

CENTRO UNIVERSITÁRIO DO CERRADO
PATROCÍNIO
Graduação em Agronomia

DOSES DE GESSO AGRÍCOLA NO DESEMPENHO DA CULTURA DO
FEIJOEIRO

Eduardo Henrique Campos Verginacci

PATROCÍNIO-MG
2018

EDUARDO HENRIQUE CAMPOS VERGINACCI

**DOSES DE GESSO AGRÍCOLA NO DESEMPENHO DA CULTURA DO
FEIJOEIRO**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado
como exigência parcial para obtenção do grau
de Bacharelado em Agronomia, pelo Centro
Universitário do Cerrado Patrocínio.

Orientador: Prof.D.Sc. Donizetti Tomaz
Rodrigues

**PATROCÍNIO-MG
2018**

FICHA CATALOGRÁFICA

630
V51d
2018

Verginacci, Eduardo Henrique Campos
Doses de gesso agrícola no desempenho da cultura do feijoeiro Eduardo Henrique Campos Verginacci. - Patrocínio: Centro Universitário do Cerrado Patrocínio, 2018. Trabalho de conclusão de curso - Centro Universitário do Cerrado Patrocínio - Faculdade de Agronomia.
Orientador: Prof. D.Sc. Donizetti Tomaz Rodrigues.

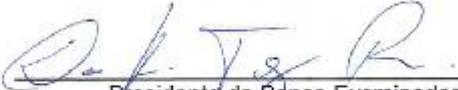
1. Adubação. 2. Agricultura. 3. Produção.

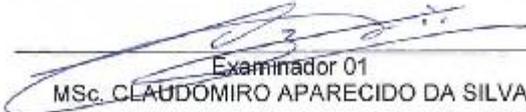
ATA DE DEFESA PÚBLICA DO TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO

Aos 03 dias do mês de DEZEMBRO de 2018, às 10:00 horas, em sessão pública na sala 301-18 deste Campus Universitário, na presença da Banca Examinadora presidida pelo(a) Professor(a) DSc. DONIZETTI TOMAZ RODRIGUES e composta pelos examinadores:

1. MSc. CLAUDOMIRO APARECIDO DA SILVA
2. Esp. BRUNO PEREIRA DINIZ, o(a) aluno(a) EDUARDO HENRIQUE CAMPOS VERGINACCI, apresentou o Trabalho de Conclusão de Curso intitulado: DOSES DE GESSO AGRÍCOLA NO DESEMPENHO DA CULTURA DO FEIJÃO.

como requisito curricular indispensável para a integralização do Curso de **AGRONOMIA**. Após reunião em sessão reservada, os professores decidiram da seguinte forma: O Avaliador 01 decidiu pela APROVADO o Avaliador 02 decidiu pela APROVADO, sendo resultado final da Banca Examinadora, a decisão final pela APROVADO do referido trabalho, divulgando o resultado formalmente ao aluno e demais presentes e eu, na qualidade de Presidente da Banca, lavrei a presente ata que será assinada por mim, pelos demais examinadores e pelo aluno.


Presidente da Banca Examinadora
DSc. DONIZETTI TOMAZ RODRIGUES


Examinador 01
MSc. CLAUDOMIRO APARECIDO DA SILVA


Examinador 02
Esp. BRUNO PEREIRA DINIZ


Aluno: EDUARDO HENRIQUE CAMPOS VERGINACCI

DEDICO

***Este estudo aos meus pais, que,
incondicionalmente, me apoiaram sempre; tanto financeiramente, como
psicologicamente.***

***Ao Professores da UNICERP, que não mediram
esforços para me ajudar á adquirir conhecimento.***

AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente á Deus que, em sua infinita bondade, pode me ajudar com sua luz a trilhar o caminho certo, sendo assim vencendo meus desafios.

Meus Pais que com seu apoio não teria chegado onde cheguei, seus conselhos motivacionais, não me deixaram desistir, só tenho a agradecer, Obrigado.

Ao Dr. Donizete Rodrigues, que desde o início apoiou meu trabalho, confiante e sempre ajudando para o melhor trabalho possível.

Aos meus companheiros de sala que sempre estiveram ao meu lado : Miguel, João Otavio, Igor Marquiori, João Batista, Jeferson e prestaram auxílio incondicional para que o trabalho fosse executado e ficado satisfatório.

Enfim, a todos que direta ou indiretamente contribuíram para que esse trabalho fosse finalizado.

“Muitos dizem que sou apenas mais um a tentar. Eu digo sou menos um a desistir”.

Autor Desconhecido

RESUMO

O feijão que esta na mesa do brasileiro diariamente, com orgulho, a cada 10 brasileiros, oito consomem feijão todos os dias. O grão, símbolo da culinária do país, é fonte de proteína vegetal, vitaminas do complexo B e sais minerais, ferro, cálcio e fósforo. O consumo do produto, em média, por cidadão chega a 16 kg de feijão por ano e vem aumentando desde 1995. Atualmente, o Brasil é o maior produtor mundial. A safra do grão é dividida em três fases, a primeira, avaliada como safra das águas, tem este nome porque o plantio e a colheita são beneficiados pela grande quantidade de chuvas, consumido desde os primórdios da agricultura, sua existência se dá há mais de dez mil anos atrás, na região do Egito. Foi trazido para o Brasil por volta de 1500, como fonte de energia para guerreiros e pessoas locais. Seu desenvolvimento no começo mostrou-se satisfeito para se produzir no Brasil onde é uma cultura que necessita de temperatura média de 22 graus, e chuvas no mínimo 300mm, sendo assim a cultura se espalhou por todo o Brasil. Hoje com várias variedades e tecnologia é possível plantar a cultura em quase todo Brasil. Para uma maior produção, como parte de um todo as raízes das plantas são fundamentais para uma estabilização e produção da planta. São as raízes que vão em busca dos nutrientes no solo para se sustentar. Por isso neste trabalho foi realizado o tratamento com doses de gesso agrícola, para saber o quanto a planta necessita para se manter e ter uma produção máxima para o produtor, alimentando assim mais ainda a população mundial que vem só crescendo. O gesso agrícola que já vem na sua forma industrializada, tem como função anular elementos tóxicos no solo, permitindo a planta mais liberdade por busca de nutrientes e fornecendo outros nutrientes como cálcio.

Palavras-chave: Cálcio. Culinária. Grão. Safra. Solo.

LISTA DE TABELAS E GRÁFICOS

Tabela 1. Tratamento com diferentes doses de gesso agrícola.....	18
Tabela 2. Análise do Solo.....	18
Grafico1. Gráfico1. Altura da planta, obtida com os tratamentos (cm).....	20
Grafico2. Gráfico2. Tamanho da vagem da planta, obtida com os tratamentos (cm).....	20
Grafico3. Gráfico3. Vagens por planta, obtida com os tratamentos (un).....	21
Grafico4. Gráfico4. Tamanho da raiz da planta, obtida com os tratamentos (cm).....	22
Grafico5. Gráfico5. Produtividade, obtida com os tratamentos (kg/ha).....	23

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	11
2 OBJETIVOS	13
2.1 Objetivo geral	13
2.2 Objetivos específicos	13
APLICAÇÃO DE DOSES DE GESSO AGRÍCOLA NO DESEMPENHO DA CULTURA DO FEJÓEIRO COM A INTENÇÃO DE AVALIAR DIFERENTES ASPECTOS DA PLANTA	14
RESUMO	14
ABSTRACT	15
1 INTRODUÇÃO	16
2 MATERIAL E MÉTODOS	17
3 RESULTADOS E DISCUSSÃO	19
4 CONCLUSÃO	24
REFERÊNCIAS	25
CONSIDERAÇÕES FINAS	26
REFERÊNCIAS	27

1 INTRODUÇÃO

O feijoeiro (*Phaseolus vulgaris* L.) faz parte hoje dos alimentos mais importantes e consumidos na dieta dos brasileiros e no mundo. Sua origem é desconhecida, mas pesquisadores relatam a origem do feijão no Peru e depois levado para a América do Norte. Neste período também foram encontradas várias variedades no México.

Várias histórias do feijão na Grécia, onde o feijão era usado na eleição dos candidatos, o feijão branco significava o voto sim e o feijão preto significava o não, na Grécia era tão importante que era usado também como pagamento de dívidas.

Nas épocas das guerras o feijão era muito utilizado, supria as energias dos soldados e começou a se espalhar seu plantio.

O feijão foi para a Europa por volta de 1500, segundo os historiadores, seu cultivo fez com que a Europa acabasse a fome, fazendo aumentar a expectativa de vida da população.

No Brasil era consumido pelos índios, eles utilizavam com mandioca, e depois que os portugueses chegaram surgiu o prato típico que é a feijoada. Tendo como sua principal fonte de proteína e minerais secundários, vários estudos na área da saúde falam de sua importância, no cuidado do coração, rins, gestantes e diabéticos. Sua cultura é de ciclo curto por volta de 90 dias é também exigente em nutrientes que devem estar disponíveis em boa quantidade no solo para que a cultura desenvolva e possa ter uma boa produtividade, aceitando solo de textura arenosa a argilosa (Silva e Silveira, 2000).

Ao utilizar o gesso agrícola o produtor coloca em seu solo teores de cálcio e enxofre na parte superficial, no entanto chegam a subsuperfície, por ser um produto altamente solúvel. O sulfato obtido através do gesso se atrela ao alumínio, permitindo minimizar a toxidez do mesmo, para que a planta desenvolva e adquira produção satisfatória (SALDANHA, 2005). Os resultados são obtidos e mostram uma melhora na distribuição das raízes das culturas chegando em profundidades de até 80 cm, o que possibilita as plantas, como feijão, o aproveitamento de mais água nos períodos de seca (SALDANHA et al., 2007). Para a cultura do feijão carioca que é uma variedade do feijão comum, são escassos os trabalhos que avaliem as respostas ao gesso agrícola no desempenho e no ganho de produção dessa cultura. Neste contexto, o objetivo deste trabalho foi avaliar, em condições de campo, o crescimento

do feijão carioca que é uma variedade do feijão comum, submetido a diferentes doses de gesso agrícola em Latossolo Vermelho no município de Serra do Salitre, região do Alto Paranaíba, Minas Gerais.

2 OBJETIVO

2.1 Objetivo geral

O objetivo deste trabalho foi avaliar o desempenho da cultura do feijoeiro sobre a aplicação de diferentes doses de gesso agrícola.

2.2 Objetivos específicos

- Avaliar o ganho do sistema radicular do feijoeiro;
- Determinar o ganho em relação a outros aspectos como de matéria verde;
- Determinar o ganho de produção, com diferentes doses de gesso agrícola.

APLICAÇÃO DE DOSES DE GESSO AGRÍCOLA NO DESEMPENHO DA CULTURA DO FEJJOEIRO COM A INTENÇÃO DE AVALIAR DIFERENTES ASPECTOS DA PLANTA

Eduardo Henrique Campos Verginacci¹, Donizetti Tomaz Rodrigues²

RESUMO

O feijão é um dos alimentos mais consumido no mundo. Apresenta fundamental importância, devido ao fato de ser fonte acessível de proteínas, com elevado valor energético. Como em toda planta as raízes são fundamentais para o desenvolvimento dos vegetais, atuando como pontos de entrada de água e minerais. Os sistemas radiculares grandes são de grande importância para a produtividade das plantas cultivadas sem irrigação, as raízes não atingem as partes mais profundas do solo. Tradicionalmente, a preocupação é corrigir a chamada camada laminar do solo, onde se encontra de 0–20 cm de profundidade. Neste local se concentram mais de 90% das raízes e as plantas absorvem a maior quantidade de água e nutrientes. Observações e resultados de pesquisa têm mostrado que, em diversas situações, o enraizamento profundo pode contribuir para o melhor aproveitamento de água e nutrientes. A aplicação de gesso agrícola tem sido avaliada como alternativa para a melhoria da qualidade química do perfil do solo, proporcionando o aprofundamento do sistema radicular na absorção de água e nutrientes do solo. O gesso agrícola não apresenta propriedades de corretivo de acidez do solo. Entretanto, seu uso pode diminuir o efeito do alumínio trocável e aumentar a disponibilidade de Ca no subsolo devido a sua capacidade de solver e sua mobilidade muito grande, chegando até as camadas mais profundas do solo.

Palavras chave: Alumínio. Cálcio. Raízes. Solo.

¹ Graduando em Agronomia, UNICERP.

² Engenheiro Agrônomo – D Sc., Professor do Centro Universitário do Cerrado Patrocínio –UNICERP.

ABSTRACT

DOSES OF GYPSUM IN THE PERFORMANCE OF THE BEAN CROP

Beans are one of the staple foods of the people. It is of fundamental importance, due to the fact that it is an accessible source of proteins, with high energy value. As in all plants Roots are fundamental for the development of vegetables, acting as points of entry of water and nutrients. Thus, extensive root systems are important for the productivity of the plants grown without irrigation so that the roots do not reach the deeper parts of the soil. Traditionally, the concern is to correct the so-called arable or shallow soil layer, 0-20 cm deep. There, more than 90% of the roots are concentrated and the plants absorb most of the water and nutrients. Observations and research results have shown that, in several situations, deep rooting may contribute to better utilization of water and nutrients. The application of agricultural gypsum has been evaluated as an alternative to improve the chemical quality of the soil profile, providing a deepening of the root system in the absorption of water and nutrients from the soil. The agricultural gypsum does not present corrective soil acidity properties. However, its use may decrease the effect of exchangeable aluminum and increase the availability of Ca in the subsoil due to its high solubility and mobility.

Keywords: Aluminum. Calcium. Ground. Roots.

1 INTRODUÇÃO

O feijão é consumido hoje na Ásia, Europa, por brasileiros e outros países da América do Sul e da América do Norte. Hoje é considerado de grande importância, devido ao fato de ter uma grande quantidade de proteínas, e poucas calorias. A sua comercialização no mercado é estável, mas é uma cultura de muito risco para os produtores, devido a problemas climáticos e ataques de pragas, como a mosca branca (Conab, 2013).

Raízes são fundamentais para o desenvolvimento das plantas, absorvendo água e nutrientes. Sendo assim, as raízes grandes e largas são importantes para a produtividade das plantas cultivadas sem irrigação, e ocorrem limitações na absorção de água e nutrientes se as raízes não desenvolverem e atingirem as partes mais profundas do solo.

É comum, para culturas anuais, os produtores corrigirem a camada superficial do solo ou mais especificamente, de 0–20 cm de profundidade. Nesta camada concentra-se mais de 85% das raízes e onde as plantas absorvem a maior quantidade de água e minerais. Quando acontece o veranico essas áreas superficiais do solo, costumam não ter água e nutrientes necessários para a planta. Várias pesquisas mostram que, quando acontece certas situações, as raízes são fundamentais para contribuir para o melhor aproveitamento de água e nutrientes. Em geral a planta fica prejudicada se existirem no solo barreiras como compactação e falta de água que impeçam o desenvolvimento das raízes no solo.

Aplicar gesso agrícola tem sido opção pelos produtores como alternativa para a melhoria da qualidade superficial e química do perfil do solo, beneficiando o solo e aumentando o sistema de raízes da planta, tendo uma maior eficiência na absorção de água entre outros nutrientes do solo (DALLA NORA e AMADO, 2013). O gesso agrícola pode não corrigir toda de acidez presente no solo. Mas, usar este insumo pode aliviar o efeito do alumínio trocável e aumentar a disponibilidade de cálcio e enxofre no solo devido a sua elevada capacidade de movimentação. Quando aplicado a lanço na superfície do solo, o gesso agrícola sai das partes mais altas do solo em direção ao subsolo, que com uma chuva pode chegar até 80 cm de profundidade (CAIRES et al., 1999). Fornecendo assim mais cálcio e enxofre e outros minerais como boro, zinco, mas em menor quantidade, para as plantas em profundidade (CAIRES et al., 1999; 2003).

Desta forma o objetivo deste trabalho foi avaliar o desempenho da cultura do feijoeiro sobre a aplicação de diferentes doses de gesso agrícola.

2 MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi implantado em outubro de 2017, em Serra do Salitre (MG), em área experimental da fazenda Patos (906 m de altitude) nas coordenadas 19°13'12'' S , 46°46'15'' O. O clima da região é tropical quente e úmido, com inverno seco. O feijão utilizado foi o feijão carioca que é uma variedade do feijão comum. A precipitação média anual é de 1.590 mm, a temperatura média anual de 19.8 °C e a umidade relativa do ar de 70-80 %. O fornecimento de água foi realizado por sistema fixo de irrigação por aspersão, onde está água foi retirada de um rio próximo a propriedade. O solo é classificado como Latossolo Vermelho (Oliveira et al. 1999) de textura arenosa. Antes da instalação dos experimentos, foram coletadas amostras de solo, as quais, após homogeneizadas, resultaram em amostra composta, que foi levada ao laboratório para análise química, representada pela tabela 2. O solo da área experimental estava em repouso há mais de três anos, sem receber manejo físico e químico, e ocupado com pastagem.

Os tratamentos foram constituídos por seis doses crescentes de gesso agrícola (Tabela 1).

Tabela 1. Tratamento com diferentes doses de gesso agrícola.

Tratamentos	t/ha
T1	0
T2	0,50
T3	1,0
T4	1,5
T5	2,0
T6	2,5
T7	3,0

E em delineamento em blocos ao acaso com quatro repetições, com parcelas experimentais de 2 x 2 m (4 m²), num total de 36 plantas por parcela. O gesso foi jogado a lanço 1 mês antes da semeadura, e a semeadura foi realizada em outubro de 2017.

O espaçamento utilizado foi 40 x 40 cm entre linhas e covas e 1 semente por cova.

Tabela 2. Resultados da análise de solo, 0 – 20 cm.

	P (meh.)	K ⁺	S-SO ₄	Ca ²⁺	Mg ²⁺	Al ³⁺	H+Al	SB	T	V	m	M.O
pH H ₂ O	-----mg dm ⁻³ -----			-----cmol dm ⁻³ -----				-----%-----				
5,8	11,0	193,00	23	3,10	1,05	0,00	2,80	4,6	7,4	61,60	0,00	3,50

Fonte: Safrar Análises Agrícolas.

Foi preparado o solo com método convencional, com uma aração, utilizando-se arado de aiveca, e uma gradagem. O feijão foi semeado, manualmente, nos dias 14/10/2017 e 15/10/2017, utilizando-se a cultivar ‘IAC-Alvorada’, com as seguintes características: cultivar de grão tipo carioca, com porte de planta semi-ereto (tipo III), ciclo de 92 dias da emergência à maturação fisiológica e tolerante ao escurecimento do grão. As variáveis avaliadas neste estudo foram o ganho de produção, o tamanho da raiz, vagens por planta, vagens por planta, com a aplicação de diferentes doses de gesso agrícola. Foi feita análises de regressão, onde os dados foram gerados com uso dos procedimentos disponíveis no Sisvar® (FERREIRA, 2011).

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

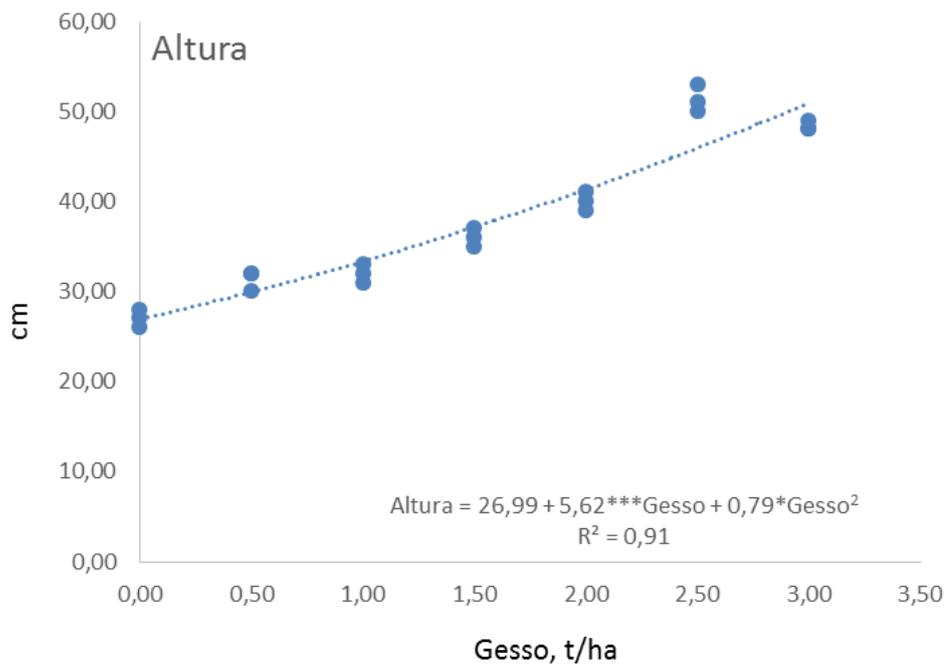


Gráfico1. Altura da planta, obtida com os tratamentos (cm).

No gráfico 1 nota-se que houve pouco crescimento na testemunha, resultado que se deve a falta dos minerais presente na adubação com gesso. A resposta foi satisfatória, crescendo a cada dosagem, sendo a dose 3t/ha responsável pelo crescimento máximo do feijoeiro, onde o cálcio e o enxofre, conforme explica Neto et al. (1999), promovem maior crescimento da parte aérea do feijoeiro.

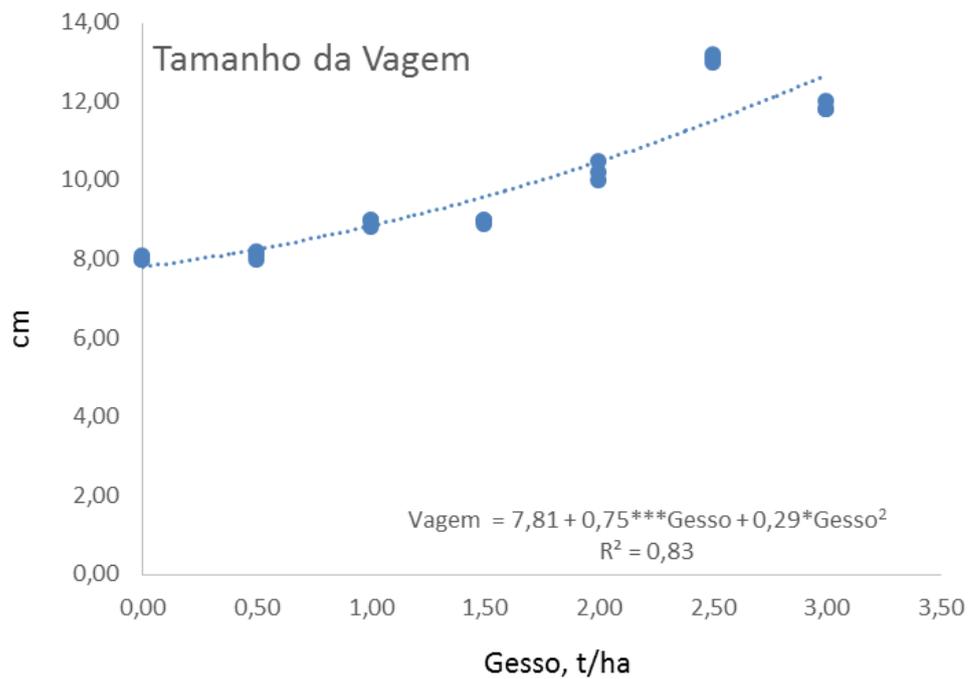


Gráfico2. Tamanho da vagem da planta, obtida com os tratamentos (cm).

Na avaliação das vagens, a testemunha apresentou vagens de 8cm, mas o tamanho aumentou a cada dosagem, chegando a ter vagens de até 12cm, resultado que se dá, pela capacidade da planta de absorver nutrientes oferecidos pelo gesso agrícola a cada dosagem, considerando o intervalo estudado a melhor dose de gesso foi de 3t/ha.

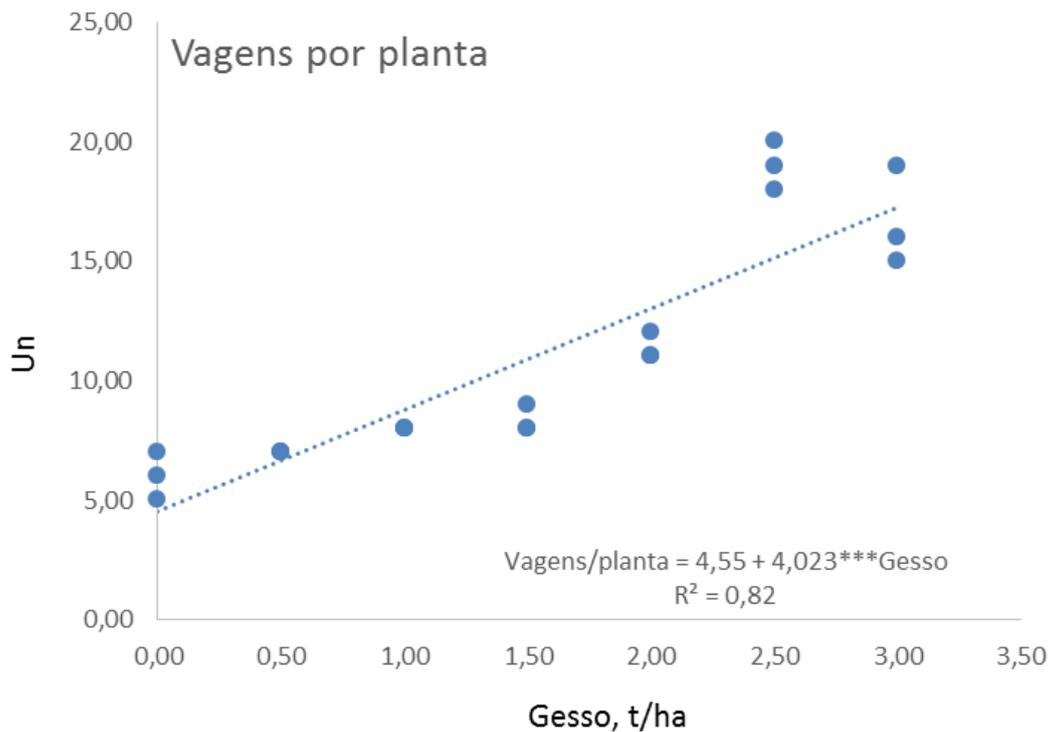


Gráfico3. Vagens por planta, obtida com os tratamentos (un).

De acordo com o gráfico 3, houve um grande incremento no número de vagens, saindo de 5 vagens/planta e atingindo 20 vagens por planta, com a dose de 3 t/ha, Costa (2015) aponta que o gesso possui a propriedade de poder oferecer para a planta do feijoeiro alargar seu tubo polínico e logo aprimorar a eficácia do pólen, fertilizando também mais óvulos, obtendo mais vagens por planta.

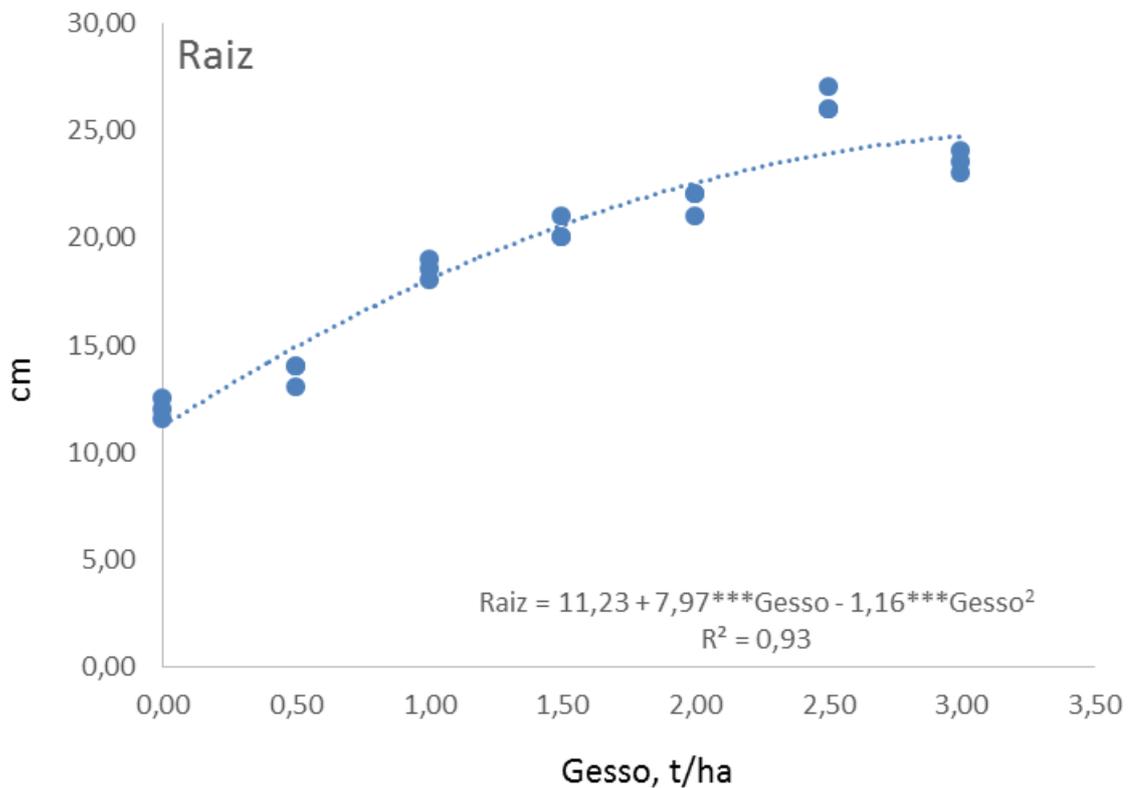


Gráfico4. Tamanho da raiz da planta, obtida com os tratamentos (cm).

Um ponto bastante importante nas culturas que são o desenvolvimento de suas raízes, como mostra no gráfico, obteve-se resultados crescentes, onde a testemunha não passou dos 11cm, fator que se deve ao fato do gesso não ter condicionado o solo neste tratamento, e obtivemos o melhor resultado que foi no tratamento com (3t/ha), com raízes de ate 25cm, que numa falta de água pode salvar a cultura, maiores raízes significa busca maior por água e nutrientes.

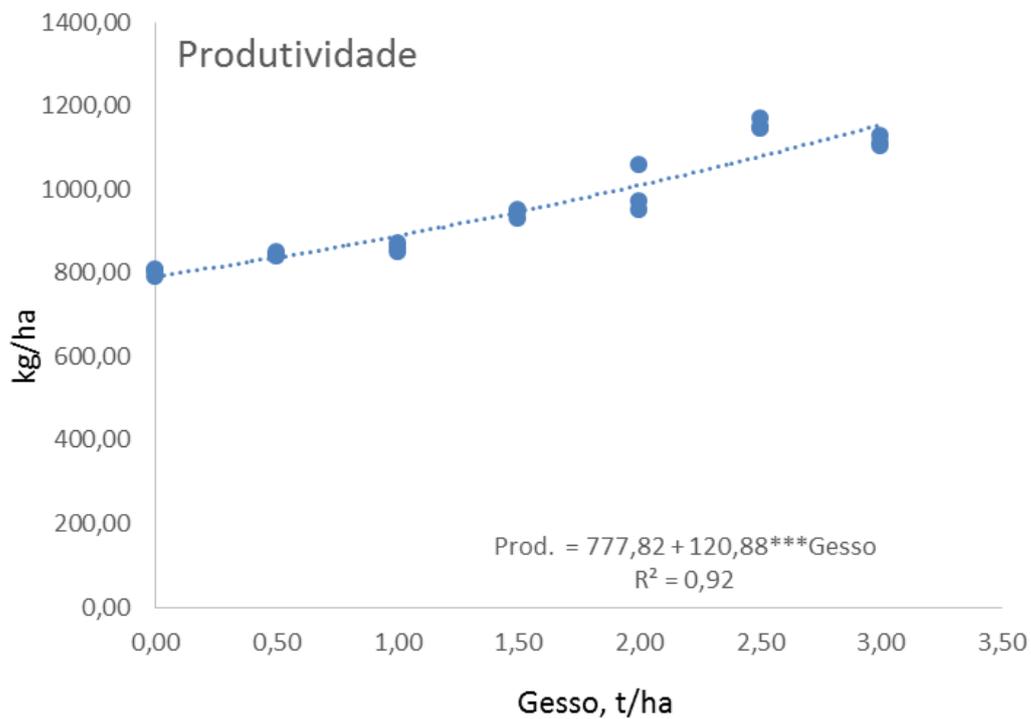


Gráfico5. Produtividade, obtida com os tratamentos (kg/ha).

De acordo com o gráfico 5, houve grande diferença de produção se compararmos a testemunha e a dose de 3000 kg/ha, onde obtivemos uma diferença de 400kg/ha de produtividade. Estes resultados discordam de Michalovicz, (2012), onde o mesmo avaliou diferentes doses de gesso agrícola na cultura de trigo, milho e feijão. Suas resposta em relação a produtividade com o feijão não foram satisfatórias, ele explica que o feijão apresenta menor resposta, pois consegue absorver naturalmente mais cálcio e magnésio presentes no solo, mesmo tendo uma quantidade muito baixa no solo, sendo assim não responde ao gesso agrícola.

4 CONCLUSÃO

No intervalo de doses de gesso aplicados neste trabalho pode-se concluir que o melhor tratamento foi o de 3 t/ha de gesso agrícola, tornando-se muito viável sua aplicação para o produtor.

Referências

CAIRES,E.F; FONSECA, A.F;MENDES, J; CHUEIRI, W.A; MADRUGA, E.F. **Produção de milho, trigo e soja em função das alterações das características químicas do solo pela aplicação de calcário e gesso na superfície em sistema de plantio direto.** Revista Brasileira de Ciência do Solo, v.23, p.315-327,1999.

CAIRES,E.F; BLUM,J; BARTH,G; GARBUIO,F.J; KUSMAN,M.T. **Alterações químicas do solo e resposta da soja ao calcário e gesso aplicados na implantação do sistema plantio direto.** Revista Brasileira de Ciência do Solo,v.27, p. 275-286, 2003.

COMPANHIA NACIONAL DE ABASTECIMENTO (Conab). ***Acompanhamento da safra brasileira de grãos 2013/2014: 3º levantamento,dezembro de 2013.*** Disponível em: <http://www.conab.gov.br/OlalaCMS/uploads/arquivos/13_12_10_16_06_56_boletim_portugues_dezembro_2013.pdf>. Acesso em: 20 ago. 2017.

COSTA, Claudio H. M. da. **Calagem superficial e aplicação de gesso em sistema plantio direto de longa duração: efeitos no solo e na sucessão milho/crambe/feijão-caupi.** 2015. 109 f. Tese (Doutorado) – Universidade Estadual Paulista, Faculdade de Ciências Agrônomicas, Botucatu, 2015.

DALLA NORA,D;AMADO,T.J.C **Melhoria em atributos químicos do subsolo e rendimentos de culturas sob plantio direto.**Jornal Agrônômico v.105, p.1393-1403, 2013.

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

MICHALOVICZ, Leandro. **Atributos químicos do solo e resposta da sucessão milho-cevada-feijão-trigo influenciados por doses e parcelamento de gesso em plantio direto.** 41 f. Dissertação (mestrado) - Universidade Estadual do CentroOeste, Programa de Pós-Graduação em Agronomia, área de concentração em Produção Vegetal, Guarapuava, 2012.

NETO, Antonio Eduardo Furtini; FERNANDES, Luiz Arnaldo; FAQUIN, Valdemar; SILVA, Ivo Ribeiro da; ACCIOLY, Adriana Maria De Aguiar. **Resposta de cultivares de feijoeiro ao enxofre.** Pesquisa agropecuária brasileira, vol. 35, no. 3, Brasília, 2000. Disponível em: . Acesso em 20 de outubro de 2018.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

O uso de insumos agrícolas vem crescendo, novas tecnologias possibilitam ao produtor aumentar sua produção, o gesso agrícola faz parte desta crescente inovação do mercado, seu uso mostra-se eficaz e os resultados são demonstrados em campo, sempre com a dosagem correta e o acompanhamento do profissional da área.

Referências

CAIRES,E.F; FONSECA, A.F;MENDES, J; CHUEIRI, W.A; MADRUGA, E.F. **Produção de milho, trigo e soja em função das alterações das características químicas do solo pela aplicação de calcário e gesso na superfície em sistema de plantio direto**. Revista Brasileira de Ciência do Solo, v.23, p.315-327,1999.

CAIRES,E.F; BLUM,J; BARTH,G; GARBUIO,F.J; KUSMAN,M.T. **Alterações químicas do solo e resposta da soja ao calcário e gesso aplicados na implantação do sistema plantio direto**. Revista Brasileira de Ciência do Solo,v.27, p. 275-286, 2003.

COMPANHIA NACIONAL DE ABASTECIMENTO (Conab). **Acompanhamento da safra brasileira de grãos 2013/2014: 3º levantamento,dezembro de 2013**. Disponível em: <http://www.conab.gov.br/OlalaCMS/uploads/arquivos/13_12_10_16_06_56_boletim_portugues_dezembro_2013.pdf>. Acesso em: 20 ago. 2017.

COSTA, Claudio H. M. da. **Calagem superficial e aplicação de gesso em sistema plantio direto de longa duração: efeitos no solo e na sucessão milho/crambe/feijão-caupi**. 2015. 109 f. Tese (Doutorado) – Universidade Estadual Paulista, Faculdade de Ciências Agrônômicas, Botucatu, 2015.

DALLA NORA,D;AMADO,T.J.C **Melhoria em atributos químicos do subsolo e rendimentos de culturas sob plantio direto**.Jornal Agrônômico v.105, p.1393-1403, 2013.

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

MICHALOVICZ, Leandro. **Atributos químicos do solo e resposta da sucessão milho-cevada-feijão-trigo influenciados por doses e parcelamento de gesso em plantio direto**. 41 f. Dissertação (mestrado) - Universidade Estadual do CentroOeste, Programa de Pós-Graduação em Agronomia, área de concentração em Produção Vegetal, Guarapuava, 2012.

NETO, Antonio Eduardo Furtini; FERNANDES, Luiz Arnaldo; FAQUIN, Valdemar; SILVA, Ivo Ribeiro da; ACCIOLY, Adriana Maria De Aguiar. **Resposta de cultivares de feijoeiro ao enxofre**. Pesquisa agropecuária brasileira, vol. 35, no. 3, Brasília, 2000. Disponível em: . Acesso em 20 de outubro de 2018.

SALDANHA, E. C. M. **Gesso mineral em cana-de-açúcar, efeitos no solo e na planta.** 46 f. Dissertação (Mestrado em Ciência do Solo) – Universidade Federal Rural de Pernambuco, Pernambuco. 2005.

SALDANHA, E. C. M. ROCHA, A. T. OLIVEIRA, E. C. A. NASCIMENTO, C. W. A. FREIRE, F. J. **Uso do gesso mineral em Latossolo cultivado Com cana de açúcar.** Caatinga, v.20, n.1, 2007.

Silva, C. C.; Silveira, P. M. **Influência de sistemas agrícolas na resposta do feijoeiro (*Phaseolus vulgaris* L.) irrigado à adubação nitrogenada de cobertura.** Pesquisa Agropecuária Tropical, v.30, p.86-96, 2000.