

ADUBAÇÃO AGROECOLÓGICA UTILIZADA NO SORGO GRANÍFERO FOX EM SEGUNDA SAFRA NO SUDOESTE GOIANO

Francisco Solano Araújo Matos¹

Joaquim Júlio Almeida Junior²

Armando Falcão Mendonça³

Giovana Oliveira Rubio⁴

Muryllo Cândido Ferreira⁵

Beatriz Campos Miranda⁶

Resumo: O fertilizante é um dos componentes que afeta diretamente o custo de produção e é o fator limitador da produtividade agrícola, sendo essencial no início do desenvolvimento e crescimento das plantas. O objetivo deste estudo foi testar várias doses de fertilizante organomineral na cultura do sorgo granífero em segunda safra no sudoeste goiano. O estudo foi conduzido na área experimental do Núcleo de Estudo e Pesquisa em Fitotecnia na segunda safra agrícola 2017. O sorgo utilizado no plantio foi a cultivar FOX de sorgo granífero. Os tratamentos foram com fertilizante organomineral, com as seguintes doses: T1 - Zero; T2 – 150Kg ha⁻¹; T3 –300 Kg ha⁻¹; T4 – 450 Kg ha⁻¹; T5 – 600 Kg ha⁻¹; T6 – 750 Kg ha⁻¹; T7 – 900 Kg ha⁻¹. Foi efetuado o levantamento das características agrônômicas: altura de planta, população de planta, peso de mil grãos e produtividade em sacas por hectare. O delineamento experimental foi em blocos casualizados no esquema 7x1 com quatro repetições. Os dados foram analisados pelo programa Assistat e submetidos à análise de variância, sendo as médias comparadas pelo teste t. Pode ser concluído que o uso de fertilizante organomineral contribui para o incremento na produtividade do sorgo granífero Fox na segunda safra, sendo uma excelente opção como fertilizante.

Palavras-chave: Produtividade. Safrinha. Sustentabilidade. Fertilizante organomineral.

Introdução

O sorgo (*Sorghum bicolor* Moench) é um dos principais cereais plantados e consumidos em todo o mundo, passando a obter destaque na economia brasileira, a partir da década de 80 (IBGE, 2017).

Para alcançar produções de grãos satisfatórias que atendam a demanda, é necessário o emprego de práticas de cultivos agrícolas adequados e também é indispensável à realização de adubações respeitando a recomendação de análise de solo, de modo que a cultura desenvolva em ambiente equilibrado nutricionalmente (ALMEIDA JÚNIOR et al., 2016).

¹ Mestre em Sanidade e Fitotecnia; Professor Adjunto. solano@fimes.edu.br

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

³ Engenheiro Agrônomo; Atlântica Sementes. armandofal3@hotmail.com

⁴ Acadêmica do curso de Engenharia Agrônômica. giovanarubio691d@gmail.com

⁵ Acadêmico do curso de Engenharia Agrônômica. muryllocandido12@gmail.com

⁶ Acadêmica do curso de Engenharia Florestal. beatrizcamposbeautiful@gmail.com

Usar fertilizante organomineral é uma alternativa altamente viável, pois são constituídos basicamente em uma mistura de fertilizantes orgânicos e minerais, que oferecem potencial para o uso agrícola, pois possibilita ter um menor custo em relação aos fertilizantes mineral, e provem de resíduos de outros sistemas produtivos, como: a cama aviária, resíduos de fábricas de alimentos, ente outras alternativas, viabilizando seu uso e incentivando as pesquisa, por atender os crescentes ideais na conscientização da produção agrícola, manejo e desenvolvimento sustentável no meio rural (MALAQUIAS; SANTOS, 2017).

O fertilizante organomineral como fonte de vários nutrientes, em especial o nitrogênio, e um manejo eficiente, tem grande possibilidade de suprir com eficiência o fertilizante mineral, parcial ou até mesmo na totalidade, podendo ser utilizado como fonte de nutrientes, o seu uso contínuo enriquece o teor de matéria orgânica no solo que, por conseguinte beneficia os atributos físicos do solo, melhorando a capacidade de retenção de água, diminui a erosão, melhorando a aeração e criando melhores condições ao desenvolvimento da microbiota do solo (ALMEIDA JÚNIOR et al., 2016).

Nesta mesma linha de desenvolvimento e sustentabilidade, o fertilizante organomineral apresenta uma vasta vantagem pelo seu poder de liberação gradativo em todo o ciclo da cultura e residual para próxima cultura, também adicionando matéria orgânica ao solo, diminui a perda de nutrientes por lixiviação e tem proporcionado uma economia em média de cinquenta por cento no custo de aquisição por ser uma mistura de compostos orgânicos e minerais, derivado da decomposição do resíduo orgânico e balanceados com nutrientes minerais requerido pela cultura (CARDOSO et al., 2015).

O uso de fertilizante organomineral pode ser uma alternativa inovadora na produção de grãos, pois podem diminuir os custos de produção, otimizar recursos naturais que não poderiam ser descartados e ainda gerar economia (COSTA, 2017).

O objetivo deste estudo foi testar várias doses de fertilizante organomineral na cultura do sorgo granífero em segunda safra no sudoeste goiano.

Material e Métodos

O projeto foi conduzido na segunda safra do ano agrícola de 2017 na área experimental do Núcleo de Estudo e Pesquisa em Fitotecnia, município de Mineiros, estado de Goiás, 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).

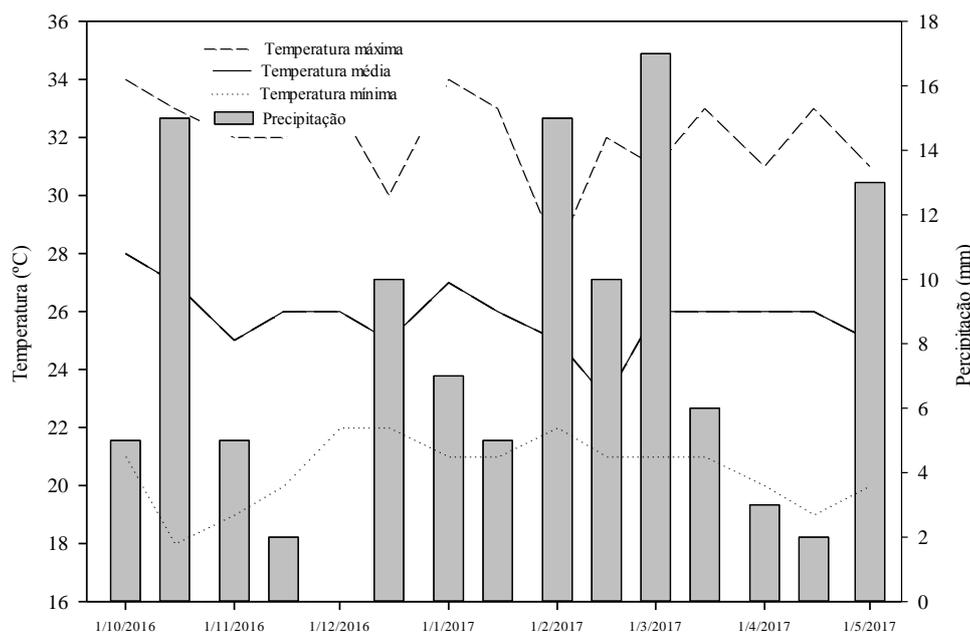


Figura 1. Temperatura máxima (°C) médias mensais, temperatura média (°C) médias mensais, temperaturas mínimas (°C) médias mensais e precipitação pluvial (mm) acumuladas na safra 2016/2017 no município de Mineiros, Goiás. 2016.

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 – 0,20 m; 0,20 – 0,40 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 Estudo e Pesquisa em Fitotecnia, amostrada antes do plantio do sorgo FOX em

segunda safra. Em função das doses crescente do fertilizante organomineral 04-14-08. Município de Mineiro/GO. 2017.

Profundida de (cm)	pH CaCl ₂	P (Mel) mg dm ⁻³	K ⁺	Ca	Mg	Al	H+Al	S.B.	CTC	V %	M.O. g dm ⁻³
			mmolc 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 do experimento, 2017

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.

O sorgo utilizado no plantio foi a cultivar FOX de sorgo granífero. Foram avaliadas as características agrônômicas 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 7x1 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 na Tabela 2 que os coeficientes de variação (CV) foram satisfatórios, indicando que os dados 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).

Visualiza-se na Tabela 2, no resumo da análise de variância tecnológicas no fator de variação para os tratamentos, onde somente a produtividade em sacas por hectare ocorreu diferença estatística significativa, já as outras variáveis tecnológicas para cultura do sorgo não houverem diferença estatística significativa. No fator de variação blocos ocorreu diferença estatística significativa e nas variáveis tecnológicas para a cultura do sorgo em altura de plantas,

população de plantas, produtividade em sacas por hectare e peso de mil grão. Os resultados 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.

Tabela 2 - Resumo de análise de variância (F), estimativa dos parâmetros agrônômicos para cultura do sorgo, cultivar FOX. 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	4.0475 *	7.4401 **	5.3785 **	5.4897 **
Tratamentos	6	0.7601 ns	0.1902 ns	1.3876 ns	3.2196 *
Resíduo	18	-	-	-	-
DMS	-	0,08631	2,55	114,76	5,72
CV (%)	-	5,12	26,94	46,36	9,35

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 ($0,01 \leq p < 0,05$); 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).

Observando a Tabela 3 pode-se notar que a produtividade em sacas por hectare apresentou diferença estatística significativa entre os tratamentos utilizados, em que o melhor resultado foi obtido através do tratamento T6 com a dose de 750 Kg ha⁻¹, com uma média de produtividade de 250,40 sacas por hectare. No anverso dos resultados, o tratamento com menor resultado foi o tratamento T2 com a dose de 150 Kg ha⁻¹ com uma média de produtividade de 109,53 sacas por hectare. Em trabalho realizado por Ciancio (2010) com sorgo, milho e feijão, encontrou efeito significativo na produtividade com utilização de fertilizante orgânico (cama de peru). Em trabalho com milho não foi observada diferença significativa quanto as diferentes doses e combinações de fertilizantes orgânicos e químicos (SILVA et al. 2015).

Detecta-se na Tabela 3 na qual foi registrado os dados de pesos de mil grãos, que entre os tratamentos testados o que expressou o melhor resultado foi o tratamento T3 com a dose de 300 Kg ha⁻¹ e uma média de 44,34 gramas por mil grãos e o tratamento que obteve o menor resultado foi T1 com a dose zero Kg ha⁻¹, com uma média de 35,39 gramas por mil grãos. Resultado semelhante foi encontrado por Sarto et al., (2010) em experimento conduzido 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 FOX. 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	1,11	6,83	157,73ab	35,39c
T2	150	1,13	5,83	109,53b	39,54abc
T3	300	1,17	6,92	136,67ab	44,34a
T4	450	1,15	7,00	153,88ab	44,23ab
T5	600	1,14	6,67	160,83ab	43,26ab
T6	750	1,14	6,67	250,40a	38,56bc
T7	900	1,09	4,75	197,96ab	43,46ab
DMS	-	0,08631	2,55	114,76	5,72
CV %	-	5,12	26,94	46,36	9,35

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 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, onde foi registrada no tratamento T6 com a dose de 750 Kg ha⁻¹ a melhor produtividade em sacas por hectare com uma média de 250,40 sacas. No oposto dos tratamentos o que obteve o menor resultado entre todos foi encontrado no tratamento controle T2, com a dose de 150 Kg ha⁻¹. Resultado semelhante a este trabalho foi encontrado por Ciancio (2010) que afirma que 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. 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 mineral recomendada, não ocorreu diferença estatística significativa na produtividade do milho.

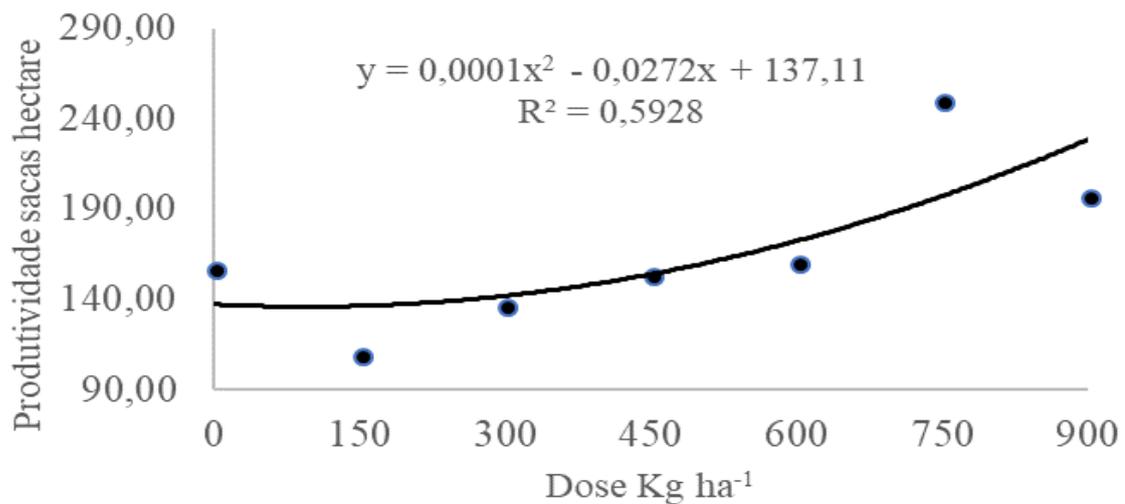


Figura 2. Curva polinomial para variável tecnológica produtividade em sacas por hectare na cultura de sorgo, cultivar FOX, conduzido na área experimental do Núcleo de Ensino e Pesquisa em Fitotecnia, Mineiros estado de Goiás, 2017. Em função das doses crescentes do fertilizante organomineral 04-14-08, nas doses 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, sendo o tratamento T3 com a dose de 300 Kg ha⁻¹ o que obteve o melhor resultado em peso de mil grãos com uma média de 44,34 gramas. O tratamento T1 (dose zero Kg ha⁻¹ de fertilizante utilizado) apresentou menor peso de mil grãos em relação aos demais tratamentos. Sarto et al., (2010) encontrou resultado contrário aos registrados neste trabalho pois, trabalhando com sorgo granífero e fertilizante organomineral em solo argiloso, ocorreu incremento da produção de matéria seca. Resultado contrário também foi encontrado por Ciancio (2010) no quarto ano de experimento que registrou que não houve diferença significativa na produção de matéria seca do sorgo em relação à dosagem de fertilizante organomineral utilizado nos tratamentos.

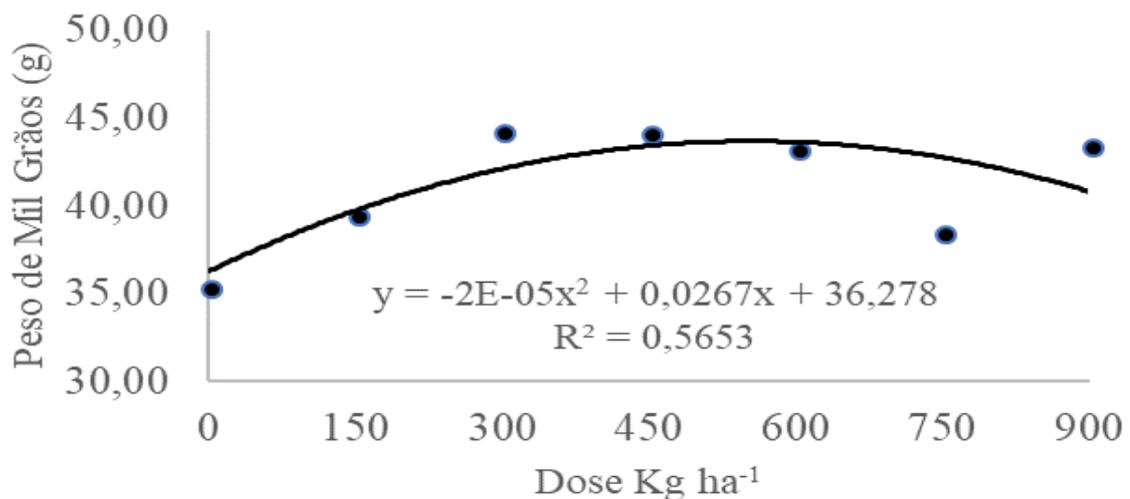


Figura 3 Curva polinomial para variável tecnológica peso de mil grãos na cultura de sorgo, cultivar FOX, conduzido na área experimental do Núcleo de Estudo e Pesquisa em Fitotecnia, Mineiros estado de Goiás, 2017. Em função das doses crescentes do fertilizante organomineral 04-14-08, nas doses T1: zero 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

Pode-se concluir que o uso de fertilizante organomineral contribuiu para o incremento na produtividade do sorgo granífero Fox na segunda safra, sendo uma excelente opção como fertilizante.

Agradecimentos

As Empresas Atlântica Sementes e Ferticel Indústria de Fertilizantes Ltda por contribuir com informações técnicas, sementes e fertilizante organomineral 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. Disponível em: <<https://www.agritempo.gov.br/agritempo/jsp/Estacao/index.jsp?siglaUF=GO>>.

ALMEIDA JÚNIOR, J. J.; SMILJANIC, K. B. A.; MATOS, F. S. A.; JUSTINO, P. R. V.; SILVA, W. T. R.; CREMONESE, H. S. **Utilização de Adubação Organomineral na Cultura da Soja.** II Colóquio Estadual e Pesquisa Multidisciplinar, 2016.

CARDOSO, A. F.; LUZ, J. M. Q.; LANA, R. M. Q. **Produtividade e qualidade de tubérculos de batata em função do fertilizante organomineral e safras de plantio.** Revista Caatinga, Mossoró, v. 28, n. 4, p. 80-89, Dec. 2015. <http://dx.doi.org/10.1590/1983-21252015v28n409rc>.

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 à produtividade e altura da planta de soja.** Pesquisa agropecuária brasileira. Brasília-DF. V.38, n.2, p. 187-193, 2003. ISSN 1678-3921

CARVALHO, E. R.; REZENDE, P. M.; ANDRADE, M. J. B.; PASSOS, A. M.; OLIVEIRA, J. A. **Fertilizante mineral e resíduo orgânico sobre características agronômicas da soja e nutrientes no solo.** Revista Ciência Agronômica, v. 42, n. 4, p. 930-939, 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.

COSTA, F. K. D.; Desempenho agronômico da soja convencional cultivada com fertilizantes organomineral e mineral. **Dissertação de Mestrado.** UniRV – Universidade de Rio Verde. Programa de Pós-Graduação em Produção Vegetal. 2017.

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

IBGE- Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística: Grupo de Coordenação de Estatísticas Agropecuárias - GCEA/IBGE, DPE, COAGRO - **Levantamento Sistemático da Produção Agrícola**, 2017.

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>.

MALAQUIAS, C. A. A.; SANTOS, A. J. M.; **Adubação organomineral e NPK na cultura do milho (Zea mays L.).** PUBVET-Medicina Veterinária e Zootecnia. v.11, n.5, p. 501-512. 2017. [HTTP://DX.DOI.ORG/10.22256/PUBVET.V11N5.501-512](http://dx.doi.org/10.22256/PUBVET.V11N5.501-512)

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.

RAIJ, B. V. & QUAGGIO, J.A. **Métodos de Análise de Solo para Fins de Fertilidade.** Campinas, Instituto Agronômico, 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, Goiânia: Associação Brasileira de Milho e Sorgo. CD-Rom.

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.