

**AVALIAÇÃO DO SORGO GRANIFERO MR 43 NA SEGUNDA SAFRA
“SAFRINHA” REGIÃO DO SUDOESTE GOIANO COM UTILIZAÇÃO DE
FERTILIZANTE ORGANOMINERAL**

Joaquim Júlio Almeida Junior¹

Katya Bonfim Ataides Smiljanic²

José Augusto Pereira Sousa³

Marcelo Corrêa Furquim⁴

Marcio Barbosa Martins Filho⁵

Renan Costa Barros⁶

Resumo: O sorgo granífero é uma cultura que permite o seu cultivo na segunda safra, possuindo uma ampla diversidade em aspectos fisiológicos e produtivos, tendo propriedades ideais para semeaduras em regiões de baixa precipitação. O presente trabalho teve como objetivo avaliar a influência de diferentes doses de fertilizante organomineral utilizado no sorgo granífero MR 43 plantado na segunda safra, através da avaliação das características agronômicas e produtiva. O trabalho foi conduzido na área experimental do Núcleo de Ensino e Pesquisa em Fitotecnia, Mineiros, estados de Goiás, no ano agrícola de 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.). 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. Pode-se concluir que o fertilizante organomineral 04-14-08 em diferentes doses estudado neste trabalho promoveu acréscimo na produtividade do sorgo granífero MR 43 até a dose de 600 Kg ha⁻¹, mesmo sendo utilizado em solo com uma boa fertilidade.

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

Introdução

O sorgo *Sorghum bicolor* (L.) Moench é uma planta originária da África, que tem uma amplitude enorme nos destinos para consumo tanto humano quanto animal, sendo eles forrageiros, sacarinos, granífero ou para biomassa. A domesticação do sorgo, segundo registros arqueológicos, aconteceu por volta de 3000 AC, no tempo em que a prática da domesticação e cultivo de outros cereais era introduzida no Egito antigo, a partir da Etiópia (RIBAS, 2003).

¹ Pós-Doutorando em Fitotecnia pela Universidade de Coimbra/POR. Professor Titular. joaquimjuliojr@gmail.com

² Mestre em Botânica; Professora Adjunta. katia@fimes.edu.br

³ Acadêmico do curso de Engenharia Agrônômica. j_augusto14@hotmail.com

⁴ Acadêmico do curso de Engenharia Agrônômica. furquimarcelo@hotmail.com

⁵ Acadêmico do curso de Engenharia Agrônômica. marciobarbosa.agronomia@gmail.com

⁶ Acadêmico do curso de Engenharia Agrônômica. renancostabarro18@gmail.com

Outro aspecto fundamental, é que esta cultura responde bem aos fatores extremos, diferente da cultura do milho. Apesar de ambas por serem gramíneas, o sorgo se sobressai devido a adaptabilidade às adversidades, como a temperatura, baixa fertilidade, clima seco e a pouca disponibilidade de água. Devido a sua tolerância à seca, o sorgo é considerado como uma espécie mais apta para regiões áridas com chuvas escassas (ANDRADE NETO *et al.*, 2010).

A produtividade média de sorgo no Brasil ainda é considerada baixa, em torno de 3,128 kg ha⁻¹ de grãos. O fator limitante desta baixa produtividade do sorgo está relacionado a épocas de plantio tardias e o uso de fertilizante de maneira incorreta, onde a falta de disponibilidade de água já se torna bastante elevada, agravando-se com a baixa fertilidade do solo a qual a planta tolera, com as altas temperatura podem comprometer o desenvolvimento final causando abortamentos das vagens (CONAB, 2017).

A competição intraespecífica normalmente é determinada por altas densidades de semeadura associada a espaçamentos reduzidos, os quais provocam sombreamento das plantas, redução da interceptação da radiação solar pelo dossel da cultura e competição por nutrientes, além da competição por água, quando em cultivo de sequeiro (FERREIRA *et al.*, 2012). A competição por luminosidade é um fator limitante, pois além de aumentar a demanda por água e nutrientes, conseqüentemente acarretará em uma redução de fotoassimilados e em contrapartida menor eficiência no enchimento de grãos (SANGOI e SALVADOR, 1997).

Solos de fertilidade construída são definidos como aqueles que, com o manejo ao longo do tempo, passam a apresentar condições físicas, biológicas e químicas adequadas para as culturas expressarem seu maior potencial produtivo (KAPPES; ZANCANARO, 2014). Desde sempre, uma boa fertilidade irá manter grandes tetos produtivos, tendo assim nutrientes essenciais de grande importância como o fósforo (P) e o nitrogênio (N), nutrientes que se encontra nos fertilizantes organomineral com maior disponibilidade a planta devido ser de origem orgânica (ALMEIDA JÚNIOR *et al.* 2016).

O presente trabalho teve como objetivo avaliar a influência de diferentes doses de fertilizante organomineral utilizado no sorgo granífero MR 43 plantado na segunda safra, através da avaliação das características agronômicas e produtiva.

Material e Métodos

O estudo se realizou na segunda safra 2017 no Núcleo de Estudo e Pesquisa em Fitotecnia em Mineiros, Goiás, com as seguintes referências geográfica aproximadas, 18° 01' S de latitude e 46° 21' W de longitude e com 846 m em relação ao nível do mar. Apresentando

condições climáticas conforme indicação de Köppen (2013) tipo Aw, clima tipicamente tropical úmido e período chuvoso no verão e clima seco no inverno. O índice de pluviosidade anual é de 1.831 mm e média de temperatura aproximadamente 26°C com UR (umidade relativa do ar) anual em média 67% (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).

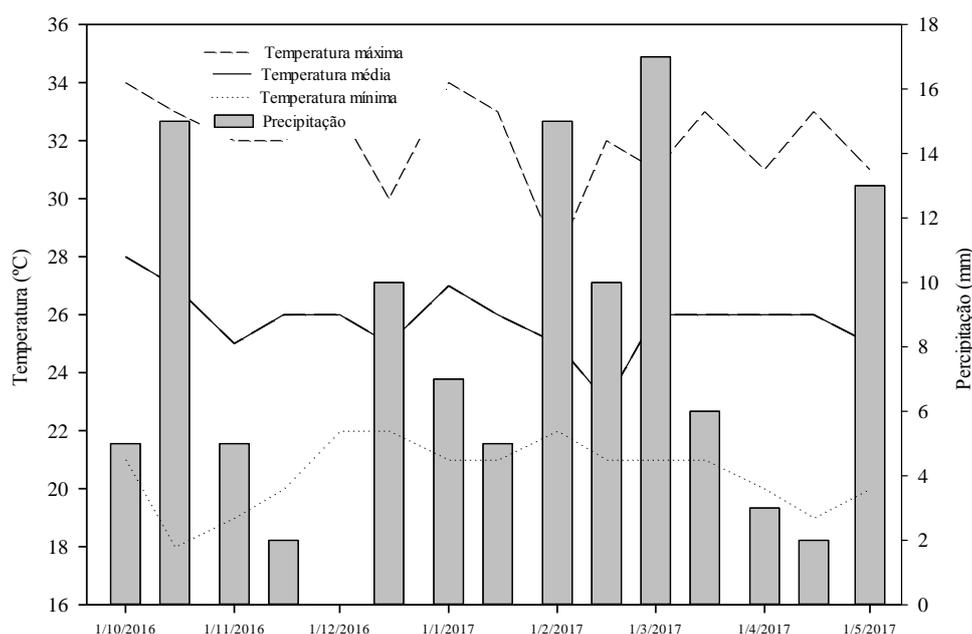


Figura 1. Temperatura máxima (°C) médias mensais, temperatura média (°C) médias mensais, temperaturas mínimas (°C) médias mensais e precipitação pluvial (mm) acumuladas na safra 2016/2017 no município de Mineiros, Goiás. 2016.

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) é classificado como Neossolo Quartzarênico de textura arenosa (Tabela 1).

O qual foi originalmente ocupado por vegetação de Cerrado e vem sendo explorado por culturas anuais há mais de 15 anos.

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 de 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 utilizada foi NR 43 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 et al. (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

Os dados de altura de plantas, população de plantas, produtividade em sacas por hectare e peso de 1000 grãos apresentaram coeficiente de variação (CV) satisfatórios. Estes dados foram obtidos com precisão conforme classificação proposta por Carvalho et al. (2003). Os resultados encontrados neste trabalho assemelham-se aos mencionados por Carvalho (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 verifica seque não há diferença estatística significativa entre os tratamentos aplicados para cultura do sorgo MR 43. No fator de variação nos blocos, as variáveis tecnológicas da cultura do sorgo, foram observadas que somente a população de planta alcançou diferença estatística significativa, as demais variáveis foram semelhantes estatisticamente.

Tabela 2. Resumo de análise de variância (F), estimativa dos parâmetros agrônômicos para cultura do sorgo, cultivar MR 43. 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	1,1236 ^{ns}	6,9452 ^{**}	0,3893 ^{ns}	1,0298 ^{ns}
Tratamentos	6	1,2907 ^{ns}	1,4433 ^{ns}	2,0223 ^{ns}	0,4604 ^{ns}
Resíduo	18	-	-	-	-
DMS	-	0,09	2,74	53,89	6,85
CV (%)	-	6,16	30,44	27,98	13,29

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).

Nota-se na Tabela 3 que a população de plantas ocorreu diferença estatística significativa entre os tratamentos testados, em que o tratamento T6 com dose de 750 Kg ha⁻¹ foi o que alcançou os melhores resultados entre os demais tratamentos se assemelhando ao T7 com dose de 900 Kg ha⁻¹, T2 com a dose de 150 Kg ha⁻¹, T4 com a dose de 450 Kg ha⁻¹, T1 com a dose de 0,0 Kg ha⁻¹ e T3 com a dose de 300 Kg ha⁻¹. No oposto aos resultados anteriores o tratamentos T5 com a dose de 600 Kg ha⁻¹ ficou inferior entre os demais, se assemelhando com os tratamentos T3 com a dose de 300 Kg ha⁻¹, T1 com a dose de 0,0 Kg ha⁻¹, T4 com a dose de 450 Kg ha⁻¹ e T2 com a dose de 150 Kg ha⁻¹.

Este resultado diverge ao resultado encontrado por Fernandes et al. (2014) onde não foi possível encontrar diferença estatística significativa para população de plantas trabalhando com fertilizante organomineral.

A Tabela 3 mostra que a produtividade em sacas por hectare ocorreu diferença estatística significativa entre os tratamentos trabalhados neste experimento, em que os melhores resultados foram obtidos através dos tratamentos T5 com a dose de 600 Kg ha⁻¹, T7 com a dose de 900 Kg ha⁻¹, T4 com a dose de 450 Kg ha⁻¹, T2 com a dose de 150 Kg ha⁻¹ e T3 com a dose 300 Kg ha⁻¹. Diante disto, é possível afirmar que mesmo com uma boa fertilidade de solo, o fertilizante

organomineral utilizado promoveu um ganho considerável na produtividade em sacas por hectare em relação aos demais tratamentos utilizados. Contrário aos resultados anteriores, os tratamentos que ficaram com valores inferiores entre os demais foram os tratamentos T1 com a dose 0,0 Kg ha⁻¹, T6 com a dose 750 Kg ha⁻¹, T3 com a dose 300 Kg ha⁻¹, T2 com a dose 150 Kg ha⁻¹ e T4 com a dose 450 Kg ha⁻¹. Em trabalho realizado por Ciancio (2010) com sorgo, milho e feijão foram encontrados efeitos significativos na produtividade com utilização de fertilizante orgânico (cama de peru). Em trabalho com milho não foi observada diferença significativa quanto às diferentes doses e combinações de fertilizantes orgânicos e químicos (SILVA et al., 2015).

Tabela 3. Médias das variáveis tecnológicas da cultura de sorgo, cultivar MR 43. 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	1,02	5,91ab	89,04c	32,28
T2	150	0,99	6,75ab	132,21abc	34,43
T3	300	1,07	5,25ab	124,64abc	36,75
T4	450	0,98	6,08ab	139,40abc	33,81
T5	600	1,06	4,16b	164,46a	34,54
T6	750	1,08	7,33a	106,70bc	36,64
T7	900	1,04	7,08a	151,60ab	34,57
DMS	-	0,09	2,74	53,89	6,85
CV %	-	6,16	30,44	27,98	13,29

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).

A Figura 2 registra curva polinomial quadrática para variável tecnológica da população de plantas por metros na cultura do sorgo, cultivar MR 43. Pode-se constatar que o tratamento T6 com a dose de 750 Kg ha⁻¹ obteve o melhor stand de plantas por metro, em comparação com os demais tratamentos. O tratamento T5 com a dose de 600 Kg ha⁻¹ ficou com menor stand de plantas por metro. 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.

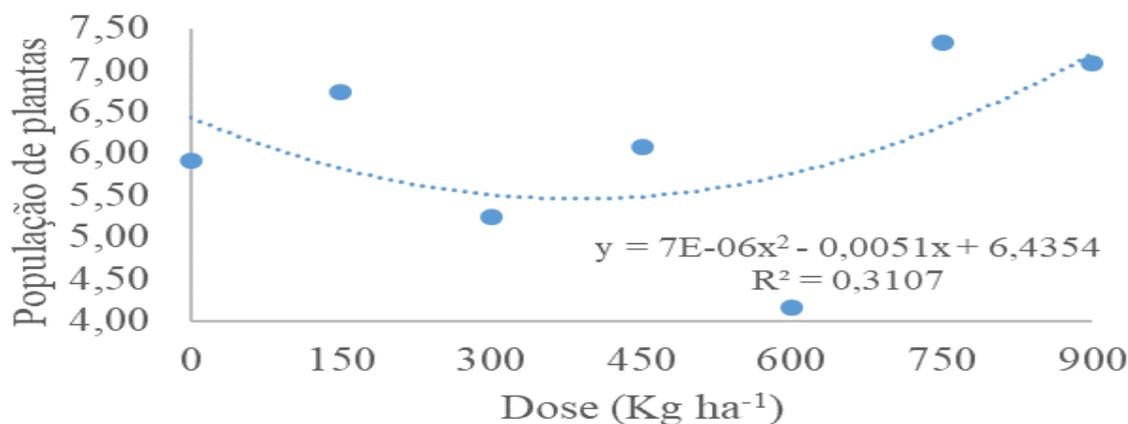


Figura 2. Curva polinomial para variável tecnológica para população de plantas por metro na cultura de sorgo, cultivar MR 43, conduzido na área experimental do Núcleo de Ensino e Pesquisa em Fitotecnia, Mineiros estado de Goiás, 2017. Em função das doses crescentes do fertilizante organomineral 04-14-08, 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).

Registra-se na Figura 3 que a curva polinomial para variável tecnológica produtividade em sacas por hectare, onde ao ocorrer o acréscimo na dose do fertilizante ocorreu também simultaneamente a elevação da produtividade em sacas por hectare. Esse resultado foi registrado para o tratamento T5 com a dose de 600 Kg ha⁻¹, sendo o que obteve a melhor produtividade por hectare, com decréscimo no tratamento T6 e T7 com a dose de 750 e 900 Kg ha⁻¹ respectivamente. No oposto dos tratamentos o que obteve o menor resultado foi o 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). 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.

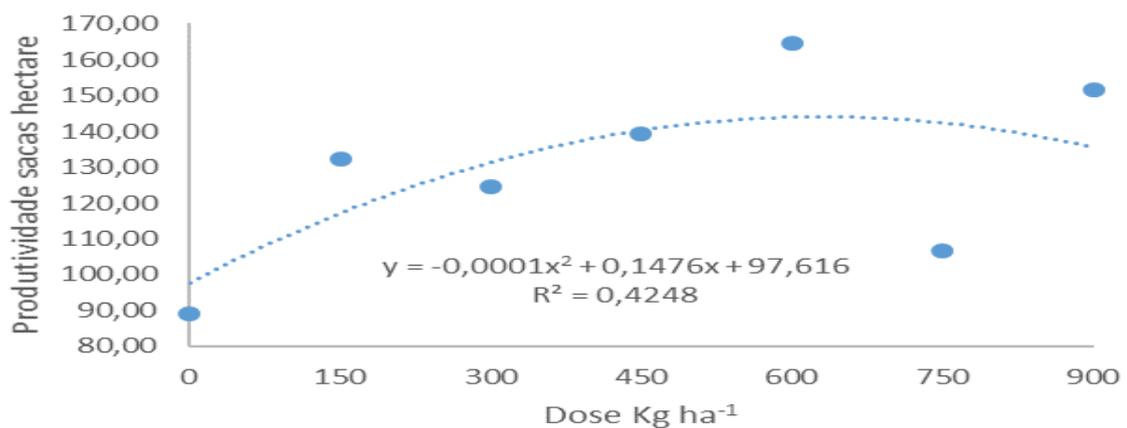


Figura 3. Curva polinomial para variável tecnológica produtividade em sacas por hectare na cultura de sorgo, cultivar MR 43, conduzido na área experimental do Núcleo de Ensino e Pesquisa em Fitotecnia, Mineiros estado de Goiás, 2017. Em função das doses crescentes do fertilizante organomineral 04-14-08, 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

Concluimos com este trabalho que o fertilizante organomineral 04-14-08 em diferentes doses estudado neste trabalho promoveu o aumento na produtividade do sorgo MR 43 até a dose de 600 Kg ha⁻¹, mesmo sendo utilizado em solo com uma boa fertilidade.

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.
<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.

ANDRADE NETO, R.C.; MIRANDA, N.O.; DUDA, G.P.; GÓES, G.B.; LIMA, A.S. **Crescimento e produtividade do sorgo forrageiro BR 601 sob adubação verde**. Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental, v.14, n.2, p.124-130, 2010. ISSN impresso 1415-4366; Online1807-1929.

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 agronômicas 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.

CONAB – Companhia Nacional de Abastecimento. **Acompanhamento da safra brasileira**. V. 4 - SAFRA 2016/17- N. 6 - Sexto levantamento. Março 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.

KAPPES, C.; ZANCANARO, L. Manejo da fertilidade do solo em sistemas de produção no Mato Grosso. In: **Congresso Nacional de Milho e Sorgo**. Eficiência nas cadeias produtivas e o abastecimento global: palestras. Sete Lagoas: Associação Brasileira de Milho e Sorgo, Salvador. 2014. p.358-381.

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>

FERREIRA; L. E; SILVA, I. F; SOUZA, E. P; SOUZA, M. A; BORCHARTT, L. **Caracterização física de variedades de sorgo submetidas a diferentes adubações em condição de sequeiro**. Revista Verde (Mossoró – RN – Brasil) v.7, n.1, p. 249 – 255 janeiro-março de 2012. INSS 1981-8203

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).

RIBAS, P, M. Sorgo: **Introdução e Importância Econômica.** documento 26, p. 07. Sete Lagoas, MG. Embrapa Milho e Sorgo 2003.

SANGOI, L.; SALVADOR, R.J. **Dry matter production and partitioning maize hybrid sand dwarf line sat four plan populations.** Ciência Rural, v.27, n.1, p.1-6, 1997. *Online version* ISSN 1678-4596.

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; **Aubos orgânicos no desenvolvimento vegetativo e produtividade da cultura do milho. XXXV Congresso Brasileiro de Ciência do Solo.** Centro de Convenções, Natal-RN. 2015.