

Desempenho agrônômico e produtividade de cultivares de soja em diferentes doses de gesso**Agronomic performance and productivity of soybean cultivars in different doses of gypsum**

DOI:10.34117/bjdv6n11-365

Recebimento dos originais: 19/10/2020

Aceitação para publicação: 17/11/2020

Lucas Silva Mendes

Agrônomo pelo Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Goiano, Campus Ceres
Instituição: Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Goiano, Campus Ceres
Endereço: Rod.154, Km 03. Caixa Postal 51. CEP 76300-000 Ceres/GO, Brasil.
mendesluca42cs@gmail.com

Wilian Henrique Diniz Buso

Doutor em Ciência Animal pela Universidade Federal de Goiás
Instituição: Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Goiano, Campus Ceres
Endereço: Rod.154, Km 03. Caixa Postal 51. CEP 76300-000 Ceres/GO, Brasil.
wilian.buso@ifgoiano.edu.br

Glaucia Machado Mesquita

Doutora em Agronomia-Solo e Água pela Universidade Federal de Goiás
Instituição: Universidade Federal de Goiás Endereço: Av. Esperança, s/n. Campus Samambaia,
74690-900, Goiânia/Go, Brasil
agroglauca@gmail.com

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 agrônômico 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 doses de gesso 0, 500, 1.000, 1.500, 2.000 kg ha⁻¹ e duas cultivares TEC7546 IPRO e ANrr 85509, com quatro repetições. Não ocorreu interação entre cultivar x doses de gesso para todas as variáveis estudadas. Aplicando-se o teste de regressão para as variáveis massa de mil grãos, número de vagens e produtividade apresentaram os valores de 1.500, 1.197 e 1.333,3 kg ha⁻¹, evidenciando a ação positiva da aplicação de gesso.

Palavras-Chave: *Glycine max* (L.) Merrill, gessagem, produtividade.

ABSTRACT

Soy is one of the main crops that drive Brazilian agriculture, for this reason, it is necessary to adopt techniques that influence the improvement in soil quality, such as plastering. The objective was to evaluate the agronomic performance of Soy (*Glycine max*) submitted to different doses of plaster in two cultivars. The experiment was conducted at the Federal Institute of Goiás-Campus Ceres. The experimental design was a randomized block design (5x2) with five plaster doses 0, 500, 1.000, 1.500, 2.000 kg ha⁻¹ and two cultivars TEC7546 IPRO and ANrr 85509, with four replications. There was no

interaction between cultivar x plaster doses for all studied variables. Applying the regression test for the variables of thousand grain mass, number of pods and yield, presented the values of 1.500, 1.197 and 1.333,3 kg ha⁻¹, showing the positive action of plaster application.

Keywords: Glycine max (L.) Merrill, plastering, productivity.

1 INTRODUÇÃO

Com o objetivo de alcançar maior rendimento agrícola e lucratividade financeira, destaca-se a repetida sucessão soja (Glycine max), milho (Zea mays), nas consecutivas safras, com destaque para regiões como o oeste do Paraná, e os estados de Mato Grosso, Mato Grosso do Sul e Goiás (PETTER et al., 2015). Para a safra 2020/21, a estimativa de produção para a cultura da soja será de 27.386,90 mil toneladas (CONAB, 2020).

Geralmente, é realizado o sistema plantio direto (SPD) 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 conseqüentemente 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 Al³⁺. O gesso reage com o Al³⁺ precipitando-o (ZAMBROSI et al. 2007) e fazendo com que ele fique em formas menos tóxicas (AlSO₄⁺), além de aumentar os teores de Ca²⁺ 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).

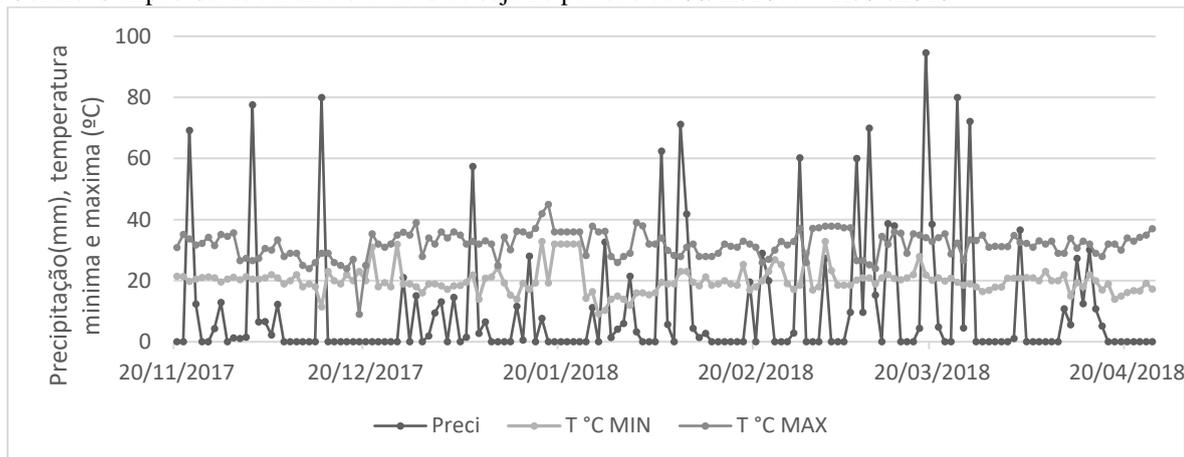
A calagem é a técnica de correção do solo mais utilizada na agricultura, porém a gessagem é importante em circunstâncias específicas, como neutralizar alumínio em profundidade, lixiviar e liberar nutrientes nas camadas subsuperficiais do solo (RAIJ, 2008). Nesse sentido, os estudos são necessários para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

Por isso, espera-se que a gessagem melhore o desempenho agrônomo na cultura da soja, melhorando o equilíbrio químico do ambiente, explorando 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.

2 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 m. No período ano safra 2017/2018. O solo da área experimental foi classificado como Argissolo Vermelho (SANTOS et al., 2018). 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 (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 (0-20 cm) da área experimental, estão descritos na Tabela 1 antes da aplicação de gesso. A adubação de plantio consistiu de 20 kg ha⁻¹ de N, 150 kg ha⁻¹ de P₂O₅ na forma de superfosfato simples e de 50 kg ha⁻¹ de K₂O na forma de cloreto de potássio, seguindo recomendações de Sousa e Lobato (2004).

Tabela1. Características químicas o 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.

Camada (cm)	Areia	Silte	Argila	pH	M.O	K	P
	-----g/Kg-----			H ₂ O	g/dm ³		mg/dm ³
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 ³ -----						%
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 (Cropstar) e Fipronil (Alta 250 FS) e fungicida Carbendazim+Tiram (Derosal), nas doses de 450, 150, 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⁻¹. Realizou aplicação de S-Metalacloro (Dual Gold) após a semeadura na dose de 1,25 L ha⁻¹.

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⁻¹, respectivamente. Para manejo de mosca branca (*bemisia tabaci*) e Vaquinha (*Diabrotica specciosa*) utilizou Diafentiurom (Polo 500) e aplicando-se tiametoxam e imidacloprido, 0,1 kg ha⁻¹ e realizadas nos estágios V2 e V4, nas dosagens de 0,8 L ha⁻¹ e 0,8 L ha⁻¹. 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, 1.000, 1.500 e 2.000 kg ha⁻¹). 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⁻¹ respectivamente.

Foram avaliadas as seguintes variáveis: Altura de planta (AP): 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 primeira vagem (AIPV): 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 massa de mil grãos (MMG); 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⁻¹). 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 foram realizadas análise de regressão em função das doses de gesso. As análises foram realizadas com o software R com auxílio do pacote easyanova (ARNHOLD, 2013).

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

A Tabela 2 apresenta o resumo da análise de variância, observa-se que não ocorreram interação significativa entre cultivar e doses. Desta forma, as variáveis estudadas foram analisadas isoladamente. Deste modo não ocorreram ajustes linear para os dados coletados em função das doses de gesso. Os nove passos metodológicos são:

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
NVP	745.48 ns	1102.0339 *	607.68 ns	1178.11 *	ns
MMG	562.50 ns	893.18 *	305.81 ns	1176.51 *	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; AIPV=Altura de inserção da primeira vagem em centímetros; DC=Diâmetro do caule em milímetros; NVP=Número de vagens por planta; MMG=Massa de mil grãos em gramas; PR=Produtividade em kg ha⁻¹.

A Tabela 3 apresenta as análises de variâncias em função da dose de gesso. A altura de plantas (AP) diferiu somente para cultivar (Tabelas 2 e 3) cujos valores foram de observa-se valores 0,81 e 0,76 m para Agro 85509 RR e Tec 7546 IPRO, respectivamente.

Tabela 3. Análises de variâncias em função da dose de gesso

CUL	AP (m)	AIPV (cm)	DC (mm)	MMG (g)	NVP	PR (kg ha ⁻¹)
Agro 85509 RR	0,81 a	13,91 a	11,14 b	163,0 a	115,50 a	4514,7 a
Tec 7546 IPRO	0,76 b	14,58 a	12,67 a	170,5 a	124,30 a	4353,5 a
Doses (kg ha ⁻¹)						
0	0,77	14,00	11,25	148,50	99,48	4039,75
500	0,80	14,40	12,73	175,63	127,13	4394,75
1000	0,82	14,88	11,33	170,50	127,88	4594,75
1500	0,79	14,70	12,13	168,00	128,50	4640,00
2000	0,75	12,43	12,06	171,13	116,50	4501,25
CV (%)	7,28	14,71	12,31	7,26	11,78	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; PR=produtividade CV=Coefficiente de variação em %.

As plantas mais altas na cultivar Agro 85509 RR se deram por emitir poucos ramos laterais e maior crescimento da haste principal. Não ocorreu ajuste para as análises de regressão em função das doses de gesso utilizadas. Valores em conformidade com Rezende e Carvalho (2007) na avaliação do

Tabela 3. Análises de variâncias em função da dose de gesso

CUL	AP (m)	AIPV (cm)	DC (mm)	MMG (g)	NVP	PR (kg ha ⁻¹)
Agro 85509 RR	0,81 a	13,91 a	11,14 b	163,0 a	115,50 a	4514,7 a
Tec 7546 IPRO	0,76 b	14,58 a	12,67 a	170,5 a	124,30 a	4353,5 a
Doses (kg ha ⁻¹)						
0	0,77	14,00	11,25	148,50	99,48	4039,75
500	0,80	14,40	12,73	175,63	127,13	4394,75
1000	0,82	14,88	11,33	170,50	127,88	4594,75
1500	0,79	14,70	12,13	168,00	128,50	4640,00
2000	0,75	12,43	12,06	171,13	116,50	4501,25
CV (%)	7,28	14,71	12,31	7,26	11,78	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; PR=produtividade CV=Coefficiente de variação em %.

As plantas mais altas na cultivar Agro 85509 RR se deram por emitir poucos ramos laterais e maior crescimento da haste principal. Não ocorreu ajuste para as análises de regressão em função das doses de gesso utilizadas. 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.

De acordo com Souza et al. (2010) ressalta-se 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 2.000 kg ha⁻¹ de gesso agrícola em Latossolo Vermelho Distroférico. Esses

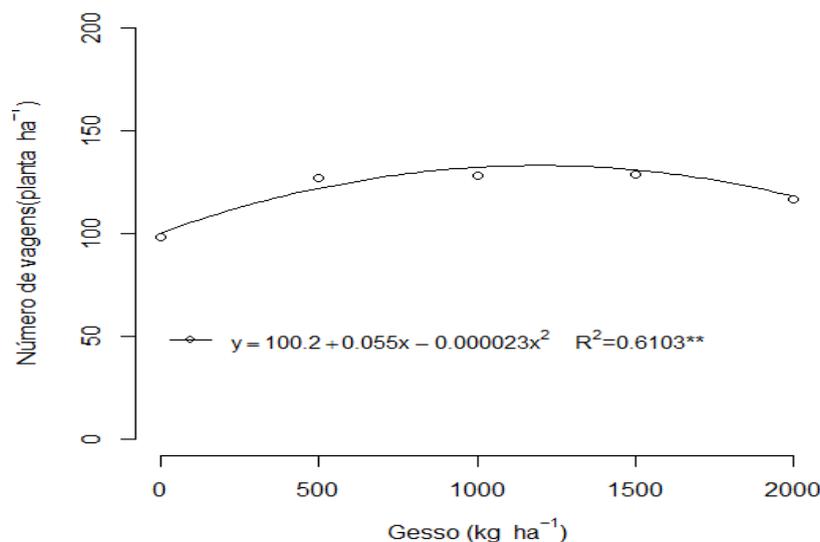
pesquisadores justificaram que o melhor desenvolvimento das plantas na dose de 2.000 kg ha⁻¹ de gesso agrícola foi em decorrência da melhoria do ambiente de exploração radicular, em razão da maior agregação do solo, redução de elementos tóxicos como o alumínio e favorecimento dos atributos químicos e físicos do solo.

Para altura de inserção da primeira vagem (AIPV) obteve uma média de 12,43 cm, para as cultivares, esta variável é importante para ação da plataforma de corte trabalha próximo ao solo e atua realizando o corte abaixo desta altura média (Tabela 3). Souza et al. (2010) não verificaram diferenças na altura da primeira vagem na condição de presença ou ausência de gesso agrícola. No trabalho desenvolvido por Buso et al. (2016) observaram AIPV de 12,06 cm e relataram que esta altura reduz perdas pela ação da plataforma de corte das colhedoras, reduzindo perdas durante a colheita.

O diâmetro do caule (DC) foi diferente para as cultivares, é comum ocorrer que plantas com melhor altura venha a formar DC com maior valor e as cultivares com estas características podem emitir maior quantidade de ramos laterais. Assim, os valores foram de 11,14 e 12,67 mm, respectivamente para as cultivares Agro 85509 RR e Tec 7546 IPRO. Buso et al. (2016) observaram valor médio de 9,97 mm para DC com a cultivar P98Y12.

O número de vagens por planta (NVP) não diferenciou para as cultivares (Tabela 3). Para as doses ocorreu ajuste ao modelo quadrático (Tabela 2 e Figura 2) e a dose que proporcionou maior NVP foi de 1.195 ha⁻¹ (Figura 2).

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



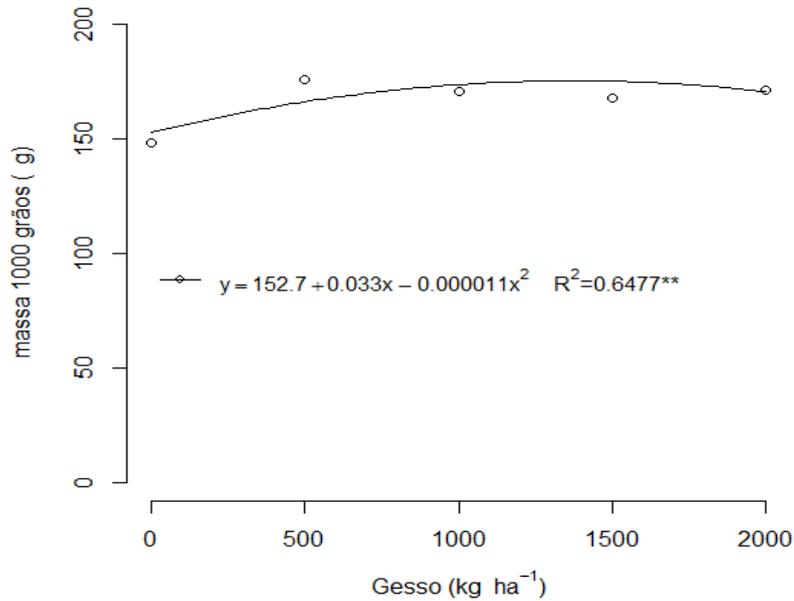
A aplicação de gesso agrícola é rica em enxofre (S), sendo este um dos nutrientes mais importantes na produção da soja, por estar diretamente ligada à composição de aminoácidos (MARSCHNER, 2012) e um dos nutrientes mais requisitados pela planta de soja, se equiparando ao fósforo e magnésio. Marchioro Júnior et al. (2015) verificaram incrementos de produção com aplicação de gesso agrícola, no entanto, a dose máxima aplicada foi de 1.000 ha⁻¹, 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.

Foi observado aumento de 29,02% de vagens por planta com aplicação de 1,500 kg ha⁻¹ de gesso comparado à dose zero. Souza et al. (2010) não verificaram efeitos do gesso agrícola (2000 kg ha⁻¹) 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⁻¹ de enxofre, tendo como fonte o gesso agrícola em um Latossolo vermelho Eutrófico. De acordo com Caires e 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.

Para as cultivares os valores de MMG foram iguais, resultados inferiores foram observados por Marchioro Júnior et al. (2015), que obtiveram aumento de cerca de 9% na massa de grãos na dose de 1.000 kg ha⁻¹ 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 mil grãos com aplicação de gesso agrícola.

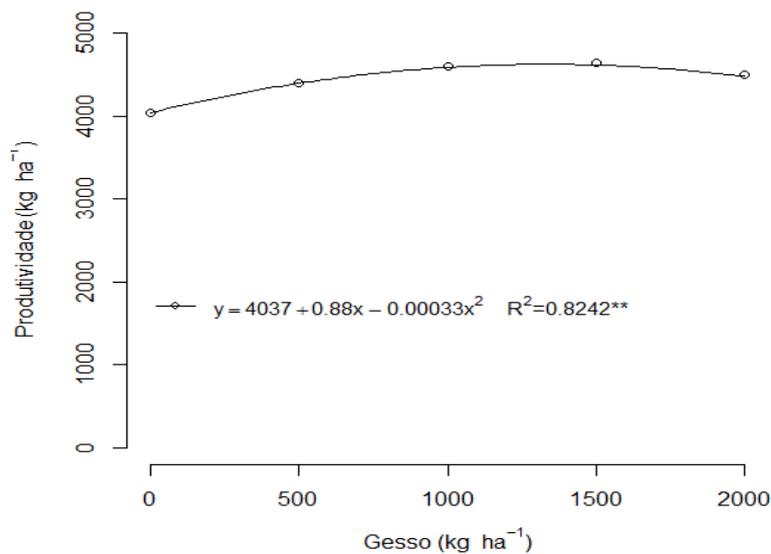
Aplicando-se o teste de regressão para a variável massa de mil grãos (MMG) ocorreu ajuste significativo ao modelo de segundo grau. De acordo com a equação o maior valor MMG foi 1.500 kg ha⁻¹ obtido com a derivação da equação de segundo grau (Figura 3).

Figura 3. Massa de mil grãos em função do gesso



Quando foi aplicado o teste de regressão para a variável produtividade (PR), verificou que o melhor ajuste foi a equação de segundo grau. De acordo com a derivação da equação a maior produtividade foi obtida com a dose de 1.333 kg ha⁻¹ (Figura 4)

Figura 4. Produtividade de grãos de soja em função do gesso.



Estudos relatam que a maior produtividade de grãos proporcionados pela aplicação de gesso agrícola, se deve, pela ação em profundidade melhorar o estado nutricional do subsolo com enxofre, cálcio e outros nutrientes (CARDOSO et al., 2014; MODA et al., 2013). As cultivares estudadas não apresentaram diferença significativa.

4 CONCLUSÃO

A soja apresenta resposta positiva à aplicação de gesso agrícola em superfície do solo, onde a dose positiva de 1.333 kg ha⁻¹ promoveu o melhor desenvolvimento das características agronômicas e produtiva. A produtividade máxima de soja observada foi de 4.640,00 kg ha⁻¹ de grãos.

REFERÊNCIAS

ARNHOLD, E. Package in the R environment for analysis of variance and complementary analyses. *Brazilian Journal Veterinary Reseach 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.

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.

BUSO, W. H. D.; SILVA, L. B.; RIOS, A. D. F.; FIRMIANO, R. S. Cultivo de soja sob dois sistemas de semeadura e diferentes densidades populacionais. *Tecnologia e Ciência Agropecuária*, João Pessoa, v.10, n.1, p.18-23, 2016.

CAIRES, E. F.; FONSECA, A. F. Absorção de nutrientes pela soja cultivada no sistema de plantio direto em função da calagem na superfície. *Bragantia*, Campinas, 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, 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.

COMPANHIA NACIONAL DE ABASTECIMENTO (CONAB). Acompanhamento da safra brasileira de grãos. V. 8 - SAFRA 2020/21- N. 1 - Primeiro levantamento. 2020. Disponível em: <<https://www.conab.gov.br/info-agro/safras/graos>> Acesso em:08 de Outubro de 2020.

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.

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

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.

PETTER, F. A.; SIMA, V. M.; FRAPORTI, M. B.; PEREIRA, C. S.; PROCÓPIO, S. O.; SILVA, A. F. Volunteer RR® corn management in roundup ready® soybean-corn succession system. *Planta Daninha*, v.33, p.119-128, 2015

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

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.

SANTOS, H. G.; JACOMINE, P. K. T.; ANJOS, L. H. C.; OLIVEIRA, V. A.; LUMBRERAS, J. F.; COELHO, M. R.; ALMEIDA, J. A.; ARAÚJO FILHO, J. C.; OLIVEIRA, J. B.; CUNHA, T. J. F. Sistema brasileiro de classificação de solos. 5. ed. rev. ampl. Brasília, DF: Embrapa; 2018. Disponível em: < <https://www.embrapa.br/busca-de-publicacoes/-/publicacao/1094003/sistema-brasileiro-de-classificacao-de-solos>> Acesso em:08 de Outubro de 2020.

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.

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 Distroférrico submetido a dois sistemas de manejos. *Ciência e Agrotecnologia*, Lavras, v. 34, n. 6, p. 1357-1364, 2010.

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.