

**QUANTIFICAR A PRODUTIVIDADE DO SORGO GRANÍFERO BRS 330 EM UM
NEOSSOLO QUARTZARÊNICO NO SISTEMA DE PLANTIO DIRETO,
UTILIZANDO DIFERENTES DOSE DE FERTILIZANTE ORGANOMINERAL**

Armando Falcão Mendonça¹

Joaquim Júlio Almeida Junior²

Katya Bonfim Ataiades Smiljanic³

Winston Thierry Resende Silva⁴

Ricardo Gomes Tomaz⁵

Daiton Rodrigues de Assis⁶

RESUMO: As características físicas, químicas, físico-químicas e orgânicas do solo influem de maneira decisiva na eficiência dos fertilizantes, e também na fertilidade do solo e conseqüentemente na produtividade da cultura implantada. O presente trabalho teve como objetivo avaliar a influência de diferentes doses de fertilizante organomineral na cultura do sorgo granífero BRS 330 em Neossolo Quartzarênico no sistema de plantio direto/SPD. O trabalho foi desenvolvido na área experimental do Núcleo de Ensino e Pesquisa em Fitotecnia, Mineiros, Estado de Goiás, no ano agrícola de 2017. Os tratamentos se constituíram em T1: zero Kg ha⁻¹; T2: 150 Kg ha⁻¹ (A.O.M.); T3: 300 Kg ha⁻¹(A.O.M.); T4: 450 Kg ha⁻¹(A.O.M.); T5: 600 Kg ha⁻¹; T6: 750 Kg ha⁻¹(A.O.M.); T7: 900 Kg ha⁻¹(A.O.M.) Foram avaliadas altura de planta, população de planta, peso de mil grãos e produtividade em sacas por hectare. O delineamento experimental foi em blocos casualizados, esquema 7x1 com quatro repetições, os dados foram analisados pelo programa Assisat e submetidos à análise de variância, sendo as médias comparadas pelo teste t. Podemos concluir que o fertilizante organomineral utilizado influenciou diretamente na produtividade do sorgo granífero BRS 330 implantado em Neossolo Quartzarênico.

Palavras-Chave: Adaptabilidade. Adubação. Potencial produtivo. Agroecologia. *Sorghum bicolor*.

Introdução

O desenvolvimento da agricultura no cerrado levou à ocupação de áreas de ocorrência de Neossolo Quartzarênico, com textura arenosa podendo chegar de 85 a 95% da fração de areia, são solos altamente susceptíveis a erosões, com pouca retenção de água e alta lixiviação de nutrientes, quimicamente são pobres em bases trocáveis, álicos e a capacidade de troca

1 Engenheiro Agrônomo; Atlântica Sementes. armandofal3@hotmail.com

2 Pós-Doutorando em Fitotecnia pela Universidade de Coimbra/POR. Professor Titular. joaquimjuliojr@gmail.com

3 Bióloga; Mestre em Botânica; Professora Adjunta. katia@fimes.edu.br

4 Acadêmico do curso de Engenharia Agrônômica. winstonsilva16@gmail.com

5 Acadêmico do curso de Engenharia Agrônômica. ricardogomesagro@gmail.com

6 Acadêmico do curso de Engenharia Agrônômica. daitonagro95@outlook.com

catiônica desses solos dependem quase que exclusivamente da matéria orgânica pois sua fração de argila é bastante inferior sendo ela a grande responsável pela retenção de nutrientes e água nos solos (CAETANO, 2013).

O sorgo consiste numa excelente alternativa para este tipo de solo, como cultura de outono/inverno na produção de cobertura vegetal para o estabelecimento do sistema de semeadura direta, pois é uma cultura que tolera condições de deficiência hídrica, além de possuir elevada capacidade de aproveitamento da água e conversão em biomassa seca, principalmente quando se utiliza fertilizante organomineral que contribui com ganho de matéria orgânica ao solo, promovendo uma reestruturação (ALCÂNTARA et al., 2000).

Com base nas práticas de manejo de solo, cuidados e minimização de impactos sobre o mesmo, o sistema de plantio direto vem auxiliando na recuperação destas glebas, utilizadas de forma intensiva. Outros colaboradores para esta reestruturação, se dá pela empregabilidade dos adubos verdes e/ou plantas de cobertura, incorporados ou não ao solo, em rotação, sucessão ou consorciação com as culturas (ALMEIDA JÚNIOR, 2015) com o objetivo de diminuir a erosão e recuperar características físicas, químicas e biológicas do solo trazendo assim melhor fertilidade e conseqüentemente melhores produtividades (NASCIMENTO et al., 2005).

Com a baixa lucratividade das atividades agrícolas e a preocupação com a agricultura sustentável, torna-se necessário à definição de um sistema capaz de obter maior produtividade, e melhor relação custo/benefício, evitando dessa forma doses excessivas, e fontes menos eficientes de fósforo o fertilizante organomineral comparado ao fertilizante mineral, apresenta um custo relativamente inferior, porém, seu potencial químico reativo é menor, mas sua solubilização é gradativa no decorrer do período de desenvolvimento da cultura, quando a eficiência agrônômica pode se tornar maior (BASSO et al., 2011).

O presente trabalho teve como objetivo avaliar a influência de diferentes doses de fertilizante organomineral na cultura do sorgo granífero BRS 330 em Neossolo Quartzarênico no sistema de plantio direto/SPD.

Material e Métodos

O projeto foi conduzido no ano agrícola de 2017 na área experimental do Núcleo de Estudo e Pesquisa em Fitotecnia em Mineiros, GO, apresentando como coordenadas geográficas aproximadas, 17° 58' S de latitude e 45°22' W de longitude e com 845 m de altitude. O clima predominante da região, conforme classificação de Köppen (2013) é do tipo

Aw, definido como tropical úmido com estação chuvosa no verão e seca no inverno. A precipitação pluvial média anual é de 1.830 mm, com temperatura média anual de aproximadamente 25°C e umidade relativa do ar média anual de 66% (Figura 1).

O período chuvoso se estende de outubro a março, sendo que os meses de dezembro, janeiro e fevereiro constituem o trimestre mais chuvoso, e o trimestre mais seco corresponde aos meses de junho, julho e agosto (média de 27 mm).

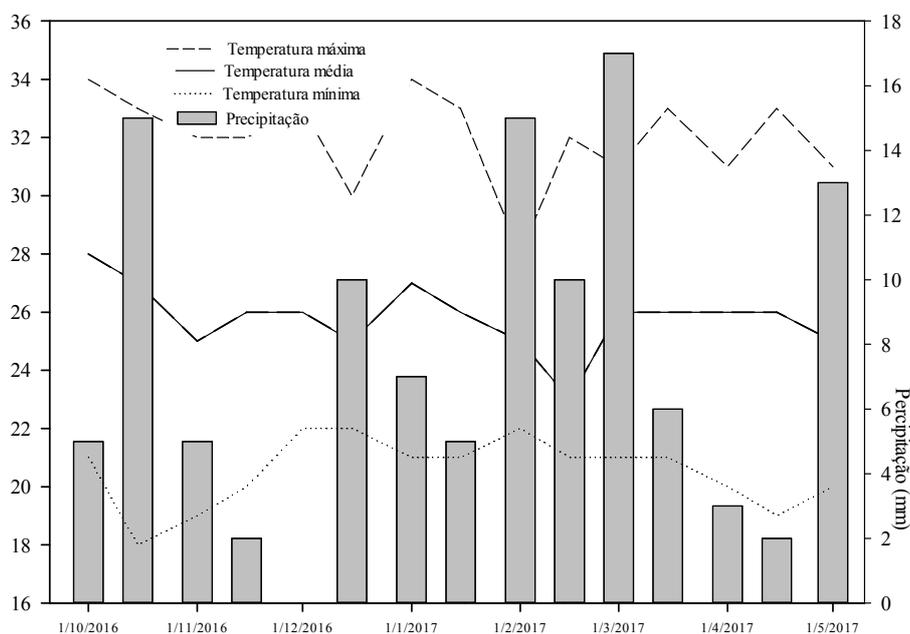


Figura 1. Temperatura máxima (°C) médias mensais, temperatura média (°C) médias mensais, temperaturas mínimas (°C) médias mensais e precipitação pluvial (mm) acumuladas na safra 2016/2017 no município de Mineiros, Goiás. 2016.

Fonte: AGRITEMPO – Sistema de Monitoramento Agrometeorológico Mineiros / INMET. Mineiros/GO. 2017.

O solo predominante da área, conforme a nova denominação do Sistema Brasileiro de Classificação de Solos Embrapa (2013) classificado como Neossolo Quartzarênico e de textura arenosa, o qual foi originalmente ocupado por vegetação de Cerrado e vem sendo explorado por culturas anuais há mais de 15 anos (Tabela 1).

Os atributos químicos do solo (pH, K, Ca, Mg, H+Al e Al) foram determinados, nas camadas de 0,0 – 0,10 m; 0,10 – 0,20 m segundo a metodologia proposta por Raij e Quaggio (1983), no Laboratório de Fertilidade do Solo da instituição. Esses atributos do solo foram avaliados antes da implantação do projeto de pesquisa para conhecer as características químicas da área experimental.

Tabela 1. Resultados obtidos na análise química do solo, coletada na área experimental do Núcleo de Ensino e Pesquisa em Fitotecnia, amostrada antes do plantio do sorgo safrinha BRS 380. Município de Mineiro/GO. 2017.

Profundida	pH	P (Mel)	K ⁺	Ca	Mg	Al	H+Al	S.B.	CTC	V	M.O.
de (cm)	CaCl ₂	mg dm ⁻³	mmolc dm ⁻³							%	g dm ⁻³
0 – 20	4,9	7	1,6	18	10	0	31	29,8	60,8	49,05	22
20 – 40	4,9	61	1	5	3	0	29	9	38	23,76	18

Fonte: Dados da pesquisa, 2016.

Os tratamentos se constituíram em T1: 0,0 Kg ha⁻¹; T2: 150 Kg ha⁻¹ (A.O.M.); T3: 300 Kg ha⁻¹(A.O.M.); T4: 450 Kg ha⁻¹(A.O.M.); T5: 600 Kg ha⁻¹; T6: 750 Kg ha⁻¹(A.O.M.); T7: 900 Kg ha⁻¹(A.O.M.) do fertilizante organomineral.

A cultivar de sorgo granífero BRS 330 foram avaliadas as características agronômicas e produtividade da planta como altura de planta, população de planta, peso de mil grãos e produtividade em sacas por hectare.

O delineamento experimental foi em blocos casualizados em esquema 7x5 e quatro repetições. Cada parcela experimental foi constituída de quatro linhas de 2,0 metros de comprimento e espaçamento de 0,5 metros ocupou uma área total de 2,0 m² (2,0 m x 0,5 m x 2,0).

Os dados foram analisados pelo programa Assistat, proposto por Silva e Azevedo. (2016). Os dados obtidos foram submetidos à análise de variância, sendo as médias comparadas pelo teste T, quando detectada significância para a ANOVA a p=0,05 de probabilidade para a comparação de médias.

Resultado e Discussão

Observa-se que os coeficientes de variação (CV) foram satisfatórios, indicando que os dados de altura de plantas, população de plantas, produtividade sacas por hectare e peso de 1000 grãos, foram obtidos com precisão conforme classificação proposta por Carvalho et al. (2003). Resultado do presente trabalho assemelham-se aos mencionados por Carvalho et al. (2011) e Nakayama et al. (2013), em que os CV se encontram dentro da faixa considerados médios e apresentaram baixa dispersão.

Visualiza-se na Tabela 2, no resumo da análise de variância tecnológica para os tratamentos que somente a população de plantas por metros ocorreu diferença estatística significativa. Quanto às outras variáveis tecnológicas para cultura do sorgo não foi percebida

diferença estatística significativa. No fator de variação dos blocos, as variáveis tecnológicas para a cultura do sorgo foram semelhantes para altura de plantas, população de plantas por metro, produtividade em sacas por hectare e peso de mil grãos, não ocorrendo diferença estatística significativa.

Tabela 2. Resumo de análise de variância (F), estimativa dos parâmetros agrônômicos para cultura do sorgo, cultivar BRS 330. Em função das doses crescente do fertilizante organomineral 04-14-08. Mineiros estado de Goiás, 2017.

FV	GL	AP	PP	PScha ⁻¹	PMG
Blocos	3	0,9275 ^{ns}	4,2887*	1,6932 ^{ns}	1,7059 ^{ns}
Tratamentos	6	0,5692 ^{ns}	0,3173 ^{ns}	4,1222 ^{ns}	1,4312 ^{ns}
Resíduo	18	-	-	-	-
DMS	-	0.02	2.57	63.62	5.90
CV (%)	-	8.72	27.75	22.74	16.15

Os símbolos “*** e **” reportam-se ao nível de significância sendo: **significativo ao nível de 1% de probabilidade ($p < 0,01$); *significativo ao nível de 5% de probabilidade ($0,01 = < 0,05$); ns: não significativo ($p < 0,05$). AT: Altura de plantas; PP: População de Plantas; PScha⁻¹: Produtividade sacas por hectare; PMG: Peso de mil grãos.

Fonte: Dados do experimento, (2017).

A Tabela 3 mostra que para produtividade em sacas por hectare ocorreu diferença estatística significativa entre os tratamentos utilizados, onde os melhores resultados foram obtidos através dos tratamentos T6 com a dose de 750 Kg ha⁻¹, T2 com a dose de 150 Kg ha⁻¹, T3 com a dose 300 Kg ha⁻¹, T7 com a dose 900 Kg ha⁻¹, T3 com a dose de 300 Kg ha⁻¹ e no anverso dos resultados os tratamentos que ficaram com valores inferiores entre os demais foram os tratamentos T1 com a dose zero Kg ha⁻¹ e T4 com a dose 450 Kg ha⁻¹. Diante disto, pode-se afirmar que mesmo com uma boa fertilidade de solo, o fertilizante utilizado promoveu um ganho considerável na produtividade em sacas por hectare em relação aos demais tratamentos utilizados. Em trabalho realizado por Ciancio (2010) com sorgo, milho e feijão foram encontrados efeito significativo na produtividade com utilização de fertilizante orgânico (cama de peru). Em trabalho com milho não foi observado diferença significativa quanto às diferentes doses e combinações de fertilizantes orgânicos e minerais (SILVA et al., 2015).

Na Tabela 2 estão registrados pesos de mil grãos. Entre os tratamentos testados, os que expressaram os melhores resultados foram os tratamentos T4 com a dose de 450 Kg ha⁻¹, T7 com a dose de 900 Kg ha⁻¹, T2 com a dose de 150 Kg ha⁻¹, T6 com a dose de 750 Kg ha⁻¹, T2 com a dose de 150 Kg ha⁻¹ e T3 com a dose de 300 Kg ha⁻¹, os tratamentos que obtiveram os resultados inferiores foram T1 com a dose zero Kg ha⁻¹, T5 com a dose de 600 Kg ha⁻¹, T3

com a dose de 300 Kg ha⁻¹, T2 com a dose de 150 Kg ha⁻¹. Em trabalho conduzido por Sarto (2010) em solo arenoso, a aplicação de fertilizante organomineral proporcionou incremento até a dose de 140 kg ha⁻¹ com produção máxima de 26 g/vaso.

Tabela 3. Médias das variáveis tecnológicas da cultura de sorgo, cultivar BRS 330. Em função das doses crescente do fertilizante organomineral 04-14-08. AT: Altura de plantas; PP: População de Plantas; PScha⁻¹: Produtividade sacas por hectare; PMG: Peso de mil grãos. Mineiros estado de Goiás, 2017.

Tratamentos	Dose (Kg ha ⁻¹)	AP (m)	PP	PScha ⁻¹	PMG (g)
T1	zero	1,08	6,08	108,79c	20,13b
T2	150	1,05	6,08	228,36a	25,95ab
T3	300	1,07	6,83	210,03ab	24,70ab
T4	450	1,07	7,55	160,83bc	26,94a
T5	600	0,98	5,58	181,07ab	22,83ab
T6	750	1,04	6,08	233,97a	25,80ab
T7	900	1,05	6,16	196,20ab	26,05a
DMS	-	0,02	2,57	63,62	5,9
CV %	-	8,72	27,75	22,74	16,15

As médias seguidas pelas mesmas letras na coluna não diferem estatisticamente entre si pelo teste t ao nível de 5% de probabilidade.

Fonte: Dados do experimento, (2017).

Registra-se na Figura 2 que a curva polinomial de segunda ordem para variável tecnológica produtividade em sacas por hectare, sendo que ao ocorrer o acréscimo na dose do fertilizante ocorre simultaneamente a elevação da produtividade em sacas por hectare. O tratamento T6 com a dose de 750 Kg ha⁻¹ alcançou a melhor produtividade por hectare, com decréscimo no tratamento T7 com a dose de 900 Kg ha⁻¹. No oposto dos tratamentos o que obteve o resultado inferior entre todos foi o tratamento controle T1, com a dose zero de fertilizante por hectare. O incremento da produtividade de grãos em função das doses de dejetos líquido de suíno e esterco de peru na ausência e presença da adubação mineral, está relacionada à aplicação de um dejetos com alto teor de matéria seca, o que significou uma maior adição de N ao solo, além dos macronutrientes P, K, Ca e Mg (CIANCIO, 2010). Resultado contrário foi encontrado em trabalho realizado por Silva et al. (2015) com três tipos de adubos orgânicos (esterco bovino, esterco caprino e torta de filtro) nas doses 15, 30 e 45 t ha⁻¹, associados a 50 e 100% da adubação química recomendada, não ocorreu diferença estatística significativa na produtividade do milho.

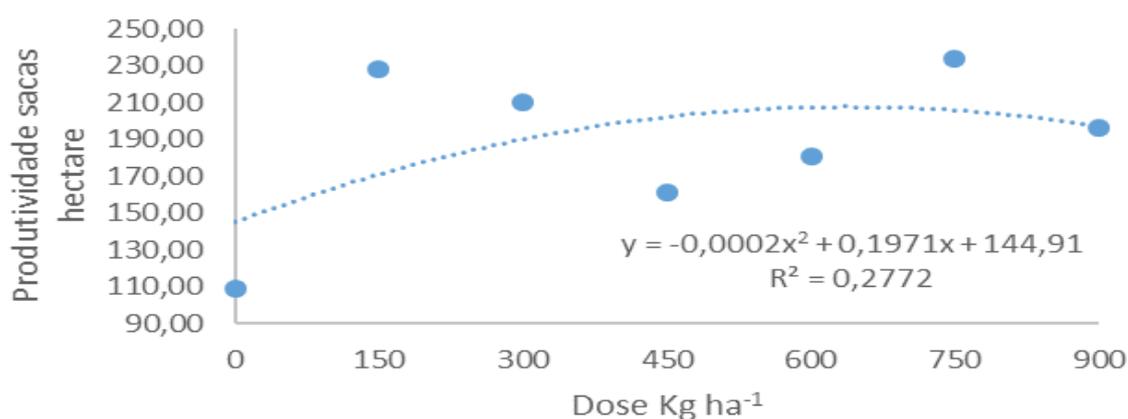


Figura 2. Curva polinomial para variável tecnológica produtividade em sacas por hectare na cultura de sorgo, cultivar BRS 330, conduzido na área experimental do Núcleo de Ensino e Pesquisa em Fitotecnia, Mineiros, estado de Goiás, 2017. Em função das doses crescente do fertilizante organomineral 04-14-08, nas dose T1: zero Kg ha⁻¹, T2: 150 Kg ha⁻¹, T3: 300 Kg ha⁻¹, T4: 450 Kg ha⁻¹, T5: 600 Kg ha⁻¹, T6: 750 Kg ha⁻¹ e T7: 900 Kg ha⁻¹.
Fonte: Dados do experimento, (2017).

Nota-se na Figura 3 que a curva polinomial para variável tecnológica peso de mil grãos, foi linear, sendo os tratamentos T4 com a dose de 450 Kg ha⁻¹ e T7 com a dose de 900 Kg ha⁻¹ os que obtiveram os melhores resultados em peso de mil grãos, assemelhando aos demais tratamentos, com exceção do tratamento T1, tratamento controle com dose zero Kg ha⁻¹ de fertilizante utilizado, ficando com menor peso de mil grãos em relação aos demais tratamentos. Em trabalho realizado por Sarto et al. (2010) com sorgo granífero e fertilizante organomineral em solo argiloso, ocorreu incremento da produção de matéria seca, resultado este contrário aos encontrados neste trabalho. Ciancio (2010) após quatro anos de experimento observou que não houve diferença significativa na produção de matéria seca do sorgo em relação à dosagem de fertilizante organomineral utilizado nos tratamentos. Os resultados de Ciancio (2010) foram similares aos deste trabalho.

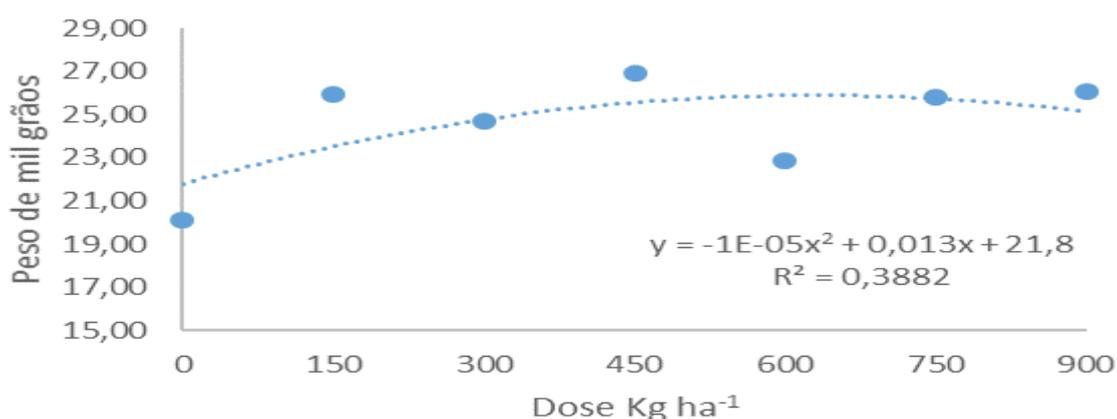


Figura 3. Curva polinomial para variável tecnológica peso de mil grãos na cultura de sorgo, cultivar BRS 330, conduzido na área experimental do Núcleo de Ensino e Pesquisa em Fitotecnia, Mineiros, estado de Goiás, 2017. Em função das doses crescente do fertilizante organomineral 04-14-08, nas dose T1: zero Kg ha⁻¹, T2: 150 Kg ha⁻¹, T3: 300 Kg ha⁻¹, T4: 450 Kg ha⁻¹, T5: 600 Kg ha⁻¹, T6: 750 Kg ha⁻¹ e T7: 900 Kg ha⁻¹.
Fonte: Dados do experimento, (2017).

Conclusão

O fertilizante organomineral utilizado no solo Neossolo Quartzarênico em sistema de plantio direto com sorgo granífero BRS 330 proporcionou ganho em produtividade em sacas por hectare.

Agradecimentos

As Empresas Atlântica Sementes e Ferticel Indústria de Fertilizantes Ltda por contribuir com informações técnicas, sementes e fertilizante orgânico utilizado neste projeto. A todos os acadêmicos do curso de Engenharia Agrônoma pela participação no desenvolvimento deste projeto.

Referências

AGRITEMPO – Sistema de Monitoramento Agrometeorológico Mineiros. Estação TRMM.2334. Mineiros. Goiás. 2017.
<https://www.agritempo.gov.br/agritempo/jsp/Estacao/index.jsp?siglaUF=GO>

ALCÂNTARA, F. A.; FURTINI NETO, A. E.; PAULA, M. B. DE; MESQUITA, H. A.; MUNIZ, J. A. **Adubação verde na recuperação da fertilidade de um Latossolo Vermelho-**

Escuro degradado. Pesquisa Agropecuária Brasileira, v.35, n.2, p.277-288, 2000. versão impressa ISSN 0100-204X versão On-line ISSN 1678-3921

ALMEIDA JÚNIOR, J. J.; Atributos do solo e modalidade de semeadura na consorciação de milho com forrageiras e desempenho agrônomo do feijoeiro em sucessão. Ilha Solteira. 2015 84 f. **Tese** (doutorado) - Universidade Estadual Paulista. Faculdade de Engenharia de Ilha Solteira. Especialidade: Sistema de Produção.

BASSO, F. C.; ANDREOTTI, M.; CARVALHO, M. P.; LODO, B. N. **Relações entre produtividade de sorgo forrageiro e atributos físicos e teor de matéria orgânica de um Latossolo do Cerrado.** Pesquisa Agropecuária Tropical, v. 41, n.1, p. 135-144, 2011. e-ISSN 1983-4063.

CAETANO, J. O.; BENITES, V. M.; SILVA, G. P.; SILVA, I. R.; ASSIS, R. L.; CARGNELUTTI FILHO, A. **Dinâmica da matéria orgânica de um Neossolo Quartzarênico de cerrado convertido para cultivo em sucessão de soja e milho.** Revista Brasileira Ciência do Solo, 37:1245-1255, 2013. INSS 1245-1255.

CARVALHO, C. G. P.; ARIAS, C. A. A.; TOLEDO, J. F. F.; ALMEIDA, L. A.; KIHIL, R. A. S.; OLIVEIRA, M. F.; HIROMOTO, D. M.; TAKEDA, C. **Proposta de classificação dos coeficientes de variação em relação á produtividade e altura da planta de soja.** Pesquisa agropecuária brasileira. Brasília-DF. V.38, n.2, p. 187-193, fevereiro, 2003. ISSN 1678-3921.

CARVALHO, E. R.; REZENDE, P. M.; ANDRADE, M. J. B.; ALEXANDRE MARTINS PASSOS, A.; OLIVEIRA, J. A. **Fertilizante mineral e resíduo orgânico sobre características agrônômicas da soja e nutrientes no solo.** Revista Ciência Agronômica, v. 42, n. 4, p. 930-939, out-dez, 2011. <http://dx.doi.org/10.1590/S1806-66902011000400015>.

CIANCIO, N. H. R.; Produção de grãos, matéria seca e acúmulo de nutrientes em culturas submetidas à adubação orgânica e mineral. Santa Maria, 2010. 85 f. **Dissertação** (mestrado). Universidade Federal de Santa Maria. Centro de Ciências Rurais, Programa de Pós-Graduação em Ciência do Solo, 2010.

EMBRAPA - Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. **Sistema Brasileiro de Classificação de Solos.** Brasília, 2013. 353 p. 3ª edição. ISBN 978-85-7035-198-2.

KÖPPEN, G; ALVARES, C.A; STAPE, J.L; SENTELHAS, P.C; DE GONÇALVES, M; LEONARDO, J; GERD, S; **Köppen's Climate Classification Map for Brazil.** (em inglês). Meteorologische Zeitschrift, 2013. 711–728. DOI: <https://doi.org/10.1127/0941-2948/2013/0507>.

NAKAYAMA, F. T.; PINHEIRO, G. A. S.; ZERBINI, E. F. **Eficiência do fertilizante organomineral na produtividade do feijoeiro (Phaseolus vulgaris L.) em sistema de**

semeadura direta. IX Fórum Ambiental da Alta Paulista. Periódico Eletrônico v.9, n.7, p. 122-138, 2013. ISSN 1980-0827. DOI: 10.17271/19800827.

NASCIMENTO, J. T.; SILVA, I. F.; SANTIAGO, R. D.; SILVA NETO, L. F. **Efeito de leguminosas nos atributos físicos e carbono orgânico de um Luvissole.** Revista Brasileira de Ciência do Solo, v.29, n.5, p.825-831, 2005. On-line version ISSN 1806-9657.

RAIJ, B. V; QUAGGIO, J.A. **Métodos de Análise de Solo para Fins de Fertilidade.** Campinas, Instituto Agrônômico. 1983. 31p. (Boletim técnico, 81).

SARTO, M. V. M; STEINER, F; PIVETTA, L. A; CASTOLDI, G; LÁZARO, R. L; Crescimento do Sorgo Granífero em Função da Adubação Organomineral e Química em Solos de Diferente Textura. **XXVIII Congresso Nacional de Milho e Sorgo**, 2010.

SILVA, F. de A. S; AZEVEDO, C.A.V. de. **The Assistat Software Version 7.7 and its use in the analysis of experimental data.** Afr. J. Agric. Res, v. 11, n.39, p.3733-3740, 2016. ISSN 1991-637X

SILVA, P. C; SILVA, K. R; COSTA, R. A; NEVES, P. M; FARIAS, L. S; MARTINS, D. A; Adubos orgânicos no desenvolvimento vegetativo e produtividade da cultura do milho. **XXXV Congresso Brasileiro de Ciência do Solo.** Centro de Convenções, Natal-RN. 2015.Lu