

Scientific Electronic Archives

Issue ID: Sci. Elec. Arch. Vol. 14 (10)

October 2021

DOI: <http://dx.doi.org/10.36560/141020211426>

Article link: <https://sea.ufr.edu.br/SEA/article/view/1426>



Avaliação de doses de enxofre em cultivares de feijão-caupi (*Vigna unguiculata* (L.) Walp)

Evaluation of sulfur doses in cultivars of the Caupi-bean crop (*Vigna unguiculata* (L.) Walp)

Corresponding author

Cassiano Spaziani Pereira

Universidade Federal do Mato Grosso, Campus Sinop
caspaziani@yahoo.com.br

Ivan Vilela Andrade Fiorini

Universidade Federal de Mato Grosso, Campus Sinop

Bruna de Lima Delmonstes

Universidade Federal de Mato Grosso, Campus Sinop

Anderson Lange

Universidade Federal de Mato Grosso, Campus Sinop

Adriano Alves da Silva

Centro Universitário de Formiga

Resumo. O feijão-caupi é uma leguminosa que vem ganhando grande importância econômica no estado de Mato Grosso, pela adaptação a diversas regiões e por apresentar baixo custo de produção. Este trabalho foi realizado com o objetivo de avaliar o desenvolvimento vegetativo das cultivares BRS Tumucumaque e BRS Guariba sob influência de diferentes doses de enxofre elementar. O experimento foi conduzido na área experimental da Universidade Federal de Mato Grosso (UFMT) em Sinop-MT, no período de outubro/2014 a janeiro/2015. Foi utilizado o delineamento experimental de blocos casualizados (DBC) com quatro repetições, em esquema fatorial 2x5 (duas cultivares: BRS Tumucumaque e BRS Guariba e cinco doses de enxofre elementar: 0, 8, 16, 32, 64 Kg ha⁻¹). As doses de enxofre elementar (S⁰) foram aplicadas aos 16 dias após a semeadura (DAS). A área foliar foi avaliada aos 54 dias após a semeadura, o teor de clorofila total, a altura de planta e o diâmetro de caule foram avaliados aos 61 DAS, a massa seca de raízes e o número de vagens por planta foram avaliados aos 65 DAS. As médias das características analisadas não apresentaram diferenças significativas, indicando que a aplicação de enxofre elementar não influenciou no desenvolvimento vegetativo das cultivares BRS Guariba e BRS Tumucumaque e que a disponibilidade de enxofre no solo (32 mg.dm⁻³) foi suficiente para desenvolvimento normal das plantas.

Palavras-chave: Enxofre elementar, BRS Guariba, BRS Tumucumaque, teor de Clorofila.

Abstract. The cowpea plant is a legume that has gained great economic importance in the Mato Grosso State, by adapting to different regions and for presenting low production cost. The objective of this study was to evaluate the vegetative development of BRS Tumucumaque and BRS Guariba under the influence of different doses of elemental sulfur. The experiment was conducted in the experimental area of the UFMT in Sinop-MT, from October / 2014 to January / 2015. The experimental design was a randomized block with four replications, in factorial 2x5 (two cultivars BRS Tumucumaque and BRS Guariba and five doses of elemental sulfur). The treatments were 0, 8, 16, 32 and 64 Kg ha⁻¹ elemental sulfur (S⁰) applied at 16 days after sowing (DAS). The total chlorophyll content of ratings, leaf area, plant height, stem diameter, root dry weight and number of pods were made after 61, 54, 61, 61, 65 and 65 DAS, respectively.

The mean values for all variables were not statistically significant, showing that the application of elemental sulfur did not influence the vegetative development of cultivars.

Keywords: Elemental sulfur, Guariba BRS, BRS Tumucumaque, chlorophyll content

Introdução

O feijão-caupi (*Vigna unguiculata* (L.) Walp), é uma leguminosa da família das Fabaceae. É tradicional e comum o cultivo de feijão-caupi nas regiões Norte e Nordeste do Brasil, predominando a agricultura familiar. Porém, a partir do desenvolvimento de cultivares de porte ereto (Freire Filho et al., 2011), o cultivo em grande escala e colheita mecanizada também são frequentes. Devido a possibilidade de colheita mecanizada, a cultura passou a ser implantada também na região Centro-Oeste, com o emprego de altas tecnologias e obtenção de altas produtividades (Santos et al., 2011; Fernandes et al., 2013; Torres et al., 2015).

Os grãos de feijão-caupi possuem diversas formas de consumo e apresentam elevado teor de proteína (25%), com a presença de todos os aminoácidos essenciais à alimentação humana, carboidratos, vitaminas, minerais e fibras. Está presente em diversos pratos da comida típica do Norte e Nordeste, sendo utilizado como grãos secos ou grãos verdes debulhados (Andrade et al., 2010; Santos & Carlesso, 1998).

Em 2014 o estado do Mato Grosso foi responsável por 23,95% da produção brasileira de feijão-caupi, o que corresponde a 319,0 mil toneladas (CONAB, 2015). Na região norte de Mato Grosso o feijão-caupi é semeado na segunda safra, após a cultura da soja, apresentando baixo custo de produção, despertando o interesse dos produtores pela cultura. A oferta de feijão-caupi com padrão e qualidade e com maior regularidade de oferta tem atendido ao mercado interno e aumentado os volumes exportados para diversos países (Freire Filho et al. 2011; Fonseca et al., 2010).

Com a expansão da cultura do feijão-caupi em Mato Grosso muitas demandas por pesquisas tem surgido e um dos pontos críticos é a nutrição mineral. A correta aplicação de nutrientes está diretamente relacionada ao custo de produção e a produtividade esperada. O enxofre (S) é um macronutriente considerado secundário, contudo na planta desempenha as funções de precursor de aminoácidos, enzimas, vitaminas, coenzimas e proteínas (Crusciol et al., 2006).

Em feijão comum as plantas com deficiência de enxofre perdem vigor, atrofiam-se, apresentam caules finos e folhas verde-pálidas, além de diminuição na formação de ramos, flores e vagens, o que resulta em redução na produtividade (Cézar et al., 2008). Em feijão-caupi trabalhos de pesquisa tem demonstrado que a aplicação de enxofre proporciona aumento na produtividade de grãos (Kayode, 1990). Fox et al., 1977 obtiveram pequeno aumento na produtividade de grãos, porém estatisticamente não significativo.

Poucos são os estudos sobre o enxofre no feijão-caupi, mas sabe-se que sua deficiência causa

a redução do florescimento e afeta também a Fixação Biológica de Nitrogênio (FBN), sendo necessária a adubação complementar para boas produtividades. O presente trabalho teve como objetivo verificar o desenvolvimento vegetativo de duas cultivares de feijão-caupi (BRS Guariba e BRS Tumucumaque) sob a aplicação de diferentes doses de enxofre.

Material e métodos

O experimento foi conduzido no período de outubro de 2014 a janeiro de 2015, na área experimental da Universidade Federal de Mato Grosso, *Campus* de Sinop, localizada no município de Sinop, ao norte do Estado de Mato Grosso, situado a 367 metros de altitude.

O delineamento experimental utilizado foi em blocos casualizados com 4 repetições, em esquema fatorial 2x5. O primeiro fator, foram as cultivares BRS Guariba e BRS Tumucumaque. Já o segundo fator, foi a aplicação das doses (0, 8, 16, 32, 64 Kg ha⁻¹) de enxofre elementar (S⁰), totalizando 40 parcelas. Cada parcela foi composta por dois vasos, sendo 80 vasos no total. A semeadura dia 14 de outubro de 2014, em cada vaso foram semeadas cinco sementes em uma profundidade de 2 cm. As características químicas do solo utilizado foram: pH em H₂O (5,6), Matéria Orgânica (40 g kg⁻¹), P (4 mg dm⁻³), K (27 mg dm⁻³), S (32 mg dm⁻³), Ca (23 mmolc. dm⁻³), Mg (10 mmolc. dm⁻³), CTC a pH 7 (7,21 mmolc.dm⁻³), V(46%). Os teores de micronutrientes em mg dm⁻³ foram: B (0,07), Cu (0,53), Fe (152,69), Mn (18,77) e Zn (1,64). Na análise física do solo obteve-se 316, 204 e 480 g kg⁻¹ de areia, silte e argila, respectivamente.

A aplicação do enxofre elementar (S⁰) foi realizada a lanço aos 16 dias após a semeadura (DAS). Aos 25 DAS foi efetuado o desbaste das plantas, deixando duas plantas por vaso e aplicado 30 Kg ha⁻¹ de nitrogênio na forma de ureia-45%. Também foram efetuadas aplicações de potássio (K), cobalto (Co) e molibdênio (Mo). Como fonte de Co e Mo foi usado o fertilizante líquido CoMol, sendo utilizado 10 mL de CoMol em 20 litros de água, aplicado aos 40 DAS. Para o K, foi aplicado a lanço 2 gramas de K₂O por vaso, aos 45 DAS.

As plantas daninhas foram controladas pela capina manual e aos 45 DAS foi aplicado fungicida a base de Piraclostrobina para o controle fitossanitário, sendo usada a dosagem de 15 ml para cada 5L de água. Não foi necessária a aplicação de inseticidas.

As avaliações foram realizadas durante o florescimento: o teor de clorofila total (TCT), área foliar (AF), altura da planta (AP), diâmetro do caule (DC), massa seca de raiz (MSR) e número de vagens por planta (NV).

As análises de teor de clorofila total foram efetuadas aos 61 DAS por meio do aparelho ClorofiLoG[®], modelo CFL 1030 da empresa Falker[®]. As leituras foram feitas nas folhas do terço superior, médio e inferior de uma planta por vaso. Posteriormente, foi feita a média entre os valores para obter o teor de clorofila total, expressas em Índice de Clorofila Falker[®] (ICF).

A área foliar foi avaliada aos 54 DAS, estimada através do integrador de área foliar (Li-cor LI-3100) AREA METER, no Laboratório de Tecnologia de Sementes da Universidade Federal de Mato Grosso – *Campus* Sinop. Os resultados foram expressos em cm² planta⁻¹.

A altura de planta foi avaliada aos 61 DAS, em que foram medidas as duas plantas por vaso, sendo as medidas a partir do nível do solo até o ápice das plantas. Posteriormente, foi feita a média para obter o valor da parcela. Os resultados foram expressos em cm planta⁻¹.

O diâmetro do caule foi avaliado aos 61 DAS, com o auxílio de um paquímetro digital. A medida foi tomada no colo da planta (parte da planta localizada um pouco acima do solo). Os resultados foram expressos em mm planta⁻¹.

Para a determinação da massa seca das raízes, as plantas foram coletadas aos 65 DAS. Foi feita a retirada das raízes e levadas para secagem em estufa, até obter massa constante. Posteriormente, as raízes foram pesadas no Laboratório de Forragens da Universidade Federal de Mato Grosso – *Campus* Sinop. Os resultados foram expressos em gramas.

O número de vagens por planta foi obtido aos 65 DAS. Foram contadas as vagens das duas plantas por vaso e, posteriormente, obtida a média. Os resultados foram expressos em número de vagens planta⁻¹.

Foram realizados os testes de aditividade do modelo, normalidade dos erros e homogeneidade das variâncias, não sendo detectada restrição às pressuposições da análise da variância. Os dados obtidos foram submetidos ao teste F e ao teste de Tukey a 5% de probabilidade, com o uso do programa estatístico SISVAR[®] (FERREIRA, 2011).

Resultados e discussões

De acordo com a análise de variância conjunta e teste F não houve diferenças significativas para nenhuma das características avaliadas em função das diferentes doses de enxofre (Tabela 1). Os coeficientes de variação (CV) das variáveis teor de clorofila total (TCT), área foliar (AF), massa seca de raiz (MSR) e número de vagens (NV) se enquadraram como valores muito altos de acordo com Gomes & Garcia (2002), por terem sido encontrados valores superiores a 20%. Isso pode ser explicado pela ocorrência de doenças e intensas chuvas durante a condução desse experimento, levando a diminuição do número de folhas, vagens e conseqüentemente interferindo no desenvolvimento da cultura. Quanto a variável

massa seca de raiz esta pode ter sido afetada pelo reduzido espaço encontrado nos vasos, o que pode ter impedido o completo desenvolvimento das mesmas. As variáveis alturas de planta (AP) e diâmetro de caule (DC) apresentaram valores médios de CV, tendo sido encontrados valores entre 10 e 20%.

As médias de teor de clorofila total (TCT), área foliar (AF), altura de planta (AP), diâmetro de caule (DC), massa seca de raiz (MSR) e número de vagens (NV) para a cultivar BRS Tumucumaque sob as diferentes doses de enxofre. Observa-se que para a variável teor de clorofila total (TCT) na cultivar BRS Tumucumaque não ocorreram diferenças, com valor de maior média (44,56) encontrada na dose de 32 Kg ha⁻¹ de enxofre. Segundo Malavolta (2006), há uma relação estreita entre os teores de N e S na planta que resulta na síntese de proteínas, principalmente aquelas ligadas na produção das substâncias que fazem parte da clorofila e que geralmente a adição de enxofre acarreta no aumento da concentração de N na planta, o que poderia levar a um aumento no teor de clorofila total. Mas tal aumento não foi observado no presente experimento, sendo que isso pode ter ocorrido porque o aumento na concentração de nitrogênio na planta ocorre somente até certo ponto, sendo assim a planta não produz clorofila além do que ela necessita e também porque a associação do enxofre com o nitrogênio varia de acordo com o estágio de crescimento da cultura e a espécie (Malavolta, 2006). O mesmo resultado foi obtido por Sousa (2010) em função das doses de enxofre no feijão caupi, onde para essa variável não foram constatadas diferenças, o que corrobora com o presente trabalho.

Para a variável área foliar (AF) da cultivar BRS Tumucumaque os tratamentos 0, 16, 32 e 64 Kg ha⁻¹ apresentaram médias semelhantes e superiores ao tratamento de 8 Kg ha⁻¹ de enxofre, tendo sido alcançada a maior área foliar (282,94 cm² planta⁻¹) com o tratamento de 32 Kg ha⁻¹.

Para a variável altura de planta na cultivar BRS Tumucumaque houve diferença significativa para os tratamentos de 0 e 32 Kg ha⁻¹ quando comparados aos demais, formando-se dois grupos estatísticos. O tratamento que resultou em maior altura de planta (24 cm planta⁻¹) foi o de 32 Kg ha⁻¹. Costa Filho (2013) estudando a biometria e os componentes de produção em três cultivares de feijão-caupi sob diferentes doses de fósforo (P) encontrou valor de altura para a cultivar BRS Tumucumaque de aproximadamente 25,90 cm planta⁻¹ para a testemunha, sendo este valor superior ao encontrado neste trabalho. Concluindo-se assim que o enxofre aplicado não influenciou o crescimento em altura da planta.

Para o diâmetro de caule na cultivar BRS Tumucumaque também foram observados dois grupos estatísticos, onde o único tratamento que diferiu estatisticamente foi o de 64 Kg ha⁻¹ e o que

se destacou expressando maior diâmetro no colo da planta (7,33 mm planta⁻¹) foi o de 8 Kg ha⁻¹.

Para a variável massa seca de raiz da BRS Tumucumaque também ocorreu diferença significativa entre os tratamentos, sendo que os tratamentos com doses de 8, 16 e 32 Kg ha⁻¹ apresentaram médias semelhantes e superiores às outras. Apresentando maior rendimento de massa (4,19 g) o tratamento de 32 Kg ha⁻¹.

Para o número de vagens da cultivar BRS Tumucumaque também foi observada diferença significativa entre os tratamentos, formando-se dois grupos, onde o tratamento que mais se destacou (2,50) foi a testemunha, evidenciando neste caso que a adição de enxofre não influenciou na obtenção de um número maior de vagens por planta. Costa Filho (2013) observou valor de 3,45 vagens por planta no tratamento de 0 Kg ha⁻¹ de P₂O₅ para a cultivar BRS Tumucumaque quando estudou a biometria e composição de produção de cultivares de feijão-caupi com doses de fósforo. Sendo este valor superior ao encontrado neste experimento que foi de 2,50 vagens por planta também no tratamento de 0 Kg ha⁻¹ de enxofre elementar. Confirmando que as doses de enxofre não influenciaram o número de vagens por planta e que os fatores ambientais podem ter influenciado na redução do número de vagens.

As médias de teor de clorofila total (TCT), área foliar (AF), altura de planta (AP), diâmetro de caule (DC), massa seca de raiz (MSR) e número de vagens (NV) para a cultivar BRS Guariba sob as diferentes doses de enxofre estão apresentadas na Tabela 2.

Para a variável teor de clorofila total da cultivar BRS Guariba não houve diferença significativa entre os tratamentos, obtendo-se maior incremento de clorofila (46,28) no tratamento de 32 Kg ha⁻¹. É importante observar que tanto a cultivar BRS Guariba com a BRS Tumucumaque obtiveram maior incremento de clorofila no tratamento de 32 Kg ha⁻¹. Sousa & Santos (2014) estudando o rendimento e clorofila de cultivares de feijão-caupi em diferentes épocas do ano encontrou valor de 53,86 para a cultivar BRS Guariba, sendo este valor superior ao encontrado no tratamento de 32 Kg ha⁻¹ de enxofre. Confirmando que a adição de enxofre não influencia diretamente no aumento do teor de clorofila no feijão-caupi.

Para a variável área foliar foi observada diferença significativa somente para um tratamento de 0 Kg ha⁻¹ S. Os demais tratamentos não diferiram, alcançando médias semelhantes e superiores ao tratamento de 0 Kg ha⁻¹ de enxofre. Para essa característica a maior área foliar (284,68 cm² planta⁻¹) foi encontrada com o tratamento de 64 Kg ha⁻¹. Oliveira (2013) estudando a supressão de plantas daninhas por cultivares de feijão-caupi encontrou o valor de 123,92; 140,11 e 113,89 para área foliar na cultivar BRS Guariba nos espaçamentos 0,3; 0,4 e 0,5 m, respectivamente. Sendo estes valores inferiores ao encontrado no tratamento de 64 Kg ha⁻¹ que foi de 284,68 cm²

planta⁻¹, mostrando que a adição de enxofre pode ter influenciado na área foliar da cultivar BRS Guariba.

Para a altura de planta a cultivar BRS Guariba se comportou da mesma forma, a testemunha (0 Kg ha⁻¹) foi o único tratamento que expressou diferença significativa dos demais tratamentos, sendo encontrada a maior altura de planta (23,50 cm planta⁻¹) com o tratamento de 16 Kg ha⁻¹. Estudando diferentes doses de fósforo em cultivares de feijão-caupi, Fernandes et al. (2013) encontrou valor de 21,20 cm planta⁻¹ para a cultivar BRS Guariba no tratamento com 0 Kg ha⁻¹ de P₂O₅, mostrando assim um valor inferior ao encontrado no melhor tratamento deste trabalho, isso pode ter acontecido devido à adição de enxofre ou por outros fatores ambientais.

Para o diâmetro de caule a cultivar BRS Guariba também apresentou diferença significativa entre os tratamentos, onde os tratamentos de 8 e 64 Kg ha⁻¹ obtiveram médias semelhantes e superiores as demais. O maior diâmetro de caule (7,07 mm planta⁻¹) foi observado no tratamento de 8 Kg ha⁻¹. Santos (2014) avaliando feijão-caupi em diferentes densidades de plantio em sistemas de várzea e cerrado observou valores de diâmetro de caule superiores a 8 mm planta⁻¹ na cultivar BRS Guariba em diferentes densidades de plantio, sendo esses valores superiores ao maior valor encontrado com a aplicação das doses de enxofre. Mostrando mais uma vez que as diferentes doses de enxofre não tiveram influência sobre o aumento do diâmetro do caule.

Para a massa seca de raiz da cultivar BRS Guariba foi observada diferença significativa nos tratamentos. Os tratamentos com dosagem de 16, 32 e 64 Kg ha⁻¹ foram superiores aos demais tratamentos, sendo encontrada maior massa seca de raiz (4,32 g) no tratamento de 64 Kg ha⁻¹. Smiderle et al. (2013) estudaram o potencial da cultivar BRS Guariba sob diferentes doses de Stimulate e obtiveram valor de 1,0 g de massa seca de raiz no tratamento de 0 mL de Stimulate e sem inoculação de bactérias. Mostrando assim um valor inferior ao obtido no tratamento de 64 Kg ha⁻¹ de enxofre elementar, podendo-se concluir que possivelmente as doses de enxofre influenciaram no aumento de massa na raiz.

Houve diferenças entre os tratamentos, para número de vagens, formando dois grupos estatísticos, onde os tratamentos com 0 e 16 Kg ha⁻¹ diferiram dos demais tratamentos. O maior número de vagens foi observado no tratamento com 32 Kg ha⁻¹ de enxofre elementar. Fernandes et al. (2013) encontrou valores de 3,35 vagens por planta quando usou o tratamento de 0 Kg ha⁻¹ de P₂O₅, sendo este valor superior ao encontrado no tratamento de 32 Kg ha⁻¹ que foi de 2,50 vagens por planta. Verifica-se com isso que as diferentes doses de enxofre usadas no experimento não tiveram influência sobre a característica números de vagens, sendo possível que o ambiente tenha

influenciado negativamente também sobre a cultivar BRS Guariba.

As médias de todos os tratamentos com enxofre elementar para as cultivares BRS Tumucumaque e BRS Guariba para as variáveis

teor de clorofila total (TCT), área foliar (AF), altura de planta (AP), diâmetro de caule (DC), massa seca de raiz (MSR) e número de vagens (NV) estão apresentadas na Tabela 3.

Tabela 1. Teor de clorofila total (TCT), área foliar (AF), altura de planta (AP), diâmetro de caule (DC), massa seca de raiz (MSR) e número de vagens (NV) da cultivar BRS Tumucumaque de Feijão-caupi sob diferentes doses de enxofre. Sinop-MT, 2015.

Doses (Kg ha ⁻¹)	Variáveis Analisadas (BRS Tumucumaque)					
	TCT (ICF)	AF (cm ²)	AP (cm)	DC (mm)	MSR (g)	NV
0	42,70 a	216,66 a	22,75 a	6,95 a	2,70 b	2,50 a
8	43,28 a	188,18 b	21,25 b	7,33 a	3,41 a	2,13 a
16	43,53 a	263,00 a	20,75 b	7,00 a	3,30 a	1,50 b
32	44,56 a	282,94 a	24,00 a	6,96 a	4,19 a	1,38 b
64	43,48 a	234,64 a	21,38 b	6,73 b	2,65b	0,88 b
CV(%)	118,58	42,03	12,75	10,30	72,43	60,30

*As médias seguidas de mesma letra na coluna não diferem entre si no teste de Tukey (P<0,05).

Tabela 2. Teor de clorofila total (TCT), área foliar (AF), altura de planta (AP), diâmetro de caule (DC), massa seca de raiz (MSR) e número de vagens (NV) da cultivar BRS Guariba de Feijão-caupi sob diferentes doses de enxofre. Sinop-MT, 2015.

Doses (Kg ha ⁻¹)	Variáveis Analisadas (BRS Guariba)					
	TCT (ICF)	AF (cm ²)	AP (cm)	DC (mm)	MSR (g)	NV
0	43,54 a	176,00 b	19,44 b	6,55 b	2,76 b	1,75 b
8	45,55 a	213,46 a	22,75 a	7,07 a	1,74 b	2,00 a
16	40,51 a	236,00 a	23,50 a	6,51 b	3,70 a	1,75 b
32	46,28 a	208,51 a	23,00 a	6,45 b	3,80 a	2,50 a
64	43,94 a	284,68 a	23,44 a	6,93 a	4,31 a	2,13 a
CV(%)	118,58	42,03	12,75	10,30	72,43	60,30

*As médias seguidas de mesma letra na coluna não diferem entre si no teste de Tukey (P<0,05).

Tabela 3. Médias dos tratamentos de enxofre para as variáveis teor de clorofila total (TCT), área foliar (AF), altura de planta (AP), diâmetro de caule (DC), massa seca de raiz (MSR) e número de vagens (NV) em duas cultivares de Feijão-Caupi. Sinop-MT, 2015.

Variáveis Analisadas	Cultivares	
	BRS Tumucumaque	BRS Guariba
TCT (ICF)	43,51 a	43,97 a
AF (m ² planta ⁻¹)	237,08 a	223,73 a
AP (cm planta ⁻¹)	22,03 a	22,43 a
DC (mm planta ⁻¹)	6,99 a	6,70 a
MSR (g)	3,25 a	3,26 a
NV	1,68 a	2,03 a

*As médias seguidas de mesma letra na linha não diferem entre si no teste de Tukey (P<0,05).

Observa-se que de modo geral as cultivares respondeu da mesma forma as diferentes doses de enxofre, não havendo diferença significativa entre elas. Isso pode ter acontecido porque a cultivar BRS Tumucumaque é proveniente do cruzamento da linhagem TE96-282-22G (BRS Guariba) com a linhagem IT87D-611-3, de procedência da Nigéria (Freire Filho, 2011), podendo ter mantido características parecidas com a cultivar BRS Guariba.

Conclusões

As doses estudadas de enxofre elementar (S⁰) não influenciaram as características vegetativas das variedades de caupi (Tumucumaque e Guariba).

As cultivares de feijão-caupi BRS Tumucumaque e BRS Guariba não apresentaram diferença significativa de crescimento vegetativo quando comparadas.

A aplicação de enxofre, até a dose de 64 kg ha⁻¹ não alterou o desenvolvimento vegetativo das cultivares de caupi BRS Tumucumaque e BRS Guariba.

As cultivares BRS Guariba e BRS Tumucumaque não apresentaram resposta significativa à aplicação de enxofre, indicando que a disponibilidade deste nutriente no solo (32 mg dm^{-3}) foi suficiente para desenvolvimento normal das plantas.

Referências:

- Andrade, F. N. et al. Estimativas de parâmetros genéticos em genótipos de feijão-caupi avaliados para feijão fresco. *Revista Ciência Agronômica*. Fortaleza, CE, v. 41, n. 2, p. 253-258, abr-jun, 2010a. ISSN 1806-6690. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.1590/S1806-66902010000200012>>. Acesso em: 03 de abril de 2015.
- Amaral Filho, J. P. R.; Fornasieri Filho, D.; Farinelli, R.; Barbosa, J. C. Espaçamento, densidade populacional e adubação nitrogenada na cultura do milho. *Revista Brasileira Ciência do Solo*, v. 29, n.1, p. 467-473, 2005.
- Bastos, E. A. et al. Parâmetros de crescimento do feijão-caupi sob diferentes regimes hídricos. *Engenharia Agrícola*, v. 22, n. 1, p. 43-50, 2002.
- Cézar, M. L. et al. Aplicação de enxofre em cobertura e qualidade fisiológica de sementes de feijão. *Acta Scientiarum Agronomy*. Maringá, PR. v. 30, supl., p. 681-686, 2008. DOI: 10.4025/actasciagron.v30i5.5968. Disponível: <<http://www.scielo.br/pdf/asagr/v30sspe/v30sspea12.pdf>>. Acesso em: 28 de março de 2015.
- CONAB - COMPANHIA NACIONAL DE ABASTECIMENTO Acompanhamento da safra brasileira de grãos. v. 2 – Safra 2014/15, n. 6 – Sexto Levantamento. Brasília, DF. p. 1-103, mar. 2015. Disponível em: <<http://www.conab.gov.br>>. Acesso em: 11 de março de 2015.
- Crusciol, C. A. C. et al. Aplicação de enxofre em cobertura no feijoeiro em sistema de plantio direto. *Bragantia*, v. 65, n. 3, p. 459-465, 2006.
- Engel, V. L.; Poggiani, F. Estudo da concentração de clorofila nas folhas e seu espectro de absorção de luz em função do sombreamento em mudas de quatro espécies florestais nativas. *Revista Brasileira de Fisiologia Vegetal*, Londrina, PR. v. 3, n. 1, p. 39-45, 1991.
- Ferreira, D. F. Sisvar: a computer statistical analysis system. *Revista Ciência e Agrotecnologia*, v. 35, p. 1039-1042, 2011.
- Freire Filho, F. R. et al. Feijão-caupi no Brasil: produção, melhoramento genético, avanços e desafios. 1. ed. Teresina, PI: Embrapa Meio-Norte, 2011. 84 p. ISBN 978-85-88388-21-5.
- Fernandes, A. R. et al. Produtividade de feijão-caupi em função da calagem e fósforo. *Revista Caatinga*, Mossoró, PA. v. 26, n. 4, p. 54 – 62, out.– dez., 2013. ISSN 1983-2125.
- Fonseca, M. R. et al. Teor e acúmulo de nutrientes por plantas de feijão-caupi em função do fósforo e da saturação por bases. *Revista de Ciências Agrárias*. Manaus, AM. v.53, n.2, p.195-205, Jul/Dez 2010.
- Fox RL, Kang BT and Nangju D (1977) Sulfur requirements of cowpea and implications for production in the tropics. *Agronomy journal* 69:201-205
- Gomes, F. P.; Garcia, C. H. Estatística aplicada a experimentos agrônômicos e florestais: exposição com exemplos e orientações para uso de aplicativos. Piracicaba, SP: FEALQ, 2002. 309p. ISBN 85-7133-014-X.
- INMET- INSTITUTO NACIONAL DE METEOROLOGIA. Dados meteorológicos. Disponível na internet: <<http://www.inmet.gov.br/>> acesso dia 6 de dezembro de 2014>. Acesso em: 14 de dezembro de 2014.
- Malavolta, E. Manual de nutrição mineral de plantas. São Paulo: Editora Agronômica Ceres, 2006. 638p. ISBN 85-318-0047-1.
- Oliveira, A. P. et al. Rendimento produtivo e econômico do feijão-caupi em função de doses de potássio. *Ciência e Agrotecnologia*, Lavras, MG. v. 33, n. 2, p. 629-634, mar./abr., 2009.
- Lavres Júnior, J.; Monteiro, F. A.; Schiavuzzo, P. F. Concentração de enxofre, valor SPAD e produção do capim-Marandu em resposta ao enxofre. *Revista Ciências Agrárias*, v. 3, n. 1, p. 225-231, 2008.
- Santos, M. G. Desempenho agrônômico de feijão caupi em função do espaçamento e densidade de plantas cultivado nos sistemas de várzea irrigada e cerrado. Dissertação de Mestrado - Universidade Federal do Tocantins, Programa de Pós-Graduação em Produção Vegetal. Gurupi, TO. 2014. 48f.
- Santos, E. R. et al. Crescimento e teores de pigmentos foliares em feijão-caupi cultivado sob dois ambientes de luminosidade. *Revista Caatinga*. Mossoró, RN. v. 24, n. 4, p. 14-19, out.-dez., 2011.
- Santos, R. F. & Carlesso, R. Déficit Hídrico e os processos morfológicos e fisiológicos das plantas. *Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental*. Campina Grande, PB. v.2, n.3, p.287-294, 1998.
- Silva, D. J.; Alvarez, V. H.; Ruiz, H. A. Fluxo de massa e difusão de enxofre para raízes de milho

em solos ácidos de Minas Gerais. *Revista Brasileira Ciência do Solo*, v. 22, n.6, p. 109-114, 1998.

Smiderle, O. J. et al. Potencial fisiológico de sementes de feijão-caupi (BRS Guariba) com aplicação de diferentes doses de Stimulate. III Congresso Nacional de Feijão-caupi. Recife, PE. 2013. Disponível: <<http://www.conac2012.org/resumos/pdf/018d.pdf>>. Acesso em: 15 de maio de 2015.

Sousa, A. A. et al. Doses de enxofre nos componentes de crescimento do feijão-caupi. 63^o Reunião Anual do SBPC. Goiânia, GO. 2011. Disponível em: <<http://www.sbpnet.org.br/livro/63ra/resumos/resumos/6539.htm>>. Acesso em: 25 de novembro de 2014.

Sousa, D. C. V.; Santos, M. M. Rendimento e clorofila de cultivares de feijão-caupi em função de diferentes épocas de plantio. 10^o Seminário de iniciação científica da UFT. Palmas, TO. 2014. Disponível em: <<http://eventos.uft.edu.br/index.php/sic/X/paper/viewFile/1527/442>>. Acesso em: 09 de maio de 2015.

TORRES F. E. *et al.* Interação genótipo x ambiente em genótipos de feijão-caupi semiprostrado via modelos mistos. *Bragantia*, v. 74, n. 3, p.255-260, 2015.

Kayode, G.O., 1990. Sulfur nutrition of cowpea in the rainforest and savannah regions of Nigeria. *Fertilizer Research* 23: 1-6.