

PRODUÇÃO DE GRÃOS DE SOJA NO CERRADO EM FUNÇÃO DE GESSO APLICADO NO SOLO

Marcos Antônio Marchioro Júnior¹, Carmo Guilherme Giebelmeier¹, Daiane de Cinque Mariano², Claudete Rosa da Silva², Ricardo Shigueru Okumura²

1. Engenheiro agrônomo pela Universidade do Estado de Mato Grosso, campus de Tangará da Serra/MT
2. Professor (a) Adjunto da Universidade Federal Rural da Amazônia, Rodovia PA 275 km 7, Parauapebas/PA – Brasil, Bairro Cidade Nova, CEP 68515-970 (ricardo.okumura@ufra.edu.br)

Recebido em: 31/03/2015 – Aprovado em: 15/05/2015 – Publicado em: 01/06/2015

RESUMO

O correto manejo na cultura da soja aliado a doses corretas de adubação desempenham papel fundamental na produção. O objetivo do trabalho foi avaliar o efeito da aplicação de doses de gesso agrícola nas características agrônomicas e produtividade de grãos da soja RR cultivado na região de Brasnorte, MT. O delineamento experimental foi em blocos ao acaso, constituídos dos seguintes tratamentos: 0, 200, 300, 400, 500, 750 e 1000 kg ha⁻¹ de gesso agrícola (CaSO₄.2H₂O), com quatro repetições. A variedade utilizada foi a MONSOY-M-9144 RR. As variáveis analisadas foram pós colheita, sendo o número de vagens, massa de mil grãos e a produtividade de grãos da cultura. Pelos resultados obtidos verificou-se que o número de vagens, massa de mil grãos e a produtividade de grãos apresentaram melhor ajuste da equação linear, assim, nas condições edafoclimáticas da região de Brasnorte, a adição de gesso agrícola proporcionou um incremento no desenvolvimento da soja RR.

PALAVRAS-CHAVE: *Glycine max*, Caracteres agrônomico, Sulfato.

SOYBEAN YIELD IN CERRADO REGION BY INFLUENCED OF GYPSUM RATES

ABSTRACT

The correct management in soybeans combined with correct rates of fertilizing are essential of yield. The aim was to evaluate the effect of doses of gypsum on the agronomic characteristics and grain yield of soybean RR grown in Brasnorte region, State of Mato Grosso. The experimental design was a randomized block design, consisting of the following treatments: 0, 200, 300, 400, 500, 750 and 1000 kg ha⁻¹ of gypsum (CaSO₄.2H₂O), with four replications. The variety used was MONSOY-M-9144 RR. All variables were analyzed after harvest, in which measured the number of pods, thousand grain weight and grain yield of crop. According to the results it was found that the number of pods, thousand grain weight and grain yield showed better fit for the linear equation, thus, the edaphoclimatic conditions of Brasnorte region, the additional application of gypsum promoted an increase in the development of soybean RR.

KEYWORDS: *Glycine max*, Agronomic characters, Sulphate.

INTRODUÇÃO

O Brasil é um dos maiores produtores mundiais de soja, com a produção na safra 2011/12 de 81.457 milhões de toneladas, deste montante, destaca-se o Mato Grosso como o principal Estado produtor (CARVALHO et al., 2013) com 23.533 milhões de toneladas (CONAB, 2013).

Apesar das altas produtividades, o Estado de Mato Grosso tem possibilidade de elevar ainda mais a sua produção, em decorrência dos solos apresentarem características ácidas, o que, pode estar ocasionando limitação na produção agrícola, uma vez que o Al trocável no solo prejudica o crescimento radicular das espécies vegetais sensíveis, reduzindo a exploração do solo (RAMPIM et al., 2011).

Para isso, é importante a adoção de técnicas de manejo que visem à correção do solo, como a aplicação de calcário em superfície (SANTOS et al., 2010), assim como o gesso agrícola para subsuperfície (CARVALHO et al., 2013). Com a realização da calagem ocorre a correção da acidez e disponibilização de cálcio em superfície (SCHONINGER et al., 2010), contudo, em condições extremas de acidez, somente a aplicação de calcário não é suficiente para promover melhoria no ambiente radicular das plantas (VITTI et al., 2008), nesses casos, recomenda-se o emprego do gesso agrícola ($\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$), um subproduto da indústria do ácido fosfórico que contém, principalmente, sulfato de cálcio com razoável solubilidade (SÁVIO et al., 2011).

A aplicação de gesso agrícola disponibiliza cálcio e enxofre para as plantas em profundidade (NEIS et al., 2010), diminui a toxidez do Al trocável pela redução na atividade desse elemento na solução do solo (OLIVEIRA et al., 2009). Ainda, o íon sulfato promove o carregamento de outras bases, como Mg e K das camadas superficiais do solo, para maiores profundidades (SERAFIM et al., 2012). Com isso, ocorre maior penetração das raízes em profundidade e, conseqüentemente, melhora a utilização de água e nutrientes e minimiza os efeitos de veranicos (RAMPIM et al., 2011).

Na cultura da soja têm sido sugerido que o efeito benéfico da aplicação do gesso agrícola é decorrente do aumento nos teores foliares de enxofre (GELAIN et al., 2011), atuando como constituinte de aminoácidos essenciais (cistina e metionina) e de várias coenzimas (MARSCHNER, 2012), além de promover modificações nos atributos químicos do solo (RAMPIM et al., 2011), com isso, proporciona aumento na produtividade de grãos da soja (BROCH et al., 2011). Nesse sentido, o objetivo do trabalho foi avaliar o efeito da aplicação de doses de gesso agrícola nas características agrônômicas e produtividade de grãos da soja RR cultivado na região de Brasnorte, MT.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido no período de 16 de novembro de 2012 à 23 de março de 2013, no município de Brasnorte – MT, com as coordenadas geográficas: latitude 12°6'40"S e longitude 58°6'20"W. A região possui clima Equatorial, quente e úmido, valores anuais de temperatura do ar e precipitação de 24°C e 2.000 mm, respectivamente (SILVA et al., 2013), nos quais os dados médios de precipitação pluvial e temperatura do ar observados no período experimental estão apresentados na Figura 1.

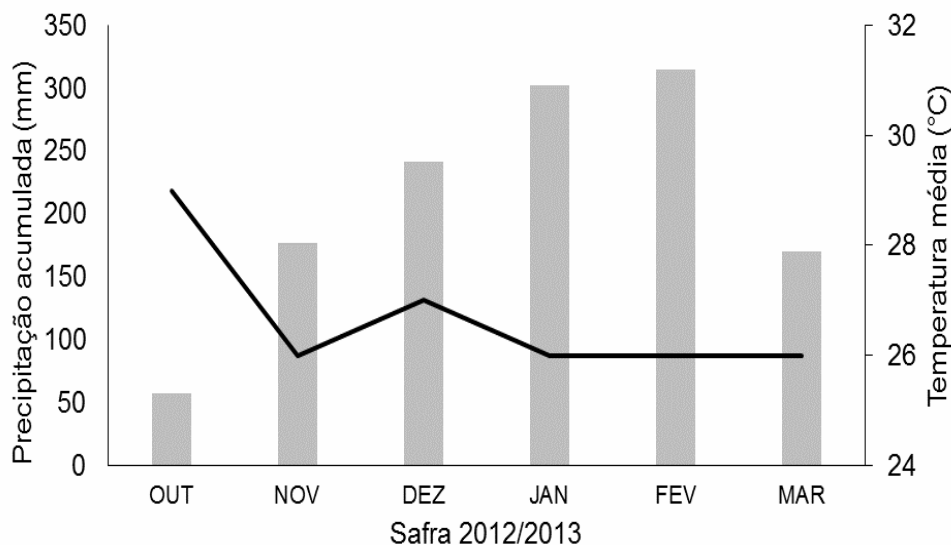


FIGURA 1 – Precipitação acumulada (mm) e temperatura média (°C) mensal no ano agrícola 2012/2013 ocorridas em Sapezal – MT, durante a condução do experimento.

O solo da área é classificado como Latossolo Franco-argilo-arenosa (EMBRAPA, 2013), apresentando granulometria de 730, 60 e 210 g kg⁻¹ de areia, silte e argila, respectivamente. Anteriormente, a área foi cultivada com *Brachiaria* spp., cujas características químicas dos solos na camada de 0-0,20 e 0,20-0,40 m de profundidade, antes da implantação do experimento, estão apresentadas na Tabelas 1.

TABELA 1 – Características químicas do Franco-argilo-arenosa na camada de 0-0,20; 0,20-0,40 cm de profundidade

Prof.	pH	MO	*P	*K ⁺	**Ca ⁺ ₂	**Mg ⁺²	**Al ⁺³	SB	CTC	V
m	CaCl ₂	g dm ⁻³		mg dm ⁻³		----- cmol _c dm ⁻³ -----		-----		%
0-0,20	4,3	11,2	1,5	28	0,5	0,3	0,4	0,9	3,9	22,5
0,20-0,40	4,2	9,2	0,6	12	0,3	0,2	0,5	0,5	3,1	17,2

* Mehlich 1; ** KCl 1 mol L⁻¹

As parcelas experimentais apresentavam 4 metros de largura e 5 metros de comprimento. O delineamento experimental utilizado foi blocos ao acaso, com os tratamentos constituídos de sete doses de gesso agrícola (CaSO₄.2H₂O), assim especificados: 0, 200, 300, 400, 500, 750 e 1000 kg ha⁻¹ de gesso, em quatro repetições, sendo aplicadas no estágio fenológico V₅ ao lado da linha de cultivo da cultura.

A semeadura ocorreu no dia 16 de novembro de 2012, a variedade utilizada foi a MONSOY-M-9144 RR, que apresenta hábito de crescimento determinado, ciclo tardio, variando de 125 a 140 dias, estande médio de 11 plantas por m e espaçamento de 0,50 cm entre linhas (CARVALHO et al., 2013). As sementes foram tratadas com fungicida à base de carboxin (200 g L⁻¹ i.a.) e thiram (200 g L⁻¹ i.a.), na

dose de 250 mL 100 kg⁻¹ de sementes, a inoculação foi realizada com inoculante turfoso, com intuito de colocar 600 mil células/semente (PARENTE et al., 2014). Com relação a adubação no sulco de semeadura foi utilizada a dose de 400 kg ha⁻¹ da formulação 00-30-10 com 0,03% Boro (EMBRAPA, 2011).

Os tratos culturais foram realizados de acordo com os procedimentos técnicos necessários com intuito de mantê-lo isento da interferência de plantas daninhas, pragas e doenças na cultura da soja (EMBRAPA, 2011). Nos estádios fenológicos R₁ e R₄ foram realizadas aplicações de inseticida a base do ingrediente ativo Methamidophós para o controle de lagartas e percevejos e, de fungicidas contendo os ingredientes ativos Pyraclostrobin + Epoxiconazole para prevenir a incidência da ferrugem asiática e controle de doenças de final de ciclo. Além, de realizar o controle de plantas daninhas com aplicação de herbicida a base de Glyphosate no estágio fenológico V₂.

No período da colheita dos grãos foram avaliadas as seguintes variáveis (FENNER et al., 2012; DINIZ et al., 2014; OLIVEIRA et al., 2014): número de vagens (NV), determinado por meio de contagem das vagens de cada planta; massa de mil grãos (MMG), contagem de oito subamostras de 100 grãos para cada tratamento e, extrapolados para mil grãos; produtividade de grãos (PROD) foi realizada pelo arranque, debulha das vagens manualmente e pesagem dos grãos, com posterior correção do teor de umidade para 13%, sendo os resultados transformados em kg ha⁻¹.

Anterior a análise de variância, os dados experimentais foram submetidas ao teste de normalidade e homogeneidade da variância. Em seguida, procedeu-se à análise de variância e de regressão polinomial, mediante a utilização do software estatístico SISVAR (FERREIRA, 2011).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na Tabela 2 estão apresentados o resumo da análise de variância das variáveis número de vagens (NV), massa de mil sementes (MMS) e produtividade de grãos (PROD) com seus respectivos níveis de significância, em que as variáveis NV e PROD apresentaram diferença significativa ao nível de 1% e a variável MMS a 5%.

TABELA 2 – Análise de variância das variáveis número de vagens (NV), massa de mil sementes (MMS) e produtividade de grãos (PROD).

FV	GL	NV	MMS	PROD
Doses	6	297379,65**	137,53*	148011,16**
Bloco	4	688,29 ^{n.s.}	103,69 ^{n.s.}	196,67 ^{n.s.}
Resíduo	24	1602,55	41,32	410,81
CV (%)		1,50	4,51	2,02
Média geral		2665,86	142,48	3350

** : significativo ao nível de 1%; * : significativo ao nível de 5%; n.s.: não significativo.

O coeficiente de variação de 2,02% para produtividade de grãos obtido no presente estudo, considerando a classificação de CARVALHO et al. (2003), foi classificado como baixo (CV ≤ 8,2%), o que indica o grau de precisão do experimento. A média da produtividade de grãos foi de 3350 kg ha⁻¹, na qual é superior à média do Estado de Mato Grosso que foi de 3000 kg ha⁻¹ na safra 2012/2013 (IMEA, 2013).

Na Figura 1, observa-se que o número de vagens foi influenciado pelas doses de gesso agrícola, sendo ajustada a equação linear, no qual o modelo matemático foi de $\hat{Y} = 0,7x + 2350$, $R^2 = 0,95$. SÁVIO et al. (2012), verificaram que as doses de gesso agrícola influenciaram o número de vagens na cultura da soja até a dose de 751 kg ha^{-1} de gesso.

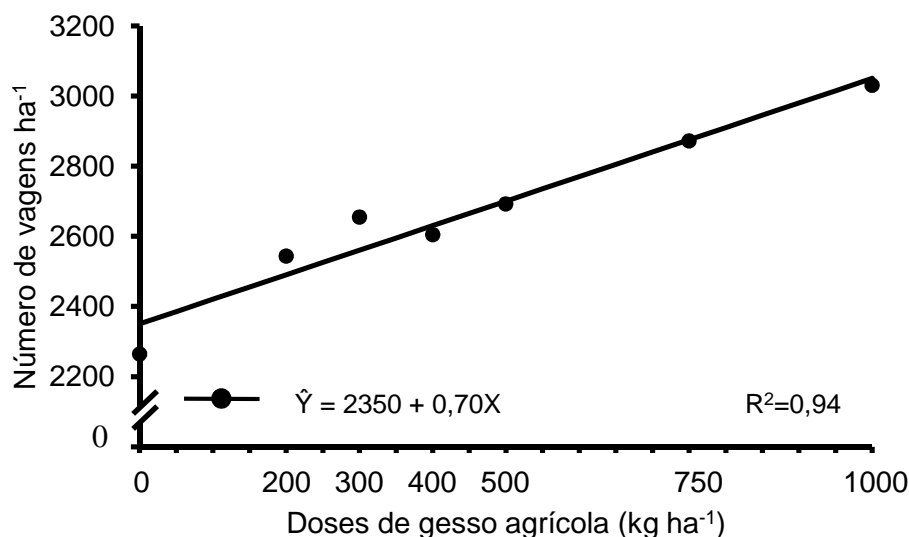


FIGURA 2 – Número de vagens ha^{-1} em função da dose de gesso aplicado na superfície do solo.

A aplicação de gesso agrícola é rica em enxofre (S), sendo este um dos nutrientes mais importantes na produção da soja, por estar diretamente ligada à composição de aminoácidos (MARSCHNER, 2012) e, um dos nutrientes mais requisitados pela planta de soja, se equiparando ao fósforo e magnésio, pois de acordo com CAIRES & FONSECA (2000), para a produção de 1000 kg de grãos a planta necessita de, aproximadamente, 4,4 kg de S, dessa forma, a ausência de S pode limitar a produção de grãos (CRUSCIOL et al., 2006).

Outra possível explicação é a atuação do gesso agrícola como descompactador do solo, proporcionando a redução da toxidez do Al trocável (OLIVEIRA et al., 2009), assim como elevação dos teores de cálcio, magnésio e enxofre no subsolo (SERAFIM et al., 2012), com isso, ocorre maior penetração das raízes em profundidade (RAMPIM et al., 2011), possibilitando, melhor captura de água e nutrientes, conseqüentemente, a planta tolera os efeitos dos veranicos e melhora a utilização dos nutrientes disponíveis (SOUSA et al., 2005), nas quais serão utilizados para produção de fotoassimilados e, consumidos no período reprodutivo da cultura.

Pelas informações obtidas na Figura 3, observa-se acréscimo na massa de mil grãos decorrente do aumento da dose de gesso agrícola aplicado na superfície do solo, e a equação que melhor se ajustou foi a linear, $\hat{Y} = 0,0117x + 137,2$ ($R^2 = 0,57$).

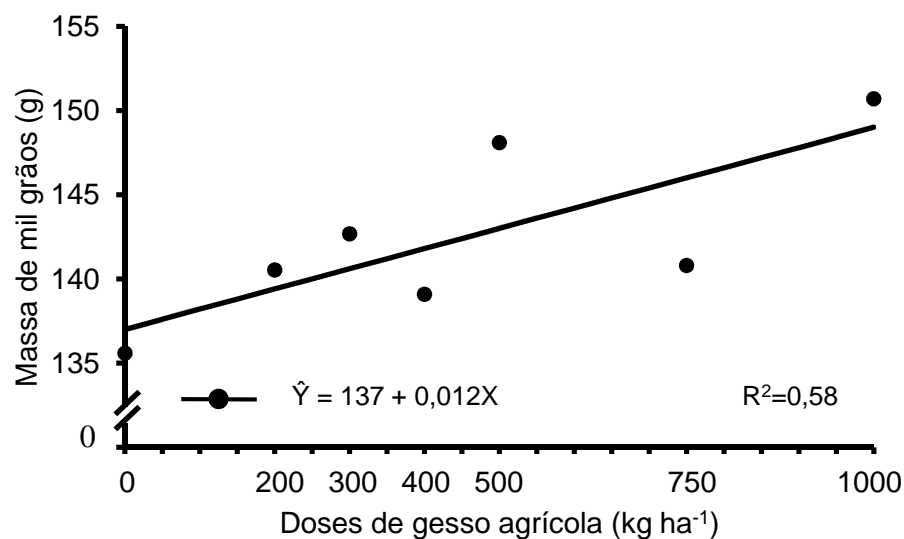


FIGURA 3 – Massa de mil grãos em função da dose de gesso aplicado na superfície do solo.

Resultado complementar ao de BROCH et al. (2011) que verificaram efeito positivo na massa de mil grãos por meio da aplicação de gesso agrícola na cultura da soja na dose de 319 kg ha⁻¹ de gesso. Com relação à produtividade de grãos em função da dose de gesso aplicado no solo, verifica-se que, assim como nas demais variáveis avaliadas, apresentou resposta linear à aplicação do nutriente, com o modelo matemático de $\hat{Y} = 1,5345x + 2659,8$ ($R^2 = 0,8176$), que melhor explica os resultados (Figura 3).

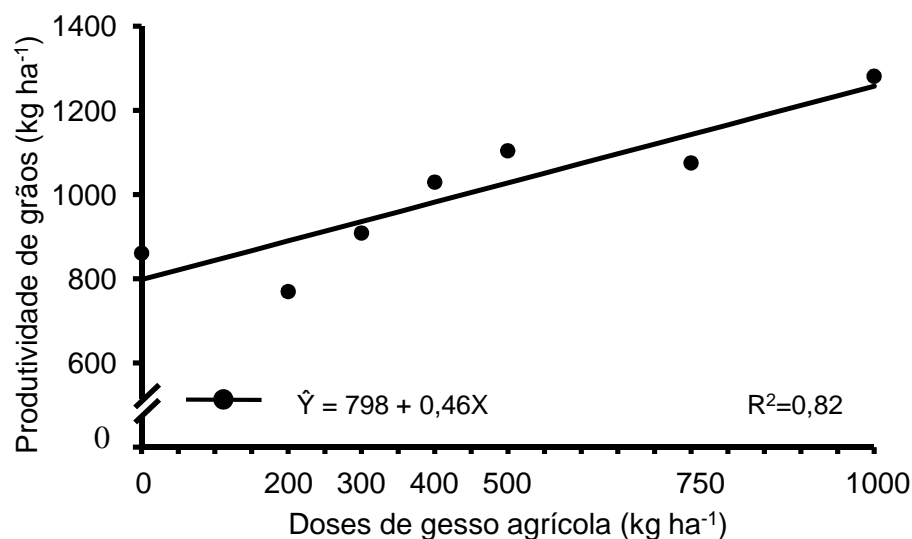


FIGURA 4 – Produtividade de grãos em função da dose de gesso aplicado na superfície do solo.

SOUZA et al. (2010) verificaram que a aplicação de gesso agrícola na dose de 2000 kg ha⁻¹ proporcionou uma produtividade de grãos de 2412 kg ha⁻¹, apesar de ter sido responsivo, no presente estudo obteve-se maior produtividade de grãos com a metade da dose máxima aplicada. Em experimento realizado em Jaciara –

MT com Latossolo Vermelho, Villar et al. (1987) observaram resposta à aplicação de gesso agrícola na cultura da soja, com aumento de 30% na produtividade de grãos.

A maior produtividade de grãos proporcionados pela aplicação de gesso agrícola (CARDOSO et al., 2014), se deve, possivelmente, pela ação do gesso agrícola em profundidade melhorar o estado nutricional do subsolo em enxofre (MODA et al., 2013), uma vez que a deficiência deste elemento ocorre em diversas regiões agrícolas do Brasil (MALAVOLTA, 1982), proporcionadas pela pequena quantidade de matéria orgânica nos solos, aumento da exportação de S pelos grãos, ocasionados por produtividades elevada das variedades melhoradas, e da lixiviação de sulfato, acentuada pela aplicação de calcário e fósforo (VITTI et al., 2007).

CONCLUSÃO

A aplicação de gesso agrícola na superfície do solo aumenta a produtividade de grãos de soja de forma linear até a dose máxima estudada, de 1000 kg ha⁻¹ de gesso, para as condições edafoclimáticas da região de Brasnorte – MT.

REFERÊNCIAS

BROCH, D.L.; PAVINATO, P.S.; POSSENTI, J.C.; MARTIN, T.N.; QUIQUI, E.M.D. Produtividade da soja no cerrado influenciada pelas fontes de enxofre. **Revista Ciência Agronômica**, v.42, n.3, p.791-796, 2011.

CAIRES, E.F.; FONSECA, A.F. Absorção de nutrientes pela soja cultivada no sistema de plantio direto em função da calagem na superfície. **Bragantia**, v.59, n.2, p.213-220, 2000.

CARDOSO, J.A.E.; PERES, G.C.M.; LAMBERT, R.A. Influência da aplicação de calcário e gesso na cultura da soja (*Glycine max* (L.) Merrill). **Enciclopédia Biosfera**, v.10, n.18, p.1980-1987, 2014.

CARVALHO, C.G.P.; ARIAS, C.A.A.; TOLEDO, J.F.F.; ALMEIDA, L.A.; KIIHL, R.A.S.; OLIVEIRA, M.F.; HIROMOTO, D.M.; TAKEDA, C. Proposta de classificação dos coeficientes de variação em relação à produtividade e altura da planta de soja. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v.38, n.2, p.187-193, 2003.

CARVALHO, J.M.; ANDREOTTI, M.; BUZETTI, S.; CARVALHO, M.P. Produtividade de cana soca sem queima em função do uso de gesso e vinhaça. **Pesquisa Agropecuária Tropical**, v.43, n.1, p.1-9, 2013.

CARVALHO, L.C.; BUENO, R.C.O.F.; CARVALHO, M.M.; FAVORETO, A.L.; GODOY, A.F. Novas técnicas de arranjos de semeadura na cultura da soja. **Enciclopédia Biosfera**, v.9, n.17, p.1940-1954, 2013.

CONAB – Companhia Nacional de Abastecimento. **Acompanhamento de safra brasileira: grãos, décimo primeiro levantamento**. Brasília: Conab, 2013. 30p.

CRUSCIOL, C.A.C.; SORATTO, R.P.; SILVA, L.M.; LEMOS, L.B. Aplicação de enxofre em cobertura no feijoeiro em sistema de plantio direto. **Bragantia**, v.65, n.3, p.459-465, 2006.

DINIZ, R.M.G.; HAMAWAKI, O.T.; NOGUEIRA, A.P.O.; SOUSA, L.B.; CASTRO, L.H.S. Comportamento agrônomico de cultivares de soja de ciclo precoce. **Enciclopédia Biosfera**, v.10, n.18, p.973-982, 2014.

EMBRAPA – Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. **Tecnologias de produção de soja** – região central do Brasil 2012 e 2013. Londrina: Embrapa Soja, 2011. 261p.

EMBRAPA – Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. Centro Nacional de Pesquisa de Solos. **Sistema brasileiro de classificação de solos**. 3.ed. Brasília, 2013. 353p.

FENNER, A.; FENNER, W.; OKUMURA, R.S.; MARIANO, D.C.; DALLACORT, R.; BATISTTI, M.; PICCININ, G.G. Aplicação foliar de manganês em soja geneticamente modificada submetida a doses de glyphosate. **Revista Brasileira de Herbicidas**, v.11, n.3, p.322-331, 2012.

FERREIRA, D.F. Sisvar: a computer statistical analysis system. **Ciência e Agrotecnologia**, v.35, n.6, p.1039-1042, 2011.

GELAIN, E.; ROSA JUNIOR, E.J.; MERCANTE, F.M.; FORTES, D.G.; SOUZA, F.R.; ROSA, Y.B.C.J. Fixação biológica de nitrogênio e teores foliares de nutrientes na soja em função de doses de molibdênio e gesso agrícola. **Ciências Agrotécnicas**, v.35, n.2, p.259-269, 2011.

IMEA – Instituto Mato-grossense de economia agropecuária. **Boletim semanal, Soja análise**. Cuiabá: IMEA. n. 276, 2013. Disponível em: http://www.imea.com.br/upload/publicacoes/arquivos/R404_2013_10_25_BSSoja.pdf /> Acesso em: 25 de agosto de 2014.

MALAVOLTA, E. **Nitrogênio e enxofre nos solos e culturas brasileiras**. São Paulo: SN Centro de Pesquisa e Promoção de Sulfato de Amônio, 1982. 59p.

MARSCHNER, H. **Mineral nutrition of higher plants**. 3.ed. London Academic Press, 2012. 651p.

MODA, L.R.; BORGES, B.M.M.N.; FLORES, R.A.; SANTOS, C.L.R.; PRADO, R.M.; SOUSA, J.I. Gessagem na cultura da soja no sistema de plantio direto com e sem adubação potássica. **Revista Agro@mbiente On-line**, v.7. n.2, p.129-135, 2013.

NEIS, L.; PAULINO, H.B.; SOUZA, E.D.; REIS, E.F.; PINTO, F.A. Gesso agrícola e rendimento de grãos de soja na região do Sudoeste de Goiás. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, v.34, n.2, p.409-416, 2010.

OLIVEIRA, I.P.; COSTA, K.A.P.; FAQUIN, V.; MACIEL, G.A.; NEVES, B.P.; MACHADO, E.L. Efeitos de fontes de cálcio no desenvolvimento de gramíneas solteiras e consorciadas. **Ciência Agrotécnica**, v.33, n.2, p.592-598, 2009.

OLIVEIRA, S.M.; SOUSA, L.B.; NOGUEIRA, A.P.O.; HAMAWAKI, O.T.; OLIVEIRA,

V.M. Caracteres agronômicos e divergência genética entre genótipos de soja. **Enciclopédia Biosfera**, v.10, n.18, p.759-768, 2014.

PARENTE, T.L.; LAZARINI, E.; CAIONI, S.; SOUZA, L.G.M.; FRANZOTE, F.H. Residual de modos de aplicação e reaplicação de doses de calcário em sistema plantio direto na cultura da soja. **Enciclopédia Biosfera**, v.10, n.18, p.2660-2674, 2014.

RAMPIM, L.; LANA, M.C.; FRANDOLOSO, J.F.; FONTANIVA, S. 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, n.5, p.1687-1698, 2011.

SANTOS, A.C.; VILELA, L.C.; BARRETO, P.M.; CASTRO, J.G.D.; SILVA, J.E.C. Alterações de atributos químicos pela calagem e gessagem superficial com o tempo de incubação. **Revista Caatinga**, v.23, n.1, p.77-83, 2010.

SÁVIO, F.L.; SILVA, G.C.; TEIXEIRA, I.R.; MOTA, J.H.; BORÉM, A. Calagem e gessagem na nutrição e produção de soja em solo com pastagem degradada. **Revista Agrotecnologia**, v.2, n.1, p.19-31, 2011.

SCHONINGER, E.L.; LANGE, A.; SILVA, A.F.; LEMKE, A.F.; MONTEIRO, S.; SILVA, J.A.N. Atributos químicos do solo e produtividade da cultura de soja em área de semeadura direta após calagem superficial. **Semina: Ciências Agrárias**, v.31, suplemento 1, p.1253-1262, 2010.

SERAFIM, M.E.; LIMA, J.M.; LIMA, V.M.P.; ZEVIANI, W.M.; PESSONI, P.T. Alterações físico-químicas e movimentação de íons em Latossolo gibbsítico sob doses de gesso. **Bragantia**, v.71, n.1, p.75-81, 2012.

SILVA, E.S.; ZAVISLAK, F.D.; DALLACORT, R.; CARVALHO, M.A.C.; ARAÚJO, D.V. Distribuição da probabilidade de chuva no município de Sapezal, MT. **Enciclopédia Biosfera**, v.9, n.17, p.1112-1122, 2013.

SOUSA, D.M.G.; LOBATO, E.; REIN, T.A.. **Uso de gesso agrícola nos solos do Cerrado**. Planaltina, DF: EMBRAPA Cerrados, 2005. 19p.

SOUZA, F.R.; ROSA JUNIOR, E.J.; FIETZ, C.R.; BERGAMIN, A.C.; VENTUROSOS, L.R.; ROSA, Y.B.C.J. Atributos físicos e desempenho agronômico da cultura da soja em um Latossolo Vermelho distroférrico submetido a dois sistemas de manejos. **Ciência e Agrotecnologia**, v.34, n.6, p.1357-1364, 2010.

VILLAR, M. L. P.; PENSO, J. S. A.; SANTOS, O. S. **Gesso, calcário e micronutrientes na cultura da soja sob vegetação de cerrado no Estado de Mato Grosso**. Cuiabá: Empa-MT, 1987. 7p.

VITTI, G.C.; FAVARIN, J.L.; GALLO, L.A.; PIEDADE, S.M.S.; FARIA, M.R.M.; CICARONE, F. Assimilação foliar de enxofre elementar pela soja. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v.42, n.2, p.225-229, 2007.

VITTI, C.G.; LUZ, P.H.C.; MALAVOLTA, E.; DIAS, A.S.; SERRANO, C.G.E. **Uso do gesso em sistemas de produção agrícola**. Piracicaba: GAPE, 2008. 104p.