sup>).

O gesso agrícola, sulfato de cálcio dihidratado (CaSO<sub>4</sub>.2H<sub>2</sub>O), é um subproduto da produção

industrial de fertilizantes fosfatados. Segundo Vitti (2000), é um condicionador do solo, porque diminui a toxidez provocada pelo Al<sup>3+</sup>, muito presente em solos tropicais e aumenta a concentração de Ca<sup>2+</sup> na subsuperfície do solo. Esses efeitos do gesso agrícola favorecem o crescimento e desenvolvimento do sistema radicular em profundidade, melhorando a absorção de água e nutrientes.

O gesso agrícola é fonte de cálcio e enxofre para as culturas. Além disso, sua utilização é responsável pela melhora significativa do ambiente radicular em profundidade para as plantas. A aplicação do gesso supre o solo com Ca<sup>2+</sup> e reduz a toxidez provocada pelo Al<sup>3+</sup> até as camadas mais profundas. A profundidade do solo que a gessagem é capaz de atuar depende da cultura e dose aplicada (Alcarde, 1988). Por fornecer Ca e S para as plantas, a absorção exagerada desses elementos, pode alterar a absorção de outros nutrientes.

O presente trabalho tem como objetivo avaliar a absorção de nutrientes pelo feijoeiro em função da aplicação de doses de gesso agrícola.

### MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido durante a safra 2014/2015 na Estação Experimental do IAPAR em Santa Tereza do Oeste, PR. As coordenadas geográficas do local são 25° 5' 44,61" S e 53° 35' 33,31" W, com altitude de 800 m.

O clima da região, segundo a classificação de Koppen, é Cfa, subtropical úmido, com temperaturas médias anuais variando entre 20 e 21 °C e precipitações totais entre 1800 e 2000 mm, bem distribuídos durante o ano e com verões quentes (Caviglione et al., 2000).

O solo é classificado como Latossolo Vermelho Distróférrico típico, textura muito argilosa, fase floresta subtropical perenifolia e relevo suave ondulado.

Em dezembro de 2013 foi realizada a coleta de amostras solo em todas as parcelas experimentais, em cinco profundidades: 0-10; 10-20; 20-40; 40-60 e 60-80 cm, para quantificar atributos químicos de solo antes da aplicação de gesso agrícola. Para a



coleta das amostras de solo foi utilizado trado holandês. Foram coletadas cinco sub-amostras em cada parcela, para formar uma amostra composta, para cada profundidade. Os resultados das análises químicas são apresentados na **Tabela 1**.

Foram aplicadas cinco doses de gesso agrícola (0, 3, 6, 9 e 12 t/ha), em dezembro de 2013. As doses foram baseadas na dose recomendada oficialmente. A literatura recomenda a aplicação de 50 kg de gesso agrícola para cada 1 % de argila do solo. Nesse caso a dose recomendada foi de 3 t/ha de gesso agrícola. A partir desse resultado definiram-se as seguintes doses de gesso: zero, uma vez, duas vezes, três vezes e quatro vezes a dose recomendada.

O delineamento experimental adotado foi o de blocos ao acaso com seis repetições, totalizando 30 unidades experimentais, de 30 m<sup>2</sup> cada.

As doses de gesso agrícola foram aplicadas manualmente a lanço, em suas respectivas parcelas. Após a aplicação foi conduzido experimento para avaliar as doses de gesso agrícola na cultura do milho segunda safra.

A implantação do experimento com o feijoeiro foi efetuada no mês de outubro de 2014. No dia da semeadura (02/10/2014) foi realizado o tratamento de sementes. A cultivar utilizada foi a IPR Tuiuiú. A semeadura foi realizada com semeadora comercial de cinco linhas com espaçamento entre linhas de 50 cm. Os tratos culturais foram efetuados seguindo recomendações técnicas para a cultura.

A adubação nitrogenada de cobertura (45 kg/ha de N) foi aplicada em uma única vez, à lanço, utilizando-se a ureia, sem incorporação, quando as plantas apresentaram o primeiro trifólio completamente desenvolvido.

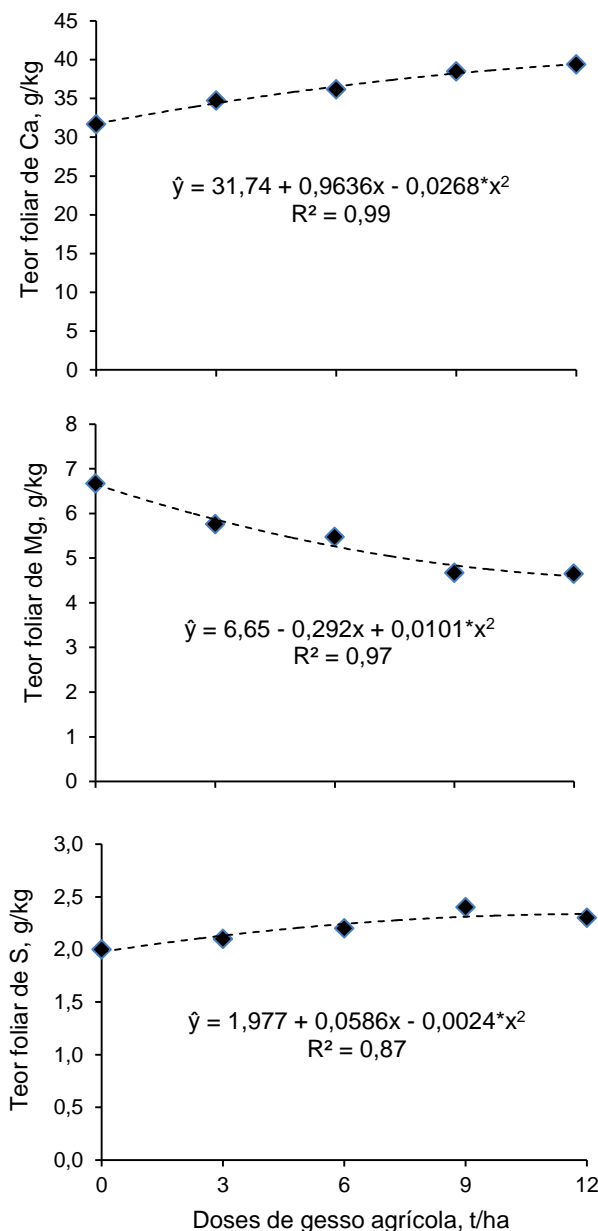
Foram coletadas 30 folhas recém maduras em cada parcela, no florescimento pleno das plantas. Após a coleta, as folhas foram lavadas com água destilada e acondicionadas em sacos de papel e colocadas em estufa de circulação forçada de ar a 65 °C, para secar, por 72 h. Para determinação do teor foliar de N foi utilizado o método semimicro Kjeldahl, com mineralização das amostras com ácido sulfúrico. Os outros elementos foram determinados após a digestão nitroperclórica das amostras.

Os dados foram submetidos à análise de variância (ANOVA). O efeito das doses de gesso agrícola foi avaliado por análise de regressão.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os teores foliares de Ca e S nas folhas aumentaram com a aplicação do gesso agrícola. Já os teor de Mg foi diminuindo à medida que houve aumento da dose do gesso agrícola (**Figura 1**).

Caires et al. (2003) também verificaram estes resultados na cultura da soja e Michalovicz et al. (2014) nas culturas do milho e da cevada.



**Figura 1** - Teores de Ca, Mg e S em folhas de feijoeiro (IPR Tuiuiú) em função da aplicação de doses de gesso agrícola. Santa Tereza do Oeste, PR, 2015.

Maiores teores de Ca e S são justificados pelo fato de que o gesso agrícola é composto basicamente de Ca<sup>2+</sup> e SO<sub>4</sub><sup>2-</sup>. Segundo Souza et al. (1996), o gesso é composto por 32,6 % de CaO e 18,7 % de S. É um sal neutro e dissocia-se quando em solução em Ca<sup>2+</sup> e SO<sub>4</sub><sup>2-</sup>. Assim, quanto maior a



dose maior a disponibilidade desses dois nutrientes e, conseqüentemente, maior é sua absorção.

A menor absorção de Mg pelo feijoeiro pode ser explicada pelo fato de que com mais Ca disponível e absorvido pelas plantas, menor a absorção de Mg. Há um antagonismo entre esses dois elementos no solo quando há excesso de um deles.

Vale ressaltar que os teores foliares de Ca, Mg e S estão em níveis considerados adequados para a cultura do feijoeiro, segundo Ambrosano et al., (1997). Os níveis de Ca, Mg e S, considerados adequados segundo esses autores são: Ca = 10 a 25 g/kg, Mg = 2,5 a 5 g/kg e S = 2 a 3 g/kg.

Os teores foliares de N, P e K não foram influenciados pela aplicação do gesso agrícola (**Tabela 2**). Todos eles são considerados adequados, segundo classificação de Ambrosano et al. (1997).

**Tabela 2** - Teores foliares de N, P e K em folhas de feijoeiro (IPR Tuiuiú) em função da aplicação de doses de gesso agrícola. Santa Tereza do Oeste, PR, 2015.

Gesso agrícola t/ha	N ----- g/kg	P ----- g/kg	K ----- g/kg
0	31,4	2,5	25,3
3	32,3	2,6	24,7
6	32,6	2,7	24,1
9	31,4	2,6	25,5
12	32,0	2,7	24,8
$\hat{y} = \bar{y} =$	31,9	2,6	24,9

## CONCLUSÕES

Os teores de N, P, K não foram influenciados pelas doses de gesso agrícola. Os teores de Ca e S aumentaram com a aplicação do gesso agrícola e o inverso ocorreu com os teores de Mg.

## AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem à Fundação Araucária pela bolsa de produtividade em pesquisa concedida a Luiz Antônio Zanão Júnior e ao CNPq pela concessão de Bolsa de Iniciação Científica concedida a Isabela Bonafin Rossi.

## REFERÊNCIAS

ALCARDE, J. C. Contraditória, confusa e polêmica: é a situação do gesso na agricultura. *Informações Agrônomicas*, 41:1-3, 1988.

AMBROSANO, E. J.; TANAKA, R. T.; MASCARENHAS, H. A. A. Leguminosas e oleaginosas. In: RAIJ, B. V.; QUAGGIO, J. A.; CANTARELLA, H. (Ed.) *Recomendação*

de adubação e calagem para o Estado de São Paulo, 2 ed. Campinas: IAC, 1997. 191 p. (IAC, Boletim Técnico, 100).

CAIRES, E. F.; BLUM, J.; BARTH, G. et al. Alterações químicas no solo e resposta da soja ao calcário e gesso aplicados na implantação do sistema plantio direto. *Revista Brasileira de Ciência do Solo*, 27:275-286, 2003.

CAVIGLIONE, J. H.; KILHL, L. R. B.; CARAMORI, P.H. et al. *Cartas climáticas do Paraná: Edição ano 2000, versão 1.0*. Londrina, IAPAR, 2000. CD ROM.

EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA. Centro Nacional de Pesquisa de Solos. *Sistema brasileiro de classificação de solos*. 2. ed. Rio de Janeiro: EMBRAPA-SPI, 2009. 412 p.

MICHALOVICZ, L.; MÜLLER, M. M. L.; FOLONI, J. S. S. et al. Soil fertility, nutrition and yield of maize and barley with gypsum application on soil surface in no-till. *Revista Brasileira de Ciência do Solo*, 38:1496-1505, 2014.

VITTI, G. C. *Uso eficiente do gesso agrícola na agropecuária*. Piracicaba: Fealq, 2000. 30p.

SOUSA, D. M. G.; LOBATO, E.; REIN, T. A. *Uso do gesso agrícola nos solos dos cerrados*. Planaltina: EMBRAPA - CPAC, 1996. 20p. (Circular Técnica, 32)



**Tabela 1** - Análise química do solo utilizado, em diferentes profundidades. IAPAR, Santa Tereza do Oeste, PR. 2013.

Prof cm	pH CaCl <sub>2</sub>	C g/dm <sup>3</sup>	K -----	Ca -----	Mg cmol <sub>c</sub> /dm <sup>3</sup> -----	Al -----	H+Al -----	V --- % --	m --	P mg/dm <sup>3</sup>
0-10	4,59	30,23	0,62	4,99	2,82	0,50	9,14	47	2	12,52
10-20	4,32	28,12	0,41	3,60	2,31	0,73	11,21	36	12	9,80
20-40	4,17	23,71	0,29	2,70	1,67	1,01	11,63	29	19	3,50
40-60	4,17	15,40	0,19	2,12	1,27	0,91	10,27	26	20	1,24
60-80	4,42	11,79	0,13	2,27	1,60	0,36	7,96	34	9	0,72

Extrator: P e K (HCl 0,05 mol/L + H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> mol/L); Al, Ca, Mg = (KCl 1 mol/L)