

ADUBAÇÃO COM FERTILIZANTE ECOLÓGICO NA CULTURA DO SORGO GRANÍFERO BUSTER PLANTADO NA SEGUNDA SAFRA

Francisco Solano Araújo Matos ¹

Joaquim Júlio Almeida Junior ²

João Pedro Silva Gomes ³

Sandy Mara Aparecida de Oliveira ⁴

Winston Thierry Resende Silva ⁵

Ricardo Gomes Tomaz ⁶

Resumo: Nos dias contemporâneos, a preocupação óbvia com o nosso sistema produtivo é atender às premissas do desenvolvimento sustentável, prestando atenção ao cumprimento dos pilares que a sustentam de natureza econômica, social e ambiental. O objetivo deste estudo foi utilizar diferentes doses de fertilizante organomineral na cultivar de sorgo granífero Buster 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, Mineiros estado de Goiás. A cultivar de sorgo utilizada para plantio em segunda safra foi BUSTER, com os seguintes tratamentos de fertilizante organomineral: 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 variáveis biométricas 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 com quatro repetições. Os dados foram analisados pelo programa Assisat e submetidos à análise de variância, sendo as médias comparadas pelo teste t. Pode ser concluído que o uso do fertilizante organomineral não promoveu ganho de produtividade no sorgo granífero Buster, porém influenciou as variáveis tecnológicas da cultura.

Palavras-chave: Produtividade. Segunda safra. Sustentabilidade. Agroecologia.

Introdução

Nos dias contemporâneos, a preocupação óbvia com o nosso sistema produtivo é atender às premissas do desenvolvimento sustentável, prestando atenção ao cumprimento dos pilares que a sustentam de natureza econômica, social e ambiental.

Em levantamento feito pelo IBGE (2017) o sorgo ocupa a quinta colocação entre os cereais mais plantados no mundo, antes do arroz, trigo, cevada, arroz e milho (IBGE, 2017).

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 Acadêmico do curso de Engenharia Agrônômica. jsilva50061@gmail.com

⁴ Acadêmica do curso de Engenharia Agrônômica. sandyoliveir8@gmail.com

⁵ Acadêmico do curso de Engenharia Agrônômica. winstonsilva16@gmail.com

⁶ Acadêmico do curso de Engenharia Agrônômica. ricardo0071993@hotmail.com

Plantado em boa parte do mundo, onde podemos citar, Oceania, Ásia, África, Europa e Américas, apresenta uma crescente participação no cenário agrônômico brasileiro, ocupando a décima posição no cenário brasileiro (CONAB, 2017).

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

O uso de fertilizante organomineral é uma alternativa altamente viável, pois consiste basicamente em uma mistura de fertilizantes orgânicos e minerais, que oferecem potencial para o uso agrícola, o que possibilita menor custo em relação aos fertilizantes mineral. Provém de resíduos de outros sistemas produtivos, como: a cama aviária, resíduos de fábricas de alimentos, entre outras, e é uma possibilidade viável que vem incentivando as pesquisas, por atender os crescentes ideais na conscientização da produção agrícola, manejo e desenvolvimento sustentável no meio rural (MALAQUIAS; SANTOS, 2017).

O fertilizante organomineral é fonte de vários nutrientes, em especial o nitrogênio, e com um manejo adequado tem possibilidade de suprir com eficiência o fertilizante mineral, parcial ou até mesmo na totalidade. 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, diminuindo a erosão, melhorando a aeração e criando melhores condições ao desenvolvimento da microbiota do solo (MALAQUIAS; SANTOS, 2017).

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 de quase 50% por ser uma mistura de compostos orgânicos e minerais, derivado da decomposição dos resíduos orgânicos (CARDOSO, 2015).

O uso de fertilizante organomineral corresponde a uma solução tecnológica, tanto sob o ponto de vista ambiental, como agrônômico. Desta forma, o uso deste fertilizante pode ser uma alternativa inovadora na produção de sorgo granífero em segunda safra, pois pode diminuir os custos de produção, otimizar recursos naturais que não poderiam ser descartados e ainda gerar economia (COSTA, 2017).

O objetivo deste estudo foi utilizar diferentes doses de fertilizante organomineral na cultivar de sorgo granífero Buster em segunda safra no sudoeste goiano.

Material e Métodos

O estudo foi conduzido na segunda safra do ano agrícola de 2017, área experimental do Núcleo de Estudo e Pesquisa em Fitotecnia, Mineiros, Goiás, apresentando como coordenadas, 17° 59' S de latitude e 45°21' W de longitude e com 864 metros 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).

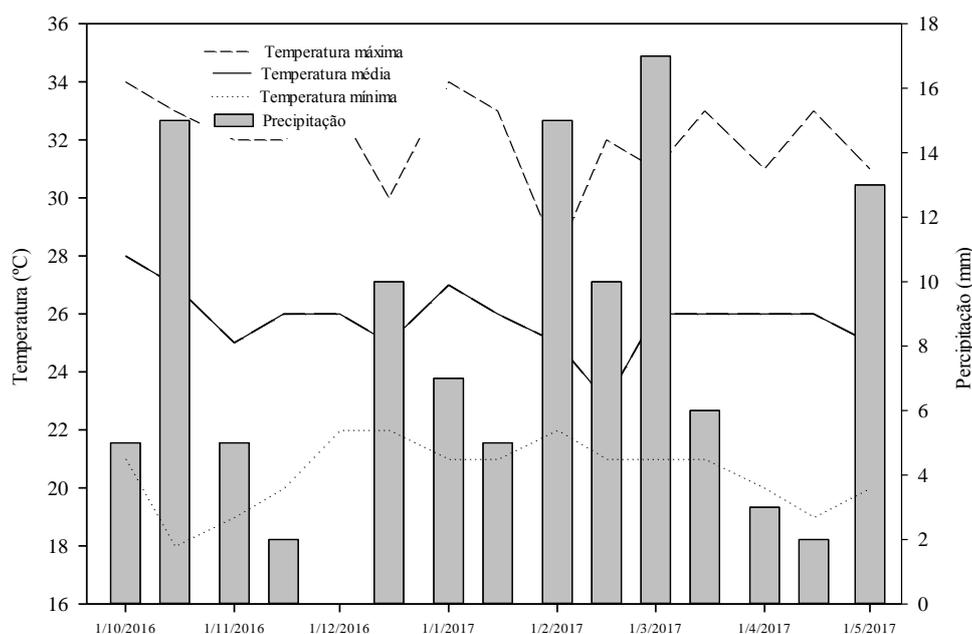


Figura 1. Temperatura máxima (°C) médias mensais, temperatura média (°C) médias mensais, temperaturas mínimas (°C) médias mensais e precipitação pluvial (mm) acumuladas na safra 2016/2017 no município de Mineiros, Goiás. 2016.

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

Profundida de (cm)	pH	P (Mel)	K ⁺	Ca	Mg	Al	H+Al	S.B.	CTC	V	M.O.
	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 do experimento, 2016.

Os tratamentos 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 BUSTER foi avaliada 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 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 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 para os tratamentos que somente o peso de mil grãos ocorreu diferença estatística significativa, já as outras variáveis tecnológicas para cultura do sorgo foram semelhantes. No fator de variação dos blocos, as variáveis tecnológicas para a cultura do sorgo foram semelhantes para produtividade em sacas por hectare, não ocorrendo diferença estatística significativa, mas as variáveis de altura de plantas, população de plantas e peso de mil grão apresentaram diferença estatística significativa. 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 BUSTER, em função das doses crescente do fertilizante organomineral 04-14-08. Município de Mineiros/GO. 2017.

FV	GL	AP	PP	PScha ⁻¹	PMG
Blocos	3	4.1468 *	7.4401 **	0.5496 ns	6.8884 **
Tratamentos	6	1.2223 ns	2.3315 ns	0.6413 ns	4.2768 **
Resíduo	18	-	-	-	-
DMS	-	0,0731	3,01	46.232	6,72
CV (%)	-	4,41	26,53	25.82	11,09

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).

Percebe-se na Tabela 3 que a altura de planta apresentou diferença estatística significativa, mostrando o melhor resultado no tratamento T6: 750 Kg ha⁻¹ que se assemelhou aos tratamentos T1: zero Kg ha⁻¹, T2: 150 Kg ha⁻¹, T3: 300 Kg ha⁻¹ e T7: 900 Kg ha⁻¹. Observa-se ainda que os tratamentos T4: 450 Kg ha⁻¹, T5: 600 Kg ha⁻¹, tiveram os menores resultados, similar aos apresentados pelos tratamentos T1: zero Kg ha⁻¹, T2: 150 Kg ha⁻¹, T3: 300 Kg ha⁻¹ e T7: 900 Kg ha⁻¹. Resultado semelhante foi encontrado por Oliveira (2016) trabalhando com três fontes orgânicas para formular fertilizante organomineral. Martins et al., (2016) encontrou resultado contrário ao trabalhar com fertilizante organomineral a base de cama de frango e fosfato em que todas as características agrônômicas não foram influenciadas pelas doses e fertilizantes utilizados.

Nota-se na Tabela 3 que para população de plantas ocorreu diferença estatística significativa entre os tratamentos testados, e o melhor resultado foi encontrado no tratamento

T4: 450 Kg ha⁻¹. Os outros tratamentos foram similares entre si estatisticamente. Resultado inverso foi encontrado por Fernandes et al., (2014) que ao trabalhar com fertilizante organomineral, não encontrou diferença estatística significativa para população de plantas.

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 menor resultado foi o tratamento T1 com a dose de 0,0 Kg ha⁻¹, já os outros tratamentos assemelharam estatisticamente entre si, os tratamentos T2 com a dose de 150 Kg ha⁻¹, T3 com a dose de 300 Kg ha⁻¹, T4 com a dose de 450 Kg ha⁻¹, T5 com a dose de 600 Kg ha⁻¹, T6 com a dose de 750 Kg ha⁻¹ e T7 com a dose de 900 Kg ha⁻¹. Trabalho semelhante foi realizado por Sarto et al., (2010) que constatou que 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⁻¹.

Tabela 3 Médias das variáveis tecnológicas da cultura de sorgo, cultivar BUSTER. 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. Município de Mineiros/GO. 2017.

Tratamentos	Dose (Kg ha ⁻¹)	AP (m)	PP (m)	PScha ⁻¹	PMG (g)
T1	Zero	1,11ab	7,41b	133,45	31,55b
T2	150	1,10ab	5,67b	136,94	43,68a
T3	300	1,12ab	6,92b	122,80	45,63a
T4	450	1,09b	10,67a	107,67	39,58a
T5	600	1,09b	8,25ab	105,07	44,25a
T6	750	1,17a	7,00b	125,56	41,03a
T7	900	1,11ab	7,67ab	112,70	39,91a
DMS	-	0,0731	3,01	46.232	6,72
CV %	-	4,41	26,53	25.82	11,09

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).

Analisando a Figura 1 que a curva polinomial para variável tecnológica altura de plantas, na cultura de sorgo, cultivar BUSTER, pode-se observar que o melhor tratamento foi o T6: 750 Kg ha⁻¹ obtendo uma média de altura de 1,17 metros de altura, no anverso dos resultados, os tratamentos que obtiveram os menores valores foram T4: 450 Kg ha⁻¹, T5: 600 Kg ha⁻¹, com um média de 1,09 metros de altura. Oliveira (2016) trabalhando com três fontes de fertilizante orgânico, obteve o mesmo resultado.

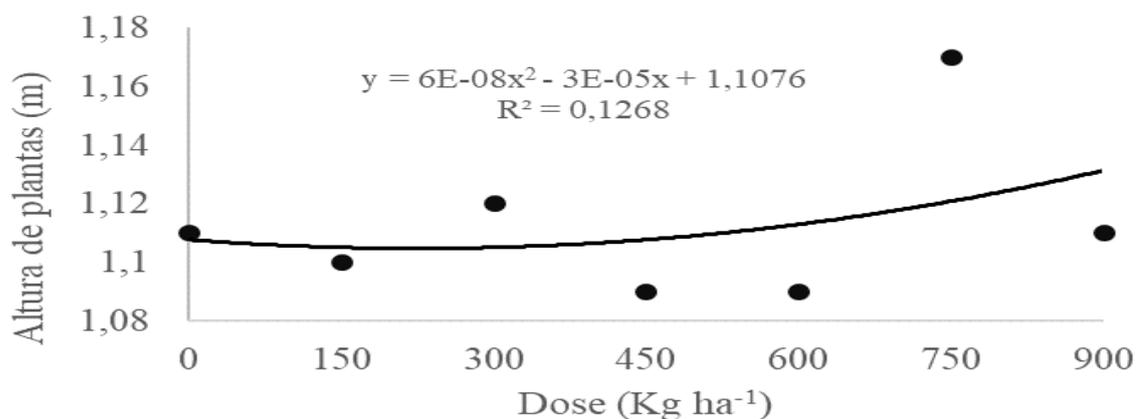


Figura 1. Curva polinomial para variável tecnológica altura de plantas por metro na cultura de sorgo, cultivar BUSTER, em função das doses crescente do fertilizante organomineral 04-14-08, nas dose T1: zero Kg ha⁻¹, T2: 150 Kg ha⁻¹, T3: 300 Kg ha⁻¹, T4: 450 Kg ha⁻¹, T5: 600 Kg ha⁻¹, T6: 750 Kg ha⁻¹ e T7: 900 Kg ha⁻¹. Área experimental do Núcleo de Estudo e Pesquisa em Fitotecnia, Mineiros estado de Goiás, 2017, Fonte: Dados do experimento, (2017).

Registra-se na Figura 2 que a curva polinomial para variável tecnológica população de plantas por metros na cultura de sorgo, cultivar BUSTER, pode-se notar que o melhor tratamento foi o T4: 450 Kg ha⁻¹, com uma média de 10,67 plantas por metros, assemelhando-se aos tratamentos T5: 600 Kg ha⁻¹ e T7: 900 Kg ha⁻¹, com médias 8,25 e 7,67 respectivamente. Resultado contrário foi encontrado por Fernandes et al., (2014) trabalhando com sorgo sacarino com diferente espaçamento e população em diferentes épocas de plantio não encontrou diferença significativa na população de plantas nos estudos realizados.

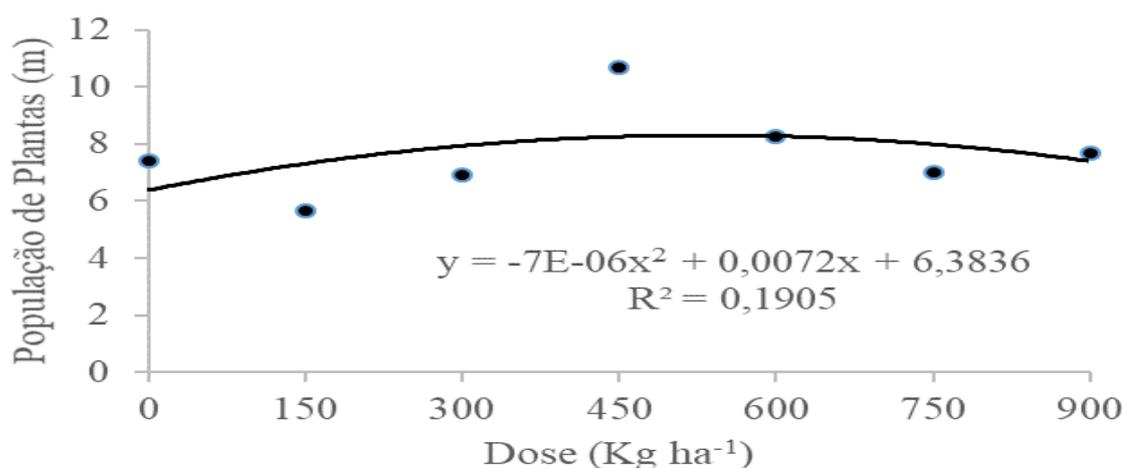


Figura 2. Curva polinomial para variável tecnológica para população de plantas por metro na cultura de sorgo, cultivar BUSTER, em função das doses crescente do fertilizante organomineral 04-14-08, nas dose T1: zero Kg ha⁻¹, T2: 150 Kg ha⁻¹, T3: 300 Kg ha⁻¹, T4: 450

Kg ha⁻¹, T5: 600 Kg ha⁻¹, T6: 750 Kg ha⁻¹ e T7: 900 Kg ha⁻¹. Área experimental do Núcleo de Estudo e Pesquisa em Fitotecnia, Mineiros estado de Goiás, 2017.

Fonte: Dados do experimento, (2017).

Nota-se na Figura 4 que a curva polinomial para variável tecnológica peso de mil grãos, onde o tratamento T1 com a dose de 0,0 Kg ha⁻¹, obteve uma média de 31,55 gramas por mil grãos e foi o menor resultado obtidos entre todos os tratamentos testados, em quanto que os outros tratamentos se assemelharam entre si. Resultado contrário foi encontrado também por Ciancio (2010) no quarto ano de experimento que registrou que não houve diferença significativa no peso de mil grão em relação à dosagem de fertilizante organomineral utilizado nos tratamentos.

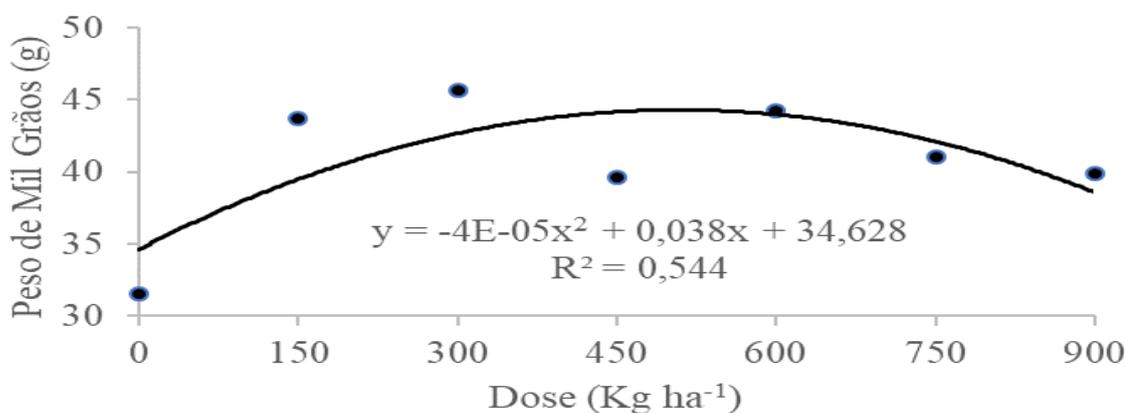


Figura 4 Curva polinomial para variável tecnológica peso de mil grãos na cultura de sorgo, cultivar BUSTER, em função das doses crescente do fertilizante organomineral 04-14-08, nas dose T1: zero Kg ha⁻¹, T2: 150 Kg ha⁻¹, T3: 300 Kg ha⁻¹, T4: 450 Kg ha⁻¹, T5: 600 Kg ha⁻¹, T6: 750 Kg ha⁻¹ e T7: 900 Kg ha⁻¹. Área experimental do Núcleo de Estudo e Pesquisa em Fitotecnia, Mineiros estado de Goiás, 2017.

Fonte: Dados do experimento, (2017).

Conclusão

Pode ser concluído que o uso do fertilizante organomineral não promoveu ganho de produtividade no sorgo granífero Buster, porém influenciou as variáveis tecnológicas da cultura.

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.; KIHLE, R. A. S.; OLIVEIRA, M. F.; HIROMOTO, D. M.; TAKEDA, C. **Proposta de classificação dos coeficientes de variação em relação a 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.; PASSOS, A. M.; OLIVEIRA, J. A. **Fertilizante mineral e resíduo orgânico sobre características agrônômicas da soja e nutrientes no solo**. Revista Ciência Agrônoma, 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.

CONAB. Acompanhamento da safra brasileira de grãos. Safra 2016/17. V. 4 -, n. 11 - **Décimo Primeiro levantamento**, 2017.

COSTA, F. K. D.; Desempenho agrônômico 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.

FERNANDES, P. G.; MAY, A.; COELHO, F. C.; ABREU, M. C.; BERTOLINO, K. M.; **Influência do espaçamento e da população de plantas de sorgo sacarino em diferentes épocas semeadura**. Ciência Rural, v.44, n.6, 2014. ISSN: 0103-8478.

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.

MARTINS, D. C; RESENDE, A. V; GALVÃO, J. C; SIMÃO, E. P; ALMEIDA, G. O; FERREIRA, H. P; Características agrônômicas de milho adubado com fertilizantes organominerais a base de cama de frango e fosfatos. **XXXI CONGRESSO NACIONAL DE MILHO E SORGO**. Bento Gonçalves – RS. 2016.

OLIVEIRA, D. P; Fontes de matéria orgânica para a formulação de fertilizantes organominerais peletizados no desenvolvimento da cultura do sorgo. **Dissertação de mestrado**. Universidade Federal de Uberlândia. 2016.

RAIJ, B. V. & QUAGGIO, J.A. **Métodos de Análise de Solo para Fins de Fertilidade**. Campinas, Instituto Agrônomo, 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.