

**FERTILIZANTES ORGANOMINERAL COM DIFERENTES DOSES UTILIZADO
NA CULTIVAR DE SORGO BRS 380 EM SEGUNDA SAFRA NO SUDOESTE
GOIANO**

Armando Falcão Mendonça¹

Joaquim Júlio Almeida Junior²

Katya Bonfim Ataides Smiljanic³

Francisco Solano Araújo Matos⁴

Weslei Baruffi⁵

Paulo Alan Terra Assis⁶

Resumo: O objetivo desse trabalho foi comparar a eficiência do fertilizante organomineral com diferentes dosagens aplicado em cultivar de sorgo plantado na segunda safra dos anos agrícola de 2016/2017 e conduzido na área experimental do Núcleo de Estudo e Pesquisa em Fitotecnia. A cultivares de sorgo utilizado para plantio de segunda safra foi BRS 380 que recebeu os seguintes tratamentos: adubação organomineral T1 - 0,0; 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 e 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, 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-se concluir que a utilização da adubação organomineral, pelas suas diversas vantagens se mostrou uma alternativa viável. Com a utilização do fertilizante organomineral na cultura do sorgo BRS 380 contribuiu com acréscimo na produtividade em sacas por hectare, mesmo em solo com alta fertilidade.

Palavras-chave: Sustentabilidade. *Sorghum bicolor*. Variedades. Variabilidade Genética. Agroecológico.

Introdução

Segundo a Embrapa (2017) o sorgo permanece na quinta posição como sendo o cereal mais importante no mundo, na frente do trigo, o arroz, a cevada e o milho. Cultivado em quase todo o mundo como África, Oceania, Europa, Ásia e Américas, apresenta uma crescente participação no cenário agrônômico brasileiro. Atualmente, o Brasil ocupa a décima posição no ranking mundial de produção, apesar de ter havido um decréscimo no rendimento médio de 2,614 kg ha⁻¹ referente à produção de 2011 para uma média de 2,318 kg ha⁻¹ para a produção de 2016 (CONAB, 2017).

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

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

6 Acadêmico do curso de Engenharia Agrônômica. weslei@gmail.com

A cultura do sorgo apresenta uma característica a mais em relação aos demais cereais, pois quando há ocorrência de déficit hídrico a planta se mantém em dormência retomando seu crescimento normalmente depois do período de seca, o que possibilita o seu cultivo em regiões em que há uma má distribuição de chuvas (MAY et al., 2011).

Entretanto mesmo sendo uma cultura resistente ao estresse hídrico, é afetada pelos efeitos chegando a ter redução na produtividade (ALMEIDA JÚNIOR, 2016). O sorgo é bastante sensível à temperatura noturna, sendo 34°C favorável para o crescimento, acima de 38°C e abaixo de 16°C tende a ter um decréscimo na produtividade (MAGALHÃES et al., 2008).

Na atualidade, existem disponíveis cinco diferentes genótipos: granífero, sacarino, vassoura, forrageiro e sudanense, resultando em uma grande importância pela sua utilização em variados equipamentos, a alimentação humana e também a atividades de granjeiros e pecuaristas, possuindo potencial energético semelhante ao do milho, e grande teor de matéria seca (MELO, 2006).

Grande percentual em relação a sua comercialização interna, em virtude de seu destino, como: a utilização para consumo e estoque de estabelecimento, cooperativas, indústrias dentre outras, influenciando bastante o acréscimo na produtividade nacional que com as quedas de preços do milho e atrelado a outros fatores tem contribuído para que o sorgo ganhe mais espaço no período da safrinha (CONAB, 2017). É uma cultura de grande teor de matéria seca, necessita de adubação para melhor potencial produtivo e tem sido importante do ponto de vista do desenvolvimento e sustentabilidade.

Nesta mesma linha de desenvolvimento e sustentabilidade, o fertilizante organomineral apresenta uma vasta vantagem pelo seu poder de liberação gradativo e residual para próxima cultura, diminui a perda de nutrientes por lixiviação e tem proporcionado uma economia de quase 50% (CARDOSO et al., 2015) por ser uma mistura de compostos orgânicos e minerais, derivado da decomposição do resíduo orgânico e pode fornecer o balanceamento dos nutrientes requerido pela cultura.

Diante do exposto, o objetivo deste trabalho foi comparar a eficiência do fertilizante organomineral com diferentes dosagens aplicado em cultivar de sorgo plantado na segunda safra dos anos agrícola de 2016/2017

Material e Métodos

O projeto foi conduzido no ano agrícola de 2016 na área experimental do Núcleo de Ensino e Pesquisa em Fitotecnia - 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).

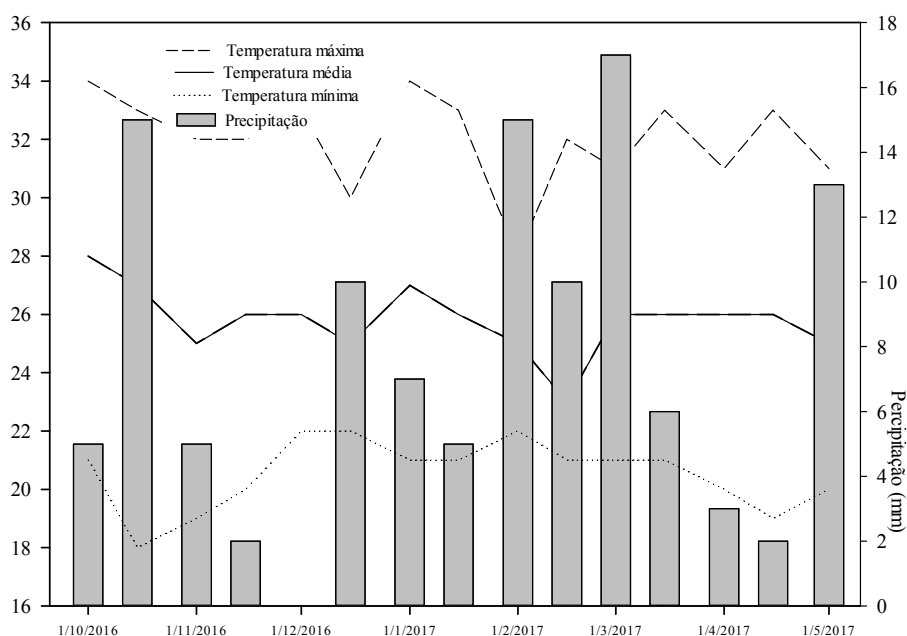


Figura 1. Temperatura máxima (°C) médias mensais, temperatura média (°C) médias mensais, temperaturas mínimas (°C) médias mensais e precipitação pluvial (mm) acumuladas na safra 2016/2017 no município de Mineiros, Goiás. 2016.

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 foi classificado como Neossolo Quartzarênico de textura arenosa (EMBRAPA, 2013), 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.

Profundidade (cm)	pH	P (Mel)	K ⁺	Ca	Mg	Al	H+Al	S.B.	CTC	V	M.O.
	CaCl ₂	mg 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 – 0,0Kg ha⁻¹; 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 do fertilizante organomineral.

A cultivar de sorgo granífero BRS 380, e foram avaliados biometricamente através dos parâmetros: altura da planta (AP); peso de mil grãos (PMG), população de planta (PP) e produtividade em sacas por hectare (PSc ha⁻¹).

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 8,0 m² (4,0 m x 0,5 m x 4,0) e uma área útil de 2,0 m², 2,0 metros de comprimento e descarte de 1,0 m nas extremidades e 2 linhas centrais com espaçamento entre blocos de 2,0 metros.

Os dados coletados foram analisados pelo programa Assistat, proposto por Silva et al. (2016). Os dados obtidos foram submetidos à análise de variância, sendo as médias comparadas pelo teste de Tukey, 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). 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, com baixa dispersão.

Visualiza-se na Tabela 2 no resumo da análise de variância tecnológicas para os tratamentos. Somente a produtividade em sacas por hectare 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 e peso de mil grão, não ocorrendo diferença estatística significativa, mas nas variáveis altura de plantas e população de plantas ocorreram diferença estatística significativa.

Tabela 2. Resumo de análise de variância (F), estimativa das características agrônômicos para cultura do sorgo safrinha, cultivar BRS 380. 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	6,2371**	12,3605**	0,2975 ^{ns}	2,5950 ^{ns}
Tratamentos	6	1,3935 ^{ns}	2,2497 ^{ns}	3,6364*	1,2897 ^{ns}
Resíduo	18	-	-	-	-
DMS	-	0.07	2.12	52.63	5.65
CV (%)	-	4.41	20.13	22.85	13.59

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 ocorreu diferença estatística significativa, onde o tratamento T2 com a dose 150 Kg ha⁻¹ foi a que proporcionou a maior altura entre todos os tratamentos testados. Observa-se também que os outros tratamentos não ocorreram diferença estatística significativa, se assemelhando entre si. Resultado semelhante foi encontrado por Sarto et al. (2010) em solo arenoso, a aplicação de Umostart® e de MAP proporcionou aumento em altura de planta até a dose de 150 e 70 kg ha⁻¹ com altura máxima de 47 e 51 cm, respectivamente. Resultado contrário foi obtido por Silva et al. (2015) que trabalhou com a cultura do milho usando fertilizante organomineral, observou que não ocorreu diferença estatística significativa na altura de planta.

Nota-se na Tabela 3 que a população de plantas ocorreu diferença estatística significativa somente no tratamento T6 com a dose de 750 Kg ha⁻¹ foi o que obteve o melhor resultado e os demais tratamentos e doses utilizadas não proporcionou diferença estatística significativa entre os tratamentos utilizados, se assemelhando com o tratamento T1 com dose 0,0 Kg ha⁻¹, o que provavelmente ocorreu em função da boa fertilidade do solo onde o experimento foi implantado. Resultado inverso foi encontrado por Fernandes et al. (2014) ao trabalhar com fertilizante organomineral, não encontrou diferença estatística significativa para população de plantas.

A Tabela 3 expressa que a produtividade em sacas por hectare ocorreu diferença estatística significativa entre os tratamentos utilizados, em que os melhores resultados foram obtidos através dos tratamentos T6 com a dose de 750 Kg ha⁻¹, T4 com a dose de 450 Kg ha⁻¹ e T2 com a dose de 150 Kg ha⁻¹. Os resultados em que os tratamentos ficaram com valores inferiores foram os tratamentos T1 com a dose 0,0 Kg ha⁻¹ e T3 com a dose 300 Kg ha⁻¹. Em relação a isso, é possível 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, encontrou efeito significativo na produtividade com utilização de fertilizante orgânico (cama de peru). Em trabalho com milho não foi observado diferença significativa quanto aos diferentes doses e combinações de fertilizantes orgânicos e químicos (SILVA et al., 2015).

Detecta-se na Tabela 3 onde foi levantado os pesos de mil grãos, entre os tratamentos testados o que expressou o melhor resultado foi o tratamento T3 com a dose de 300 Kg ha⁻¹, T2 com a dose de 150 Kg ha⁻¹, T4 com a dose de 450 Kg ha⁻¹, T7 com a dose de 900 Kg ha⁻¹, T6 com a dose de 750 Kg ha⁻¹ e T5 com a dose de 600 Kg ha⁻¹. Os tratamentos que obtiveram os resultados inferiores foram T1 com a dose 0,0 Kg ha⁻¹ assemelhando-se com T2 com a dose de 150 Kg ha⁻¹, T4 com a dose de 450 Kg ha⁻¹, T7 com a dose de 900 Kg ha⁻¹, T6 com a dose de 750 Kg ha⁻¹ e T5 com a dose de 600 Kg ha⁻¹. Sarto et al. (2010) afirma 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.

Tabela 3. Médias das variáveis tecnológicas da cultura de sorgo, cultivar BRS 380. 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	0,0	1.10AB	7,66AB	93.40C	24.40B
T2	150	1.15A	7,66AB	167.75AB	29.30AB
T3	300	1.06B	6,08B	139.44BC	31.06A
T4	450	1.12AB	7,58AB	177.21AB	29.17AB
T5	600	1.12AB	5,58B	146.30B	26.38AB
T6	750	1.12AB	8,66A	200.22A	27.80AB
T7	900	1.11AB	6,88AB	161.35AB	27.86AB
DMS	-	0.07	2.12	52.63	5.65
CV %	-	4.41	20.13	22.85	13.59

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 da altura de plantas foi discretamente descendente, sendo o tratamento T2 com a dose de 150 Kg ha⁻¹ foi o que melhor sobressaiu entre os outros tratamentos. No oposto dos tratamentos o que obteve o resultado inferior entre todos foi o tratamento controle T3, com a dose de 300 Kg ha⁻¹. Em estudos realizado por Sarto et al. (2010) com fertilizante organomineral e mineral proporcionaram aumento na altura das plantas de sorgo, no solo argiloso, até a dose de 160 e 90 kg ha⁻¹, respectivamente, com a aplicação de Umostart® e MAP, obtendo altura máxima de 60 e 62 cm. Afirma ainda que, independentemente das características do solo quanto a sua textura, a altura do sorgo granífero responde de forma semelhante às doses do fertilizante organomineral (SARTO et al., 2010). Em trabalho realizado com milho foi observado que altura de plantas não foi influenciada pelas doses, tipos e combinações de fertilizante orgânicos (SILVA et al., 2015).

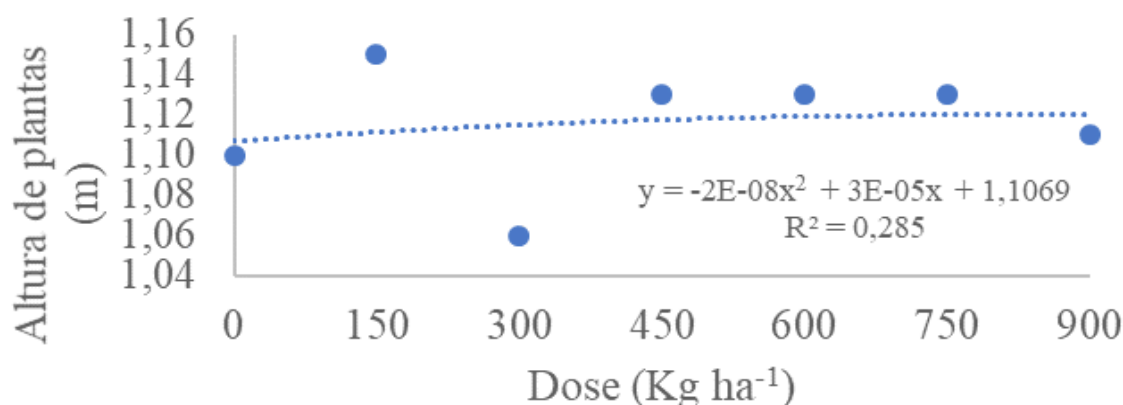


Figura 2. Curva polinomial para variável tecnológica da altura de plantas, conduzido na área experimental do Núcleo de Ensino e Pesquisa em Fitotecnia, Mineiros estado de Goiás, 2017. Em função das doses crescente do fertilizante organomineral 04-14-08, nas dose T1: 0,0 Kg ha⁻¹, T2: 150 Kg ha⁻¹, T3: 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).

Registra-se na Figura 3 que a curva polinomial para variável tecnológica da população de plantas por metros na cultura de sorgo, cultivar BRS 380, foi linear discretamente descendente, sendo o tratamento T6 com a dose de 750 Kg ha⁻¹ o que obteve o melhor stand de plantas por metro, em comparação com os demais tratamentos. Já para o tratamento que ficou com menor stand de plantas por metro foi o tratamento T5 com a dose de fertilizante utilizada de 600 Kg ha⁻¹. Resultado semelhante foi encontrado por Fernandes et al. (2014) trabalhando com sorgo sacarino com diferentes espaçamentos e populações em diferentes épocas de plantio, não encontrou diferença significativa na população de plantas nos estudos realizados.

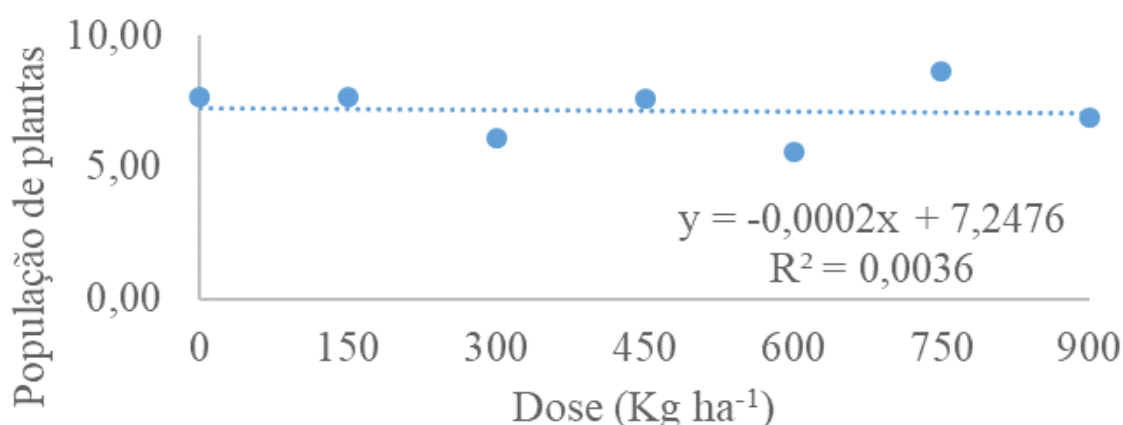


Figura 3. Curva polinomial para variável tecnológica para população de plantas por metro na cultura de sorgo, cultivar BRS 380, conduzido na área experimental do Núcleo de Ensino e Pesquisa em Fitotecnia, Mineiros estado de Goiás, 2017. Em função das doses crescentes do fertilizante organomineral 04-14-08, nas doses T1: 0,0 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).

Na Figura 4 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 registrado no tratamento T6 com a dose de 750 Kg ha⁻¹ foi o que obteve 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 menor resultado entre todos foi encontrado no tratamento controle T1, com a dose 0,0 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). 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.

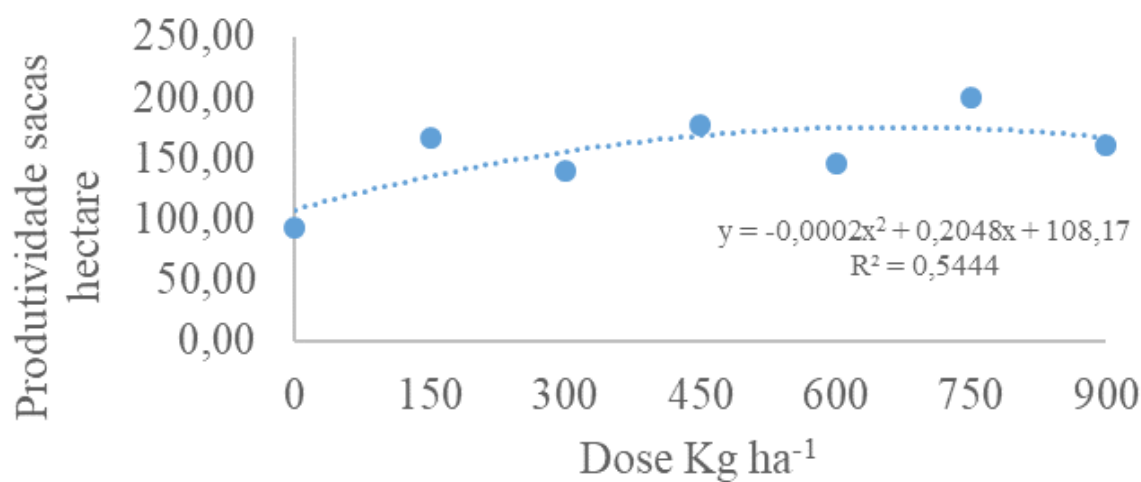


Figura 4. Curva polinomial para variável tecnológica produtividade em sacas por hectare na cultura de sorgo, cultivar BRS 380, conduzido na área experimental do Núcleo de Ensino e Pesquisa em Fitotecnia, Mineiros estado de Goiás, 2017. Em função das doses crescentes do fertilizante organomineral 04-14-08, nas doses T1: 0,0 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 5 que a curva polinomial para variável tecnológica peso de mil grãos, foi linear, sendo o tratamento T3 com a dose de 300 Kg ha⁻¹ o que obteve o melhor resultado em peso de mil grãos, assemelhando aos demais tratamentos, com exceção do tratamento T1, tratamento controle com dose 0,0 Kg ha⁻¹ de fertilizante utilizado, ficando com menor peso de mil grãos em relação aos demais tratamentos. Sarto et al. (2010) trabalhando com sorgo granífero e fertilizante organomineral em solo argiloso, obteve em seus resultados incremento da produção de matéria seca, resultado contrário a este trabalho. Porém, Ciancio, (2010) após trabalhar durante quatro anos em experimento observou-se que não houve diferença significativa na produção de matéria seca do sorgo em relação à dosagem de

fertilizante organomineral utilizado nos tratamentos, resultado semelhante foi encontrado neste trabalho.

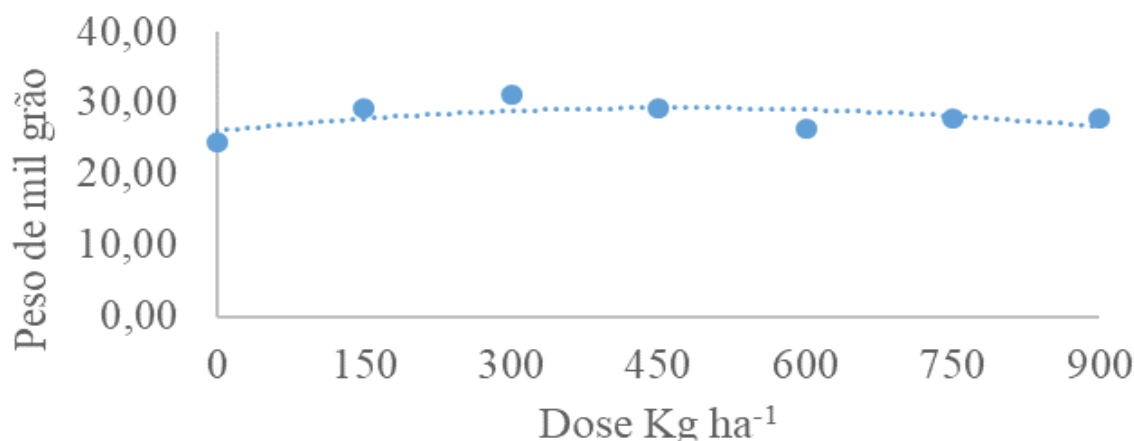


Figura 5. Curva polinomial para variável tecnológica peso de mil grãos na cultura de sorgo, cultivar BRS 380, conduzido na área experimental do Núcleo de Ensino e Pesquisa em Fitotecnia, Mineiros estado de Goiás, 2017. Em função das doses crescentes do fertilizante organomineral 04-14-08, nas doses T1: 0,0 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

Podemos concluir que o fertilizante organomineral utilizado na cultura do sorgo BRS 380 contribuiu com acréscimo na produtividade em sacas por hectare, mesmo em solo com alta fertilizada.

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>

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. ISSN 2527-2500.

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.

CARVALHO, E. R.; REZENDE, P. M.; ANDRADE, M. J. B.; ALEXANDRE MARTINS PASSOS, A.; 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, out-dez, 2011.

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, fevereiro, 2003. ISSN 1678-3921

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

EMBRAPA - Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. **Sistema Brasileiro de Classificação de Solos**. Brasília, 2013. 353 p. 3ª edição.

EMBRAPA - Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. **Embrapa Milho e Sorgo**. 2017. Acessado 19 de setembro de 2017. ISSN 1679-012X Versão Eletrônica – 3ª edição.

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, jun, 2014. ISSN: 0103-8478.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). Rio de Janeiro. 2012. Disponível em: <http://www.sidra.ibge.gov.br/bda/acervo/acervo1.asp?e=p&t=1&z=t&o=3> Acessado em: 15 de setembro de 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

MAGALHÃES, P.C.; DURÃES, F.O.M.; RODRIGUES, J. A. S. Cultivo do milho: Ecofisiologia. Embrapa Milho e Sorgo. Sistemas de Produção. Versão eletrônica. 4ª Ed. ISSN 1679-012X. 2008.

MAY, A.; FILHO, M. R. A.; RODRIGUES, J. A. S.; LANDAU, E. C.; PARRELA, R. A. C.; MASSAFERA, R. **Cultivares de sorgo para o mercado brasileiro na safra 2011/2012**. Sete Lagoas: Embrapa Milho e Sorgo, 2011. (Embrapa Milho e Sorgo. Documentos, 117).

MELO D. A. **Avaliação de sorgo (*Sorghum bicolor* (L.) Moench.) e milheto (*Pennisetum glaucum* (L.) R. BROWN) sob diferentes níveis de água no solo**. 2006. 60p. Dissertação (mestrado em 24 Sistemas Agrosilvopastoris no Semi-árido. Universidade Federal de Campina Grande, Patos – 2006.

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 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.

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.