

## Efeito de fontes líquidas de cálcio e magnésio sobre diâmetro de caule e altura de plantas de soja.

**Danillo Barbosa de Moura<sup>(1)</sup>; Marcos Antônio Vieira<sup>(2)</sup>; Joaquim José Frazão<sup>(1)</sup>; Sharlenne Rodrigues Finholdt<sup>(3)</sup>; Igor da Silva<sup>(3)</sup>; Henrique Victor Vieira<sup>(4)</sup>.**

<sup>(1)</sup> Mestrando em Agronomia (Solo e Água); Universidade Federal de Goiás; Goiânia, Goiás; danillo.chemist@hotmail.com; <sup>(2)</sup> Mestre em Agronomia; Victor Vieira Consultoria Agronômica; <sup>(3)</sup> Engenheiro Agrônomo; Victor Vieira Consultoria Agronômica; <sup>(4)</sup> Graduando em Agronomia; Universidade Federal de Goiás.

**RESUMO:** A soja é a oleaginosa mais produzida no Brasil e no mundo. Um dos caminhos para melhorar a produtividade dessa cultura, está no aprimoramento da nutrição mineral. Nesse sentido, a busca por fontes de nutrientes mais eficientes agronomicamente, se torna importante. Dentre os nutrientes exigidos pela soja, o cálcio e o magnésio desempenham papel importante no crescimento e produção dessa cultura, visto as funções fisiológicas desses na planta. Este estudo objetivou avaliar os efeitos da aplicação de diferentes fertilizantes líquidos de Ca e Mg na cultura da soja. O experimento foi realizado na fazenda Santana, no município de Acreúna, Goiás. Foi utilizado o delineamento em blocos casualizados, com cinco repetições e cinco tratamentos. Os tratamentos foram constituídos por três fontes de Ca e Mg (Cal Super, MAG Flo e *Lithothamnium*) e suas combinações. Os tratamentos foram aplicados dentro do sulco de semeadura. Foram avaliados os parâmetros altura das plantas e o diâmetro de caule. Os dados obtidos foram submetidos à análise de variância e as médias comparadas pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade. Não obteve-se diferenças significativas entre os fertilizantes testados, embora algumas combinações tenham aumentado as médias. O Cal Super<sup>®</sup> aplicado junto com o MAG Flo<sup>®</sup> permitiu obter maiores média de altura de plantas e diâmetro de caule. Os fertilizantes líquidos estudados apresentam bom potencial de utilização em culturas exigentes em Ca e Mg.

**Termos de indexação:** *Glycine max* L., adubação, crescimento.

### INTRODUÇÃO

O cultivo de soja é uma prática comum e rentável na região central do Brasil. A economia dessa região é basicamente dependente da atividade agropecuária e contribui bastante para colocar o Brasil no segundo lugar mundial na exportação de soja. Sendo a região centro-oeste a que acumula o maior potencial de expansão da cultura da soja no Brasil (Embrapa, 2000). Entretanto a estabilidade da produção de grãos é afetada pela acidez dos solos

do cerrado, bioma que ocupa o território na região, necessitando assim que esses solos sejam corrigidos e adubados. Esses solos são, em geral, ácidos e também pobres em bases, principalmente em macronutrientes, como Ca e Mg, fazendo necessário sua correção e adubação para o uso agrícola (Sousa & Lobato, 2004).

A soja é uma das culturas mais exigentes em Ca e Mg, sendo necessário assim, estudos sobre novos fertilizantes cálcicos e magnesianos, que tenham maior eficiência agronômica e menor custo, proporcionando melhores retornos econômicos.

O Ca e o Mg são nutrientes que podem limitar a produtividade da soja. O cálcio, por exemplo, é um elemento pouco móvel na planta, podendo sua deficiência acarretar o mau desenvolvimento das folhas das plantas, reduzindo o crescimento das mesmas, podendo levá-las à morte. O magnésio é outro importante nutriente para essa cultura, essencial para realização da fotossíntese pelas folhas. A deficiência de Mg faz com as folhas se tornem amarelas e distorcidas, diminuindo o crescimento das plantas, podendo até morrer (Fageria, 1996).

O desequilíbrio entre o Ca e o Mg no solo pode acarretar a deficiência de Mg. Quando a relação Ca/Mg torna-se muito alta, a planta pode absorver menos Mg (Vitti et al., 2006). Neste contexto, novos fertilizantes líquidos como fontes de Ca e Mg para as plantas, são testados comumente em diversas culturas, como uma alternativa para fornecimento de Ca e Mg para a agricultura, com baixo valor agregado.

O *Lithothamnium* é um corretivo derivado de alga marinha rica em carbonato de cálcio, carbonato de magnésio e outros minerais, além de uma fração orgânica, que está tendo seu uso testado em diversas culturas (Le Bleu, 1992). Outros fertilizantes também têm sido estudados, como, por exemplo, o Cal Super<sup>®</sup> - produto líquido, que contém 41 % de cálcio e, o Mag Flo<sup>®</sup>, com 30 % de magnésio.

O objetivo deste trabalho foi avaliar os efeitos da aplicação de diferentes fertilizantes líquidos como fontes de Ca e Mg, aplicados no sulco de

semeadura de soja sobre o diâmetro de caule e sobre a altura de plantas.

## MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido na fazenda Santana, no município de Acreúna, Goiás (17°21'32"S e 50°22'21"O). O solo da área é classificado como um latossolo vermelho (EMBRAPA, 2006), cuja análise química está apresentada na **tabela 1**.

Utilizou-se o delineamento em blocos casualizados, com cinco repetições. Os tratamentos foram constituídos por três fontes de cálcio e magnésio e suas combinações, conforme descritos na **tabela 2**.

**Tabela 2** – Tratamentos utilizados no experimento.

Trat <sup>1</sup>	Descrição
1	Cal Super (1,5 L ha <sup>-1</sup> )+MAG FLO (0,5 L ha <sup>-1</sup> )
2	<i>Lithothamnium</i> (1,5 L ha <sup>-1</sup> )+MAG FLO (0,5 L ha <sup>-1</sup> )
3	MAG FLO (1,5 L ha <sup>-1</sup> )
4	Cal Super (1,5 L ha <sup>-1</sup> )
5	Testemunha (controle)

<sup>1</sup> Tratamentos.

O experimento foi conduzido na safra 2012/2013, utilizando-se a cultivar de soja Nidera 7337, no espaçamento 0,5m e população de 320.000 plantas por hectare. As parcelas foram constituídas por seis linhas de plantio, com cinco metros de comprimento cada. Os tratamentos foram aplicados através de uma ponta de pulverização adaptada entre os discos de deposição de sementes na semeadora-adubadora, onde as sementes foram são molhadas com a solução antes do fechamento do sulco. Aplicou-se 50 litros de calda por hectare.

A adubação de plantio utilizada foi à base de MAP+0,4% de Boro (160 kg ha<sup>-1</sup>). Quinze dias após a emergência das plantas, aplicou-se cloreto de potássio na dose de 100 kg ha<sup>-1</sup>.

Foram avaliadas apenas as plantas da parte central de cada parcela, correspondente às duas linhas centrais, sendo três metros lineares em cada uma. As avaliações de altura de plantas e diâmetro de caule das plantas foram realizadas utilizando uma régua e um paquímetro, respectivamente, quando a cultura estava no estágio fenológico R4.

Ao final do experimento, os dados foram tabulados em planilhas eletrônicas e submetidos à análise de variância e as médias comparadas pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade, utilizando o software estatístico R.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Não foram constatadas diferenças significativas entre os tratamentos ( $P>0,05$ ), em ambas as variáveis estudadas (**Tabela 3**).

As maiores médias de altura de plantas e diâmetro de caule foram observadas quando aplicou-se Cal Super e MAG FLO (**Tabela 3**), enquanto que as menores médias, em ambas as variáveis, foi da testemunha. Baseado no exposto, mesmo não tendo constatadas diferenças significativas, é possível inferir que os fertilizantes estudados melhora o crescimento das plantas de soja, pelo efeito da correção da acidez próxima às raízes e pelo fornecimento de Ca e Mg, conforme pode ser verificado pelos maiores valores da produtividade para cada fertilizante testado (**Tabela 3**), pois esses propiciam que a cultura da soja proporcionem a obtenção de maiores produtividades de grãos.

Ainda que não tenha tido uma diferença significativa a 5% de probabilidade pelo teste de Tukey, foi observado uma maior produtividade para soja, quando foi utilizado Cal Super e *Lithothamnium* (**Tabela 3**), o que pode ser explicado pelas melhores condições proporcionadas por estes fertilizantes, o que está de acordo com os estudos de Malavolta et al. (1997), que verificaram que os teores de Ca e Mg foliares, tendem a tornarem adequados com a aplicação do corretivo *Lithothamnium*, além corrigir a acidez do solo, aumentando seu pH.

Em outros estudos de fertilizantes líquidos cálcicos e magnesianos, resultados significativos foram observados, por exemplo, Cobucci et al. (2011), verificaram que a aplicação de Cal Super e MAG FLO, em doses crescentes, promoveu aumento no crescimento das plantas e aumentou em até 27% a produção de grãos na cultura do feijão.

Devido as funções fisiológicas do Ca e Mg para o crescimento das plantas, que implicam no aumento da produtividade de diferentes culturas, estudos com foco semelhantes ao realizado neste trabalho são justificados, mesmo não tendo obtido diferenças significativas para o uso desses fertilizantes, nesse estudo em específico. Podendo assim contribuir para a escolha dos fertilizantes adequados, a serem utilizados na agricultura em geral.

Vale ressaltar que todos os fertilizantes aqui estudados, corrigem a acidez do solo além de serem fontes de Ca e Mg, e que tais são fertilizantes líquidos usados em pequena quantidade na lavoura, o que é viável economicamente. Eles atuam



aumentando a saturação por bases e melhorando a qualidade do solo, podendo os mesmos serem utilizados em diversas culturas, dentre elas a soja.

### CONCLUSÕES

A aplicação das diferentes combinações de fertilizantes líquidos favoreceu o crescimento da cultura da soja, embora não tenha apresentado diferenças significativas.

Os fertilizantes líquidos estudados podem ser boas alternativas de utilização em cultura exigentes como a soja, principalmente, em solos sob condições de acidez e baixa disponibilidade de Ca e Mg.

### AGRADECIMENTOS

À Victor Vieira Consultoria Agrônômica pelo auxílio na condução dos experimentos.

### REFERÊNCIAS

COBUCCI, T.; LIMA, D. A. P.; KLUTHCOUSKI, J. et al. Produtividade do feijoeiro em razão da adubação de cálcio e magnésio no sulco de semeadura. In: CONGRESSO NACIONAL DE PESQUISA DE FEIJÃO. 10., 2011. Anais. Goiânia: Embrapa Arroz e Feijão, 2011. CD-ROM

EMBRAPA. Recomendações técnicas para a cultura da soja na região central do Brasil. Londrina: Embrapa Soja, 2000. 240p.

FAGERIA, N. K. Deficiências nutricionais na cultura do feijoeiro na cultura do feijoeiro e suas correções. Goiânia: Embrapa Arroz e Feijão, 1996. 40p.

LE BLEU, P. Contribution à l'étude de salgues marines em Bretagne: bilan des leur utilizacion em milieu agricole. France: Tours, 1983. 103p.

MALAVOLTA, E. Elementos de nutrição mineral de plantas. Piracicaba: Ceres, 1980. 215p.

MALAVOLTA, E.; VITTI, G. C.; OLIVEIRA, S. A. Avaliação do estado nutricional das plantas: princípios e aplicações. 2. ed. Piracicaba: Ceres, 1997. 319 p.

SOUSA, D. M. G. & LOBATO, E. Cerrado: correção do solo e adubação. Londrina: Embrapa Informação Tecnológica, 2004. 416p.

VITTI, G. C.; LIMA, E. & CICARONE, F. Cálcio, magnésio e enxofre. In: FERNANDES, M. S., ed. Nutrição mineral de plantas. Viçosa: Sociedade Brasileira de Ciência do Solo, 2006. p.299-322.

**Tabela 1** – Análise química do solo antes da implantação do experimento.

pH	Ca+Mg (CaCl <sub>2</sub> )	Ca	Mg	Al	H+Al	CTC	K	P	V	MO
	----- cmol <sub>c</sub> dm <sup>-3</sup> -----						--- mg dm <sup>-3</sup> ---		----- % -----	
5,5	5,9	5,0	0,9	0,0	3,2	9,37	105,57	10,40	65,85	2,4

**Tabela 3** – Altura de plantas, diâmetro de caule e produtividade da soja (*Glycine max* L.) sob aplicação de diferentes fertilizantes líquidos de cálcio e magnésio.

Tratamento	Descrição	Altura (cm)	Diâmetro (mm)	Produtividade (kg ha <sup>-1</sup> )
1	Cal Super (1,5 L ha <sup>-1</sup> ) + MAG FLO (0,5 L ha <sup>-1</sup> )	90,6 <sup>a1</sup>	8,26 <sup>a</sup>	4019 <sup>a</sup>
2	<i>Lithothamnium</i> (1,5 L ha <sup>-1</sup> ) + MAG FLO (0,5 L ha <sup>-1</sup> )	86,6 <sup>a</sup>	7,88 <sup>a</sup>	4200 <sup>a</sup>
3	MAG FLO (1,5 L ha <sup>-1</sup> )	86,6 <sup>a</sup>	7,74 <sup>a</sup>	4015 <sup>a</sup>
4	Cal Super (1,5 L ha <sup>-1</sup> )	86,6 <sup>a</sup>	7,58 <sup>a</sup>	4320 <sup>a</sup>
5	Testemunha	84,6 <sup>a</sup>	6,78 <sup>a</sup>	3903 <sup>a</sup>

<sup>1</sup>Médias seguidas pela mesma letra na coluna não se diferem pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.