

**INSTITUTO FEDERAL GOIANO – CAMPUS CERES**  
**BACHARELADO EM AGRONOMIA**  
**LUCAS SILVA MENDES**

**DESEMPENHO AGRONÔMICO E PRODUTIVIDADE DE CULTIVARES DE SOJA**  
**EM DIFERENTES DOSES DE GESSO**

**CERES – GO**  
**2019**

**LUCAS SILVA MENDES**

**DESEMPENHO AGRONÔMICO E PRODUTIVIDADE DE CULTIVARES DE SOJA  
EM DIFERENTES DOSES DE GESSO**

Trabalho de curso apresentado ao curso de Agronomia do Instituto Federal Goiano – Campus Ceres, como requisito parcial para a obtenção do título de Bacharel em Agronomia, sob orientação do Prof. Dr. Wilian Henrique Diniz Buso.

**CERES – GO  
2019**



**INSTITUTO FEDERAL**  
Goiano

**Repositório Institucional do IF Goiano - RIIF Goiano**  
**Sistema Integrado de Bibliotecas**

**TERMO DE CIÊNCIA E DE AUTORIZAÇÃO PARA DISPONIBILIZAR PRODUÇÕES TÉCNICO-CIENTÍFICAS NO REPOSITÓRIO INSTITUCIONAL DO IF GOIANO**

Com base no disposto na Lei Federal nº 9.610/98, AUTORIZO o Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Goiano, a disponibilizar gratuitamente o documento no Repositório Institucional do IF Goiano (RIIF Goiano), sem ressarcimento de direitos autorais, conforme permissão assinada abaixo, em formato digital para fins de leitura, download e impressão, a título de divulgação da produção técnico-científica no IF Goiano.

**Identificação da Produção Técnico-Científica**

- |  |   |
|--|---|
| <input type="checkbox"/> Tese  | <input type="checkbox"/> Artigo Científico              |
| <input type="checkbox"/> Dissertação                                 | <input type="checkbox"/> Capítulo de Livro              |
| <input type="checkbox"/> Monografia – Especialização                 | <input type="checkbox"/> Livro                          |
| <input checked="" type="checkbox"/> TCC - Graduação                  | <input type="checkbox"/> Trabalho Apresentado em Evento |
| <input type="checkbox"/> Produto Técnico e Educacional - Tipo: _____ |   |

Nome Completo do Autor: Lucas Silva Mendes

Matrícula: 2014103200210346

Título do Trabalho: DESEMPENHO AGRONÔMICO E PRODUTIVIDADE DE CULTIVARES DE SOJA EM DIFERENTES DOSES DE GESSO

**Restrições de Acesso ao Documento**

Documento confidencial:  Não  Sim, justifique: \_\_\_\_\_

Informe a data que poderá ser disponibilizado no RIIF Goiano: 28/05/2019

O documento está sujeito a registro de patente?  Sim  Não

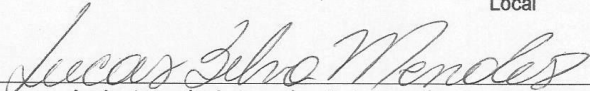
O documento pode vir a ser publicado como livro?  Sim  Não

**DECLARAÇÃO DE DISTRIBUIÇÃO NÃO-EXCLUSIVA**

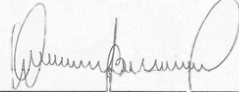
O/A referido/a autor/a declara que:

- o documento é seu trabalho original, detém os direitos autorais da produção técnico-científica e não infringe os direitos de qualquer outra pessoa ou entidade;
- obteve autorização de quaisquer materiais inclusos no documento do qual não detém os direitos de autor/a, para conceder ao Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Goiano os direitos requeridos e que este material cujos direitos autorais são de terceiros, estão claramente identificados e reconhecidos no texto ou conteúdo do documento entregue;
- cumpriu quaisquer obrigações exigidas por contrato ou acordo, caso o documento entregue seja baseado em trabalho financiado ou apoiado por outra instituição que não o Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Goiano.

Local: Goiás - GO. Data: 18/05/2019

  
Assinatura do Autor e/ou Detentor dos Direitos Autorais

Ciente e de acordo:

  
Assinatura do(a) orientador(a)

Sistema desenvolvido pelo ICMC/USP  
Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)  
**Sistema Integrado de Bibliotecas - Instituto Federal Goiano**

MM538d Mendes, Lucas Silva  
DESEMPENHO AGRONÔMICO E PRODUTIVIDADE DE  
CULTIVARES DE SOJA EM DIFERENTES DOSES DE GESSO /  
Lucas Silva Mendes;orientador Dr. Wilian Henrique  
Diniz Buso. -- Ceres, 2019.  
11 p.

Monografia (Graduação em Bacharelado em Agronomia)  
-- Instituto Federal Goiano, Campus Ceres, 2019.

1. Glycine max (L.) 2. Produtividade. 3. Nutrição.  
I. Buso, Dr. Wilian Henrique Diniz, orient. II.  
Título.

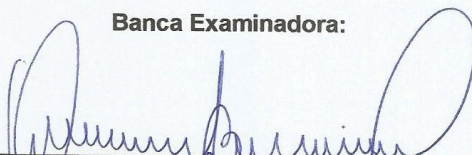
*Lucas Silva Mendes*

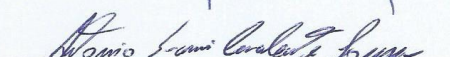
**LUCAS SILVA MENDES**

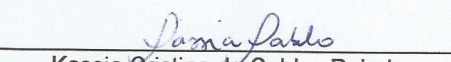
**DESEMPENHO AGRONÔMICO E PRODUTIVIDADE DE CULTIVARES DE SOJA  
EM DIFERENTES DOSES DE GESSO**

Trabalho de curso apresentado ao curso de Agronomia do Instituto Federal Goiano – *Campus Ceres*, como requisito parcial para a obtenção do título de Bacharel em Agronomia, sob orientação do Prof. Dr. Wilian Henrique Diniz Buso.

**Banca Examinadora:**

  
\_\_\_\_\_  
Wilian Henrique Diniz Buso  
Instituto Federal Goiano – Campus Ceres

  
\_\_\_\_\_  
Antonio Evami Cavalcante Sousa  
Instituto Federal Goiano – Campus Ceres

  
\_\_\_\_\_  
Kassia Cristina de Caldas Rabelo  
Instituto Federal Goiano – Campus Ceres

Aprovado em 23/05/2019.

*À Vanessa Vieira Franco, por me fazer sempre sentir a mais  
pura forma de amor e gratidão pela vida*

## **AGRADECIMENTOS**

A Deus por tudo, pelas conquistas, por cada obstáculos que obtive e conseguido passar, por desviar de cada armadilha que apareceu durante esses caminhos

Ao meus pais Celso Mendes da Cunha e Romilda Francisca da Silva Mendes por estar sempre presente comigo, por estar ao meu lado em todos os momentos e conquistas

Ao meu orientador Dr. Wilian Henrique Diniz Buso, por disponibilizar seu tempo, pelo conhecimento adquirido e transmitido e pela confiança, que foram essenciais nessa orientação.

A minha amiga Vanessa Vieira Franco, pela ilimitada ajuda, por cada convertida e paciência durante toda essa caminhada por todo amor e paciência nos dias complicados. Sou agradecida por ter você em minha vida.

A minha amiga Ducilene Santos Mendes, por tudo, principalmente pelas conversas, apoio durante essa jornada, pelos ensinamentos não somente hoje mais a todos os dias.

A todos os meus amigos que do plantio a colheita estiveram presentes em parceria e contribuição.

A todos os servidores do Instituto Federal Goiano – Campus Ceres que de alguma forma contribuíram com o meu trabalho e crescimento profissional e pessoal.

*“Na natureza nada se cria, nada se perde, tudo se transforma”.*

*Antonie Lavoisier*



## RESUMO

A soja é uma das principais culturas que movimentam a agricultura brasileira, por esse motivo, torna-se necessário adotar técnicas que influenciam a melhoria na qualidade do solo, como a gessagem agrícola. Objetivou-se avaliar o desempenho agronômico da Soja (*Glycine max*) submetido em diferentes doses de gesso em duas cultivares. O experimento foi conduzido no Instituto Federal Goiano - Campus Ceres. O delineamento experimental foi em delineamento em blocos casualizados (5x2) com cinco tratamentos, sendo 0, 500, 1000, 1500, 2000 kg ha<sup>-1</sup> de gesso agrícola com duas cultivares TEC7546 IPRO e ANrr 85509, com quatro repetições. Houve interação significativa em altura de plantas para cultivar e interação para as variáveis massa de mil grão, número de vagem por planta e produtividade para dose, e as variáveis altura de vagem e diâmetro de caule não houve interação. Aplicando-se o teste de regressão para a variável massa de mil grãos, número de vagens e a produtividade apresentou-se valores de 1500, 1197 e 1333,3 kg ha<sup>-1</sup>. verificou-se que a dose de 1500 kg ha<sup>-1</sup> de gesso agrícola apresentou o melhor efeito no desenvolvimento vegetativo e reprodutivo da soja.

**Palavras-chave:** *Glycine max* (L.) Merrill, produtividade, nutrição

## ABSTRACT

Soybeans are one of the main crops that move Brazilian agriculture, so it is necessary to improve soil quality, such as agricultural plaster. (*Glycine max*) submitted to different doses of gypsum in two cultivars. The experiment was conducted at the Goiano Federal Institute - Campus Ceres. The experimental design was a randomized complete block design (5x2) with five treatments: 0, 500, 1000, 1500, 2000 kg ha<sup>-1</sup> of agricultural gypsum with two cultivars TEC7546 IPRO and ANrr 85509, with four replications. Significant spacing in cultivar and interaction plants for the dosage of a thousand grains, number of pod per plant and in relation to the dose, and as height and diameter variables. Applying the regression test for the variable weight of weight, number of visit points, the values-1500, 1197 and 1333.3 kg ha<sup>-1</sup>. it was verified that the dose of 1.5 t ha<sup>-1</sup> of gypsum had the best effect on the vegetative and reproductive development of soybean.

**Keywords:** *Glycine max* (L.) Merrill, yield, nutrition

## LISTA DE ILUSTRAÇÕES

<b>Figura 1 – Precipitação e temperaturas máximas e mínimas obtidas a partir da Estação Agrometereológica do Instituto Federal Goiano - Campus Ceres durante o cultivo de soja no período de 08/12/2017 a 12/04/2018 .....</b>	<b>02</b>
<b>Figura 2 – Número de grãos por vagem em função do gesso .....</b>	<b>06</b>
<b>Figura 3 – Massa de mil grãos em função do gesso .....</b>	<b>07</b>
<b>Figura 4 – Gráfico de produtividade função do gesso.....</b>	<b>08</b>

## LISTA DE TABELAS

- Tabela 1 – Características químicas o solo da camada 0 a 20 e 20 a 40 cm de profundidade antes da aplicação do gesso agrícola. Ceres (GO), Safra 17/18..04**
- Tabela 2 – Resumo da análise de variância para os componentes do rendimento avaliados, submetido a diferentes tratamentos de doses de gesso na cultura da soja.....04**
- Tabela 3 – resumo das análises de variâncias em função da dose de gesso....04**

## SUMARIO

Introdução.....	1
Material e Métodos .....	2
Resultado e Discussão .....	4
Conclusão.....	9
Referências bibliográficas.....	9

## Desempenho agronômico e produtividade de cultivares de soja em diferentes doses de gesso

### *Agronomic performance and productivity of soybean cultivars in different plaster doses*

Lucas Silva Mendes<sup>1</sup>, Wilian Henrique Diniz Buso<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Acadêmico em Bacharelado em Agronomia, Instituto Federal Goiano Campus Ceres email: [mendeslucas42cs@gmail.com](mailto:mendeslucas42cs@gmail.com)

<sup>2</sup> Professor Orientador, Instituto Federal Goiano Campus Ceres [wilian.buso@ifgoiano.edu.br](mailto:wilian.buso@ifgoiano.edu.br)

**Resumo:** A soja é uma das principais culturas que movimentam a agricultura brasileira, por esse motivo, torna-se necessário adotar técnicas que influenciam a melhoria na qualidade do solo, como a gessagem agrícola. Objetivou-se avaliar o desempenho agronômico da Soja (*Glycine max*) submetido em diferentes doses de gesso em duas cultivares. O experimento foi conduzido no Instituto Federal Goiano - Campus Ceres. O delineamento experimental foi em delineamento em blocos casualizados (5x2) com cinco tratamentos, sendo 0, 500, 1000, 1500, 2000 kg ha<sup>-1</sup> de gesso agrícola com duas cultivares TEC7546 IPRO e ANrr 85509, com quatro repetições. Houve interação significativa em altura de plantas para cultivar e interação para as variáveis massa de mil grãos, número de vagem por planta e produtividade para dose, e as variáveis altura de vagem e diâmetro de caule não houve interação. Aplicando-se o teste de regressão para a variável massa de mil grãos, número de vagens e a produtividade apresentou-se valores de 1500, 1197 e 1333,3 kg ha<sup>-1</sup>. Verificou-se que a dose de 1500 t ha<sup>-1</sup> de gesso agrícola apresentou o melhor efeito no desenvolvimento vegetativo e reprodutivo da soja.

**Palavra chaves:** *Glycine max* (L.) Merrill, produtividade, nutrição

**Abstract:** Soybeans are one of the main crops that move Brazilian agriculture, so it is necessary to improve soil quality, such as agricultural plaster. (*Glycine max*) submitted to different doses of gypsum in two cultivars. The experiment was conducted at the Goiano Federal Institute - Campus Ceres. The experimental design was a randomized complete block design (5x2) with five treatments: 0, 500, 1000, 1500, 2000 kg ha<sup>-1</sup> of agricultural gypsum with two cultivars TEC7546 IPRO and ANrr 85509, with four replications. Significant spacing in cultivar and interaction plants for the dosage of a thousand grains, number of pod per plant and in relation to the dose, and as height and diameter variables. Applying the regression test for the variable weight of weight, number of visit points, the values-1500, 1197 and 1333.3 kg ago<sup>-1</sup>. it was verified that the dose of 1500 kg ha<sup>-1</sup> of gypsum had the best effect on the vegetative and reproductive development of soybean.

**Keywords:** *Glycine max* (L.) Merrill, yeld, nutrition

### Introdução

A soja [*Glycine max* (L.) Merrill] é a oleaginosa mais cultivada no mundo (BULEGON et al., 2016a). O Brasil na safra de 2016/17 bateu recordes de produção mundial, alcançando uma produtividade de 114.095,8 mil toneladas de grãos, em uma área plantada de 33.914,9 mil ha<sup>-1</sup>, totalizando uma média de 3.364 kg de grãos ha<sup>-1</sup>. Para a safra 2018/19, a estimativa de produção para a cultura da soja será de 118.885,8 mil toneladas (CONAB, 2018).

Geralmente, é realizado plantio direto (PD) na grande maioria das áreas cultivadas com a cultura da soja. O não revolvimento do solo nesses sistemas geram impasses quanto à aplicação de corretivos nas camadas subsuperficiais, onde há alta concentração de alumínio tóxico, baixa disponibilidade de cálcio, magnésio, fósforo e outros nutrientes, formando uma camada que pode restringir o desenvolvimento das raízes e consequentemente reduzir a produtividade da cultura (Broch et al., 2008).

Desde a década de 1990, o gesso tem sido utilizado no SPD para minimizar problemas de acidez, pela redução na toxicidade por  $Al^{3+}$ . O gesso reage com o  $Al^{3+}$  precipitando-o (Zambrosi et al. 2007) e fazendo com que ele fique em formas menos tóxicas ( $AlSO_4^{+}$ ), além de aumentar os teores de  $Ca^{2+}$  e S no subsolo (Neis et al. 2010).

O sistema radicular das plantas de soja explora um pequeno volume de solo, principalmente em solos de baixa fertilidade e em regiões onde ocorrem períodos de seca. O gesso agrícola pode ser utilizado para melhorar o ambiente para o crescimento da raiz nas camadas subsuperficiais do solo, o que contribui para que a cultura supere períodos de déficit hídrico e aumente a eficiência na absorção de nutrientes, melhorando o desempenho e produtividade (Soratto; Crusciol, 2008; Carvalho; Nascente, 2014).

A calagem é a técnica de correção do solo mais utilizada na agricultura, porém a gessagem é importante em circunstâncias específicas, como neutralizar alumínio em profundidade, lixiviar e liberar nutrientes nas camadas subsuperficiais do solo (Raij, 2008). Nesse sentido, os estudos são necessários para compreensão do efeito do gesso agrícola no solo e no desenvolvimento do ciclo da cultura em suas características edafoclimática em cada agroecossistema .

Por isso, espera que a gessagem melhora o desempenho agrônomo na cultura da soja, melhorando equilíbrio químico do ambiente, tendo em vista o exposto, objetivou-se neste trabalho avaliar o desempenho agrônomo e produtivo da cultura da soja submetida a diferentes doses de gesso agrícola.

#### Material e Métodos

O experimento foi realizado no setor experimental de culturas anuais do Instituto Federal Goiano - Campus Ceres, localizado em Ceres, GO, Brasil (S 15° 21' 00''; longitude W 49° 35' 57'') com altitude de 564 metros. No período ano safra 2017/2018. O solo da área experimental foi classificado como Argissolo Vermelho (Embrapa, 2006). O clima na região é Aw, de acordo com a classificação de Köppen, caracterizado como tropical úmido com estação chuvosa no verão e seco na temporada de inverno. Os dados climáticos registrados ao longo do período experimental são apresentados na Figura 1.

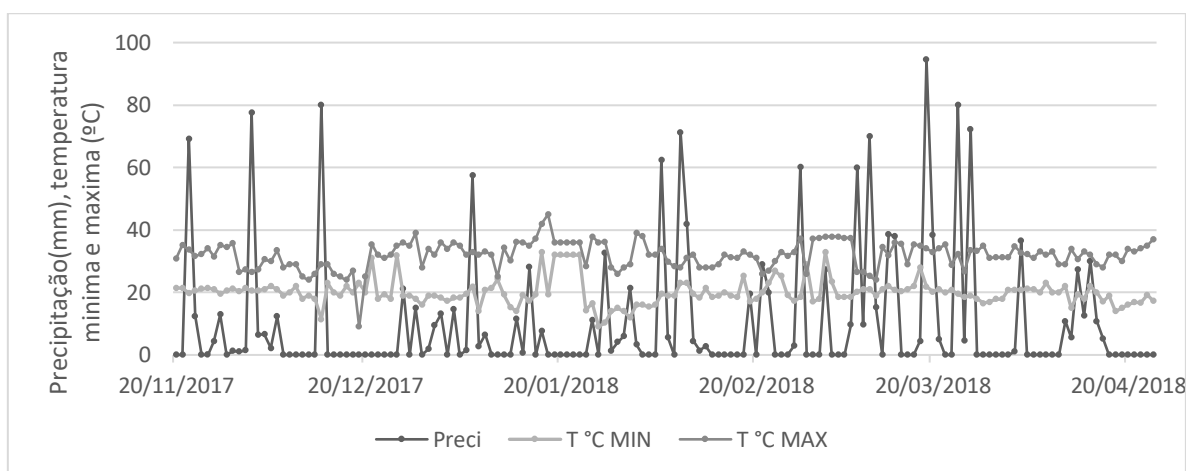


Figura 1. Precipitação e temperaturas máximas e mínimas obtidas a partir da Estação Agrometeorológica do Instituto Federal Goiano - Campus Ceres durante o cultivo de soja no período de 08/12/2017 a 12/04/2018.

Os atributos químicos e físicos da análise de solo da área experimental, estão descritos na tabela 1 antes da aplicação de gesso. A adubação de plantio consistiu de 20 kg ha<sup>-1</sup> de N na forma de ureia, 150 kg ha<sup>-1</sup> de P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> na forma de superfosfato simples e de 60 kg ha<sup>-1</sup> de K<sub>2</sub>O na forma de cloreto de potássio, seguindo recomendações de Sousa e Lobato (2004).

**Tabela 1.** Características químicas do solo da camada 0 a 20 cm e 20 a 40 cm de profundidade antes da aplicação do gesso agrícola. Ceres (GO), Safra 17/18. Fonte: Elaboração dos autores.

Camada (cm)	Areia	Silte	Argila	pH H <sub>2</sub> O	M.O g/dm <sup>3</sup>	K	P mg/dm <sup>3</sup>	
0 - 20	321	136	544	5,86	19,6	131,70	13,10	
20 - 40	202	86	712	6,0	12,5	194,4	2,1	
	Ca	Mg	Al	H+Al	K	T	V	m
	-----Cmol/dm <sup>3</sup> -----						%	
	4,08	2,13	0,00	3,40	0,34	9,96	65,82	0,00
	2,9	0,9	0,2	3,1	0,5	7,3	57,81	4,5

Empregou-se o sistema de semeadura convencional, em solo preparado com uma gradagem pesada e uma operação de nivelamento no dia anterior a semeadura. As sementes foram tratadas com inseticida Tiodicarb + Imidacloprido e Fipronil e fungicida Carbendazim + Tiram nas doses de 450, 150 e 350 mL para cada 100 kg de sementes, respectivamente. Os micronutrientes Co e Mo foram aplicados nas sementes na dosagem de 200 mL ha<sup>-1</sup>. Realizou aplicação de S-Metalcloro após a semeadura na dose de 1,25 L ha<sup>-1</sup>. O controle de plantas invasoras na cultura ocorreu com aplicação de Glifosato + Cletodin, realizada no estágio V5 na dose de 2 e 0,40 L ha<sup>-1</sup>, respectivamente. Para manejo de mosca branca (*Bemisia tabaci*) e Vaquinha (*Diabrotica speciosa*) utilizou Diafentiurom e aplicando-se Tiametoxam e Imidacloprido, 0,1 kg ha<sup>-1</sup> e realizadas nos estágios V2 e V4, nas dosagens de 0,8 L ha<sup>-1</sup> e 0,8 L ha<sup>-1</sup>. O controle de demais insetos foi realizado conforme recomendações para a cultura.

O delineamento utilizado foi o de blocos ao acaso em esquema fatorial 2x5 sendo duas cultivares (TEC 7548 IPRO e ANrr 85509 e cinco doses de gesso (0, 500, 1000, 1500 e 2000 kg ha<sup>-1</sup>). Cada parcela constituiu-



se de quatro linhas de dez metros, espaçadas de 0,50 m, considerando-se como área útil apenas as duas centrais, desprezando 0,50 m nas extremidades como bordadura. A aplicação do gesso agrícola foi realizada 30 dias antes da semeadura, de modo que a aplicação foi feita a lanço, e a dose conforme cada tratamento. A semeadura foi executada no dia 23/12/2017, período que apresentou condições ideais para a germinação da cultura cinco dias após o plantio, totalizando uma população de plantas final para cultivar TEC 7548 IPRO e ANrr 85509 de 240.000 e 265.000 plantas ha<sup>-1</sup> respectivamente.

Foram avaliadas as seguintes variáveis: Altura de planta(AL): distância entre a superfície do solo e a última folha do ponteiro realizado em cinco plantas nas duas linhas centrais da parcela; altura da interseção da 1ª vagem (AIV) : distância entre a superfície do solo e o ponto de inserção da primeira vagem na haste principal em cinco plantas. diâmetro de caule (DC): medido cerca a cinco centímetros acima do solo em cinco plantas nas duas linhas centrais da parcela. número de vagens por planta (NVP): determinado em cinco plantas nas duas linhas centrais da parcela. Para o número de vagens (NV) e peso de 1000 grãos: foram colhidas cinco plantas aleatórias oito dias após o estágio de desenvolvimento R8. A colheita foi realizada dia 12/05/2018 com plantas trilhadas em trilhadora tratorizada e em seguidas pesadas para estimar a produtividade (kg ha<sup>-1</sup>). A umidade foi corrigida para 13%.

Os dados foram submetidos a análise de variância e as médias comparadas pelo Teste de Tukey a nível de 5% de significância e realizou-se análise de regressão em função das doses de gesso. As análises foram realizadas com o software R com auxílio do pacote easyanova (Arnhold, 2013).

### Resultado e Discussão

Os resumos da análise de variância são apresentados na Tabela 2, quando a soja foi submetida a diferentes doses de gessagem, avaliando as interações não houve diferença significativa para as variáveis avaliadas , avaliando a dose mostrou significância ao nível de 5% de probabilidade ( $p < 0,05$ ) isoladamente para dose em massa de mil grãos e número de vagem por planta e produtividade com coeficientes de variação de 893.18, 1102.0339 e 459545.40 respectivamente e isoladamente para cultivar em altura de plantas com variação de 0,0239. A análise de regressão foi significativa a quadrática para as variáveis de massa de grão, número de vagem por planta e produtividade com valores de 1176.51,1178.11 e 745563.

**Tabela 2.** Resumo da análise de variância para os componentes do rendimento avaliados, submetido a diferentes doses de gesso na cultura da soja

Variáveis	Cultivar	Dose	Cultivar x Dose	Regressão	
				Quadrática	Linear
AP	0,0239 *	0,0049 ns	0,0059 ns	ns	ns
AIPV	4.49 ns	8.59 ns	3.30 ns	ns	ns
DC	23.56 ns	12.01 ns	10.97 ns	ns	ns
MMG	562.50 ns	893.18 *	305.81 ns	1176.51 *	ns
NVP	745.48 ns	1102.0339 *	607.68 ns	1178.11 *	ns
PR	259854.40 ns	459545.40 *	135621.40 ns	745563*	ns

\* significativo ao nível de 5% de erro pelo teste; ns não significativo a nível de 5% de erro pelo teste;

AP= Altura de plantas em centímetros; DC= Diâmetro do caule em milímetros; AIPV= Altura de inserção da

primeira vagem em centímetros; NVP= Número de vagens por planta; NGV= Número de grãos por vagem; MMG= Massa de mil grãos em gramas; PR= Produtividade em kg ha<sup>-1</sup>;

A altura de planta (Tabela 3) diferiu entre as cultivares, Agro 85509 RR apresentou plantas mais altas (0,81 m), pois possui características de emitir poucos ramos laterais e apresentar plantas mais altas.

**Tabela 3.** Resumo das análises de variâncias em função da dose de gesso

CUL	AP (m)	NVP	AIPV (cm)	DC (mm)	MMG(g)	PR
Agro 85509 RR	0,81 a	115,50 a	13,91 a	11,14 b	163,0 a	4514,7 a
Tec 7546 IPRO	0,76 b	124,30 a	14,58 a	12,67 a	170,5 a	4353,5 a
Doses						
0	0,77	99,48	14,90	11,25	148,50	4039,75
500	0,80	127,13	14,40	12,73	175,63	4394,75
1000	0,82	127,88	14,88	11,33	170,50	4594,75
1500	0,79	128,50	14,70	12,13	168,00	4640,00
2000	0,75	116,50	12,43	12,06	171,13	4501,25
CV (%)	7,28	11,78	14,71	12,31	7,26	6,69

CUL = Cultivar; AP = Altura de planta; AIPV = Altura de inserção de primeira vagem; DC = Diâmetro do caule em mm; MMG= massa de mil grãos; NVP = Numero de Vagens Por planta; P=produtividade CV = Coeficiente de variação em %;

Os maiores valores de altura de planta foram verificados nas doses de 1000 e 500 kg ha<sup>-1</sup> de gesso agrícola, com 0,82 e 0,80 m, respectivamente. O menor valor ocorreu na dose 2000 kg ha<sup>-1</sup>, com 0,75 m (Tabela 3). Valores em conformidade com Rezende e Carvalho (2007) na avaliação do desempenho agrônômico de 45 cultivares de soja, no qual estabeleceram a altura de planta adequada a mecanização da colheita entre 0,6 e 1,20 m. Porém Souza et al. (2010) Ressaltam que a altura de planta é uma característica importante no crescimento das culturas, pois plantas com porte muito alto podem acamar e plantas com porte muito baixo limitam o desempenho das máquinas na colheita.

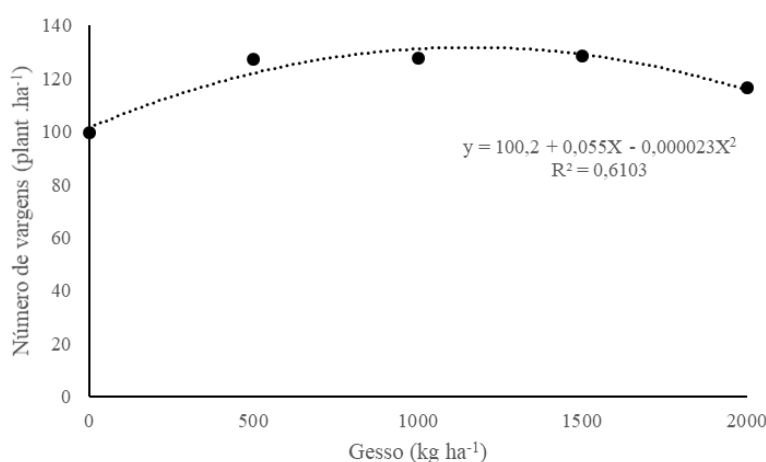
Entretanto, valores inferiores ao do presente estudo foram obtidos por Souza et al. (2010), que observaram altura de planta de 0,85 m com aplicação de 2000 kg ha<sup>-1</sup> de gesso agrícola em Latossolo Vermelho Distroférico. Esses pesquisadores justificaram que o melhor desenvolvimento das plantas na dose de 2000 kg ha<sup>-1</sup> de gesso agrícola foi em decorrência da melhoria do ambiente de exploração radicular, em razão da maior agregação do solo, redução de elementos tóxicos como o alumínio e favorecimento dos atributos químicos e físicos do solo.

O número médio de vagens por planta (tabela 3) foi superior nas doses de 1,500 kg ha<sup>-1</sup> (128,5 vagens), 500 e 1000 kg ha<sup>-1</sup> (127,88 e 127,13 vagens respectivamente), e o menor valor verificado na dose zero (99,48 vagens). Foi observado aumento de 29,02 % de vagens por planta com aplicação de 1,500 kg ha<sup>-1</sup> de gesso comparado à dose zero. Souza et al. (2010) não verificaram efeitos do gesso agrícola (2000 kg ha<sup>-1</sup>) no número de vagens. Moda et al. (2013) também não verificaram acréscimo de produção da cultura da soja com aplicação

de 0, 30, 60, 90 e 120 kg ha<sup>-1</sup> de enxofre, tendo como fonte o gesso agrícola em um Latossolo vermelho Eutrófico.

Em estudo conduzido em Sapezal (MT) em um Latossolo Franco -Argilo-Arenosa, Souza et al. (2015) verificaram incrementos de produção com aplicação de gesso agrícola, no entanto, a dose máxima aplicada foi de 1000 kg ha<sup>-1</sup>, em que foram observadas cerca de 72 vagens por planta. Porém, foi 77,61% inferior ao número de vagens observadas no presente estudo (127,88 vagens) com a mesma dose de gesso agrícola.

Aplicando-se o teste de regressão para a variável NVP, apresentou resultados significantes se ajustando melhor a equação de segundo grau. De acordo com a equação o maior valor NVP foi 1197 kg ha<sup>-1</sup> obtido com o conforme a derivação da equação de segundo grau.



**Figura 2.** Número de grãos por vagem em função da dose de gesso na cultura da soja

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) é, 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.

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.

As plantas submetidas à dose de gesso de 2000 kg ha<sup>-1</sup> apresentaram os menores valores da altura da primeira vagem obteve uma média de 12,43mm, enquanto o tratamento zero foi 14,90 mm (Tabela 3). Os valores da altura da primeira vagem foram suficientes aos preconizados por Mello (1988) para maior eficiência

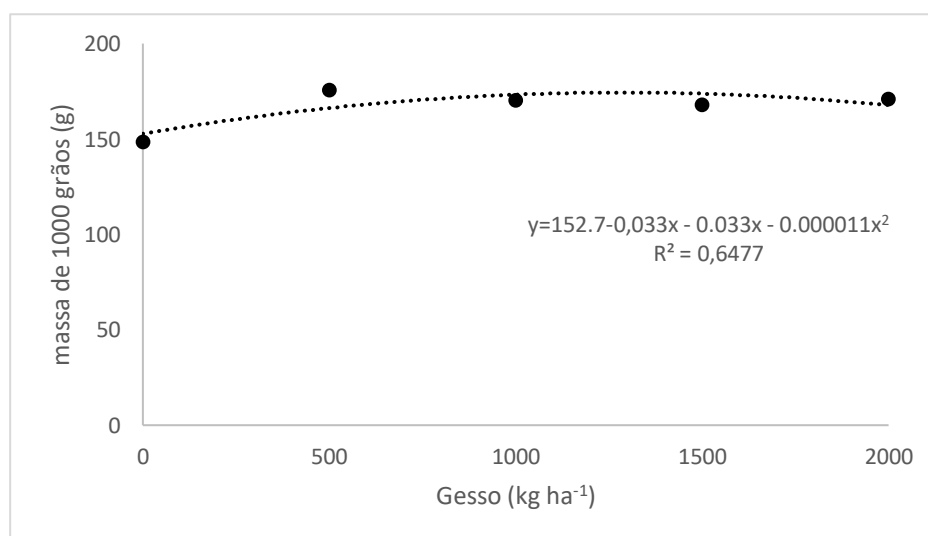
da colheita mecânica, que é de 13 mm. Souza et al. (2010) não verificaram diferenças na altura da primeira vagem na condição de presença ou ausência de gesso agrícola.

O melhor desenvolvimento da cultura da soja em relação ao gesso nos permite entender que ocorre melhoria da qualidade do ambiente de exploração radicular da planta propiciando condições favoráveis ao seu desenvolvimento. Esses resultados corroboram as afirmações de Oliveira et al. (2009), que relataram que o efeito benéfico do gesso se dá por este ser um condicionador de solo capaz de neutralizar o alumínio tóxico no subsolo e, assim, permitir maior área de exploração das raízes, tendo como efeito na planta um menor estresse hídrico, gerando melhor desenvolvimento das características vegetativas e reprodutivas (Rampim et al., 2011).

O diâmetro de colmo (tabela 3) foi superior nas doses de 500 kg ha<sup>-1</sup> (12,73 mm), e 1500 kg ha<sup>-1</sup> (12,13 mm). Quanto ao diâmetro do caule, Zapparoli et al. (2013) também não verificaram diferenças significativas, registrando valores médios de 4,63 cm, inferior à média registrada no presente estudo (12,73 cm).

A massa de 1000 grãos também se apresentou superior na dose de 500 kg ha<sup>-1</sup> de gesso (175,63 g) em comparação com a testemunha (148,50 g), representando um acréscimo de cerca de 27,65 % na massa de grãos (Figura 5). Resultados inferiores foram observados por Júnior et al. (2015), que obtiveram aumento de cerca de 8,75 % na massa de grãos na dose de 1000 kg ha<sup>-1</sup> em relação a dose zero. No presente estudo, a comparação com a mesma dose apresentou acréscimo de 11 %. Broch et al. (2011) também verificaram acréscimo na massa de grão com aplicação de gesso agrícola.

Aplicando-se o teste de regressão para a variável MMG, apresentou resultados significantes se ajustando melhor a equação de segundo grau. De acordo com a equação o maior valor MMG foi 1333.33 kg obtido com o conforme a derivação da equação de segundo grau.



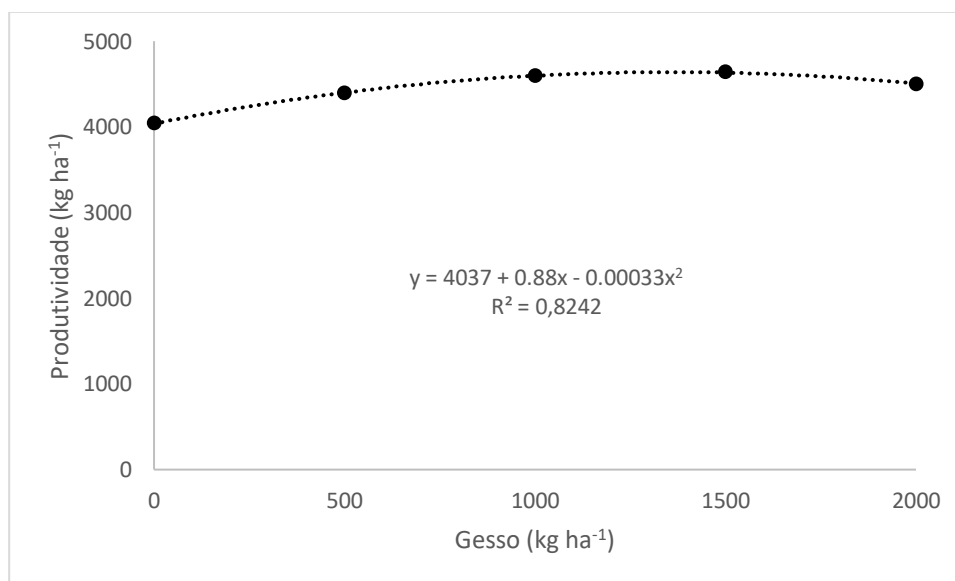
**Figura 3.** Massa de mil grãos em função a doses de gesso

Não ocorreram períodos com veranicos (falta de chuva por determinados períodos durante a safra), entretanto Pauletti et al. (2014) afirmaram que doses elevadas de gesso agrícola sob condições de boa disponibilidade hídrica podem prejudicar a produção da cultura da soja por induzir a deficiência nutricional de magnésio, promovendo a redução da produtividade e massa de grãos nas doses acima de 3000 kg ha<sup>-1</sup> de gesso

Em relação a produtividade não houve diferença significativa pelas doses de gesso agrícola aplicadas em superfície no solo, partindo de 4039,00 kg ha<sup>-1</sup> na dose zero para 4640,00 kg ha<sup>-1</sup> na melhor dose, de 1500 kg ha<sup>-1</sup> (tabela 3), incrementos de cerca de 14,88% a mais de produtividade. Souza et al. (2010) verificaram que a aplicação de gesso agrícola na dose de 2000 kg ha<sup>-1</sup> proporcionou uma produtividade de grãos de 2412 kg ha<sup>-1</sup>, apesar de ter sido responsivo, no presente estudo obteve-se maior produtividade de grãos com a metade da dose máxima aplicada. Villar et al. (1987) em experimento realizado em Jaciara (MT) com Latossolo Vermelho, 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, pela ação do gesso agrícola em profundidade melhorar o estado nutricional do subsolo em enxofre, uma vez que a deficiência deste elemento ocorre em diversas regiões agrícolas do Brasil 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 (MODA et al., 2013),

Aplicando-se o teste de regressão para a variável PR, apresentou resultados significantes se ajustando melhor a equação de segundo grau. De acordo com a equação o maior PR foi 1500 kg obtido com o conforme a derivação da equação de segundo grau



**Figura 4.** Gráfico de produtividade em função da dose de gesso

## Conclusão

A soja apresenta resposta positiva à aplicação de gesso agrícola em superfície do solo, e a dose positiva de 1.500 kg ha<sup>-1</sup> promoveu o melhor desenvolvimento das características agronômicas e produtivas. A produtividade máxima de soja observada foi de 4640,00 kg ha<sup>-1</sup> de grãos.

## Referências bibliográficas

- ARNHOLD, E. Package in the R environment for analysis of variance and complementary analyses. *Brazilian Journal Veterinary Research Animal Science*, São Paulo, v.50, n.6, p.488-492, 2013.
- BROCH, D. L.; NOLLA, A.; QUIQUI, E. M. D.; POSSENTI, J. C. Influência no rendimento de plantas de soja pela aplicação de fósforo, calcário e gesso em um latossolo sob plantio direto. *Revista Ciências Exatas e Naturais*, Guarapuava, v. 10, n. 2, p. 211-220, 2008. Disponível em: <<http://revistas.unicentro.br/index.php/RECEN/article/viewFile/709/882>>. Acesso em: 19 abr. 2019.
- BROCH, D. L.; PAVINATO, P. S.; POSSENTI, J. S.; MARTIN, T. N.; QUIQUI, E. M. D. Produtividade da soja no cerrado influenciada pelas fontes de enxofre. *Revista Ciência Agronômica*, Fortaleza, v. 42, n. 3, p. 791-796, 2011. Disponível em: <[http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1806-66902011000300027](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1806-66902011000300027)>. Acesso em: 25 abr. 2019.
- CAIRES, E. F.; MASCHIETTO, E. H. G.; GARBUIO, F. J.; CHURKA, S.; JORIS, H. A. Surface application of gypsum in low acidic Oxisol under no-till cropping system. *Scientia Agricola*, Piracicaba, v. 68, n. 2, p. 209-216, 2011. Disponível em: <[http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0103-90162011000200011](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0103-90162011000200011)>. Acesso em: 30 abr. 2019.
- 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, M. C. S.; NASCENTE, A. S. Limestone and phosphogypsum effects on soil fertility, soybean leaf nutrition and yield. *African Journal of Agricultural Research*, v. 9, n. 17, p. 13661383, 2014. Disponível em: <<http://www.academicjournals.org/journal/AJAR/article-abstract/A0DB5BB44144>>. Acesso em: 24 abr. 2019.
- COMPANHIA NACIONAL DE ABASTECIMENTO (CONAB). Acompanhamento da safra brasileira de grãos. V. 5 - SAFRA 2017/18- N. 7 - Sétimo levantamento. 2018. Disponível em: <<<https://www.conab.gov.br/info-agro/safras/graos/boletim-da-safrade-graos>>>. Acesso em: 13 abr. 2019.
- EMBRAPA. Centro Nacional de Pesquisa de Solos (Rio de Janeiro, RJ). Sistema Brasileiro de Classificação de Solos. Rio de Janeiro: Embrapa Solos, 2006. 306p.
- MARCHIORO JÚNIOR, M. A.; GIEBELMEIER, C. G.; MARIANO, D. C.; SILVA, C. S.; OKUMURA, R. S. Produção de grãos de soja no cerrado em função de gesso aplicado no solo. *Enciclopédia Biosfera*, Goiânia, v. 11, n. 21, p. 1220-1229, 2015. Disponível em: <<http://www.conhecer.org.br/enciclop/2015b/agrarias/PRODUCAO%20DE%20GRAOS%20DE%20SOJA.pdf>>. Acesso em: 02 abr. 2019.
- MARSCHNER, H. Mineral nutrition of higher plants. 3.ed. London Academic Press, 2012. 651p.

MELLO, L. M. M. Efeitos de diferentes sistemas de preparo do solo na cultura da soja (*Glycine Max* (L.) Merrill) e sobre algumas propriedades de um Latossolo Vermelho Escuro de cerrado. 1998, 132 f. Tese (Doutorado em Agronomia – Energia na Agricultura) – Faculdade de Ciência Agronomia, Universidade Estadual Paulista, Botucatu (SP), 1998.

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 e Agrotecnologia*, Lavras, v. 33, n. 2, p. 592-598, 2009. Disponível em: <[http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1413-70542009000200036](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1413-70542009000200036)>. Acesso em: 02 maio 2019.

PAULETTI, V.; PIERRI, L.; RANZAN, T.; BARTH, G.; MOTTA, A. C. V. Efeitos em longo prazo da aplicação de gesso e calcário no sistema de plantio direto. *Revista Brasileira de Ciência do Solo*, Viçosa, v. 38, n. 2, p. 495-505, 2014. Disponível em: <[http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0100-06832014000200014](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0100-06832014000200014)>. Acesso em: 02 abr. 2019.

RAIJ, B. V. Gesso na Agricultura. Campinas: Instituto Agrônomo, 2008. 233p.

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*, Viçosa, v. 35, n. 5, p. 1687-1698, 2011. Disponível em: <[http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0100-06832011000500023](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0100-06832011000500023)>. Acesso em: 25 abr. 2019.

REZENDE, P. M.; CARVALHO, E. A. Avaliação de cultivares de soja (*Glycine max* (L.) Merrill) para o Sul de Minas Gerais. *Ciência e Agrotecnologia*, Lavras, v.31, n.6, p.1616-1623, 2007.

SORATTO, R. P.; CRUSCIOL, C. A. C. Métodos de determinação de cálcio e magnésio trocáveis e estimativa do calcário residual em um Latossolo submetido à aplicação de calcário e gesso em superfície. *Revista Brasileira de Ciência do Solo*, Viçosa, v. 32, n. 2, p. 663-673, 2008.

SOUSA, D.M.G. & LOBATO, E., eds. Cerrado: Correção do solo e adubação. Planaltina, Embrapa Cerrados, 416p. 2004.

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 agrônomo da cultura da soja em um Latossolo Vermelho Distroférico submetido a dois sistemas de manejos. *Ciência e Agrotecnologia*, Lavras, v. 34, n. 6, p. 1357-1364, 2010. Disponível em: <[http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1413-70542010000600001](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1413-70542010000600001)>. Acesso em: 05 maio 2019.

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.

ZAMBROSI, F. C. B.; ALLEONI, L. R. F.; CAIRES, E. F. Aplicação de gesso agrícola e especiação iônica da solução de um Latossolo sob sistema plantio direto. Ciência Rural, Santa Maria, v. 37, n. 1, p. 110-117, 2007