



Desenvolvimento inicial de feijão caupi irrigado com água salina e adubado com esterco bovino⁽¹⁾.

Cleiton Fernando Barbosa Brito⁽²⁾; Varley Andrade Fonseca⁽²⁾; Felizarda Viana Bebé⁽³⁾.

⁽¹⁾ Trabalho executado com recursos do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Baiano, *Campus Guanambi*.

⁽²⁾ Estudantes de Agronomia do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Baiano, *Campus Guanambi*; Guanambi, BA; e-mail: cleiton.ibce@hotmail.com; ⁽³⁾ Professor do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Baiano, *Campus Guanambi*.

RESUMO: O feijão-caupi tem significativa importância socioeconômica, principalmente, na região Nordeste. Neste contexto, o objetivo do trabalho foi avaliar o desenvolvimento inicial de feijão caupi irrigado com água salina e adubado com esterco bovino. O experimento foi conduzido em casa de vegetação, em delineamento experimental inteiramente casualizado, em esquema fatorial 2 x 5, referente ao solo sem e com esterco bovino, e cinco níveis de salinidade da água (0,64; 1,32; 2,43; 3,22; 4,20 dS m⁻¹). As diferentes condutividades elétricas (CE) utilizadas nos tratamentos foram obtidas através de misturas de águas com CE de 0,64 dS m⁻¹ e CE 4,20 dS m⁻¹ utilizadas por produtores do perímetro irrigado de Ceraíma, Guanambi-BA. O feijão caupi cv. Sempre Verde foi cultivado em vasos plásticos contendo 20 Kg de solo. Aos 40 dias após a semeadura foram avaliadas as seguintes variáveis: altura da planta, número de folhas ativas, diâmetro do caule e área foliar. As variáveis responderam de forma linear decrescente à aplicação da água de irrigação com diferentes condutividades elétricas, exceto, o diâmetro do colmo, sendo que a aplicação de esterco bovino promoveu maiores valores em relação a sem aplicação. A salinidade da água de irrigação provoca redução das variáveis avaliadas, no entanto, a aplicação de esterco bovino pode atenuar estes efeitos.

Termos de indexação: *Vigna unguiculata*, condutividade elétrica, adubação orgânica.

INTRODUÇÃO

O feijão caupi (*Vigna unguiculata* (L.) Walp.) destaca-se efetivamente no Sertão Nordestino por se tratar de uma cultura que apresenta grande importância na alimentação das populações que vivem nessa região, principalmente as mais carentes, pois fornece um alimento de alto valor nutritivo na dieta alimentar e gera emprego e renda, (Lima et al., 2007).

Apesar de sua importância, verifica-se que a produtividade no Nordeste ainda é baixa, devido principalmente, ao déficit hídrico e a deficiência

nutricional dos solos cultivados (Beltrão Júnior et al., 2012). Desta forma, por ser uma cultura tolerante a salinidade, o uso de irrigação com águas consideradas de qualidade inferior, devido à presença de sais, e a adubação orgânica, podem se tornar práticas de fundamental importância no processo produtivo do feijão caupi no Sertão Nordestino.

Sendo assim, o objetivo do trabalho foi avaliar o desenvolvimento inicial de feijão caupi irrigado com água salina e adubado com esterco bovino.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido em casa de vegetação, na área experimental do Instituto Federal de Educação Ciência e Tecnologia Baiano - *Campus Guanambi*, localizado no Município de Guanambi, Micro Região da Serra Geral, Sudoeste da Bahia, com latitude de 14°13'30" sul, longitude de 42°46'53" oeste de Greenwich, altitude de 525 m, precipitação de 664 mm e temperatura média de 26°C (Donato et al., 2010).

O solo utilizado foi um latossolo vermelho-amarelo, textura média, retirado de uma camada de 0-20 cm, apresentando as seguintes características químicas: pH (H₂O): 7,0; P: 23 mg dm⁻³; K: 051 cmol_cdm⁻³; Ca: 2,9 cmol_cdm⁻³; Mg: 1,4 cmol_cdm⁻³; Al: 0,1 cmol_cdm⁻³; H: 1,2 cmol_cdm⁻³; SB: 4,8 cmol_cdm⁻³; CTC (efetiva): 4,9 cmol_cdm⁻³; CTC (pH 7): 6,1 cmol_cdm⁻³; V: 79%; m: 2%.

O delineamento experimental utilizado foi o inteiramente casualizado, em esquema fatorial 2 x 5, referente ao solo sem e com esterco bovino, e cinco níveis de salinidade da água (0,64; 1,32; 2,43; 3,22; 4,20 dS m⁻¹), com quatro repetições, totalizando 40 unidades experimentais.

O feijão caupi foi cultivado em vasos plásticos contendo 20 Kg de solo. Foram semeadas em cada vaso cinco sementes do feijão caupi cv. Sempre Verde, e com oito dias realizou-se o desbaste deixando a planta mais vigorosa.

As diferentes condutividades elétricas (CE) utilizadas nos tratamentos foram obtidas através de



misturas de águas com CE de $0,64 \text{ dS}\cdot\text{m}^{-1}$ e $4,20 \text{ dS}\cdot\text{m}^{-1}$, provenientes de poços artesianos de pequenas propriedades localizadas no perímetro irrigado de Ceraíma, próximo ao IF Baiano. As plantas foram irrigadas diariamente, sendo a umidade do solo mantida próximo à capacidade de campo.

Aos 40 dias após a semeadura foram avaliadas as seguintes variáveis: altura da planta, medida com fita métrica; número de folhas ativas; diâmetro do caule, obtido com paquímetro; e área foliar, medida seguindo metodologia proposta por Lima et al. (2008) utilizando a fórmula $AF = \sum (0,9915 \times (CxL)^{0,9134})$, sendo: C o comprimento e L a largura do folíolo.

Os resultados das variáveis foram submetidos à análise de variância e regressão e as médias comparadas pelo teste de Tukey com nível de 5% de significância no programa estatístico "R", R Development Core Team (2012).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na **tabela 1** pode-se observar os resumos das análises de variância com os respectivos quadrados médios para as variáveis altura, diâmetro do colmo, número de folhas e área foliar. Houve interação entre os fatores apenas para variável número de folhas. Os fatores "esterco e condutividade elétrica da água" alteraram todas as variáveis avaliadas de forma isolada.

A altura de plantas foi reduzida à medida que se aumentou a condutividade elétrica da água de irrigação (**Figura 1A**), com uma redução de 18 e 26 %, com e sem aplicação de esterco bovino, respectivamente, no maior nível salino, em comparação com a testemunha. Segundo Santos et al. (2009) o efeito da salinidade sobre a altura do feijão caupi, é provavelmente devido à redução no crescimento da planta, causada pelo comprometimento de funções fisiológicas e bioquímicas.

Silva et al. (2011), verificaram que os níveis crescentes de sais da água de irrigação prejudicaram o crescimento em altura de plantas de feijão-caupi, no entanto, com menos intensidade no solo com aplicação de biofertilizante bovino. Este resultado corrobora com os do presente estudo, pois, com a aplicação de esterco bovino as plantas apresentaram maiores valores de altura, indicando que a utilização da adubação orgânica pode diminuir os efeitos negativos da salinidade da água de irrigação.

Diferente das demais variáveis, os valores de diâmetro do colmo, com o aumento da

condutividade elétrica da água de irrigação houve um decréscimo até a condutividade de $2,71$ e $2,85 \text{ dS}\cdot\text{m}^{-1}$, para o solo com e sem aplicação de esterco respectivamente, sendo que em seguida houve aumento, proporcionando desta forma um modelo polinomial quadrático (**Figura 1B**). Silva et al. (2009) avaliando desenvolvimento vegetativo do feijão caupi irrigado com água salina verificaram que o diâmetro do caule foi a característica menos afetada pelas condições salinas estudadas. Estes resultados corroboram com o presente estudo, indicando que essa variável não é tão afetada pela salinidade.

Na **figura 1C** observa-se decréscimo linear do número de folhas à aplicação de água com diferentes condutividades elétricas. No entanto, realizando o desdobramento da interação esterco x condutividade elétrica da água para número de folhas (**Tabela 2**), verifica-se que sem a aplicação de esterco não houve diferença significativa entre as diferentes condutividades. Já para a aplicação de esterco verificou-se que as condutividades $0,64$ e $2,43 \text{ dS}\cdot\text{m}^{-1}$ foram iguais estatisticamente, diferindo das condutividades $1,32$, $3,22$; $4,20 \text{ dS}\cdot\text{m}^{-1}$ que apresentaram valores semelhantes. O número de folhas foi semelhante com e sem a aplicação de esterco na condutividade $3,22 \text{ dS}\cdot\text{m}^{-1}$. Este resultado deve-se, possivelmente, ao fato do esterco bovino proporcionar melhorias na velocidade de infiltração da água e liberar substâncias húmicas no solo, induzindo o aumento do ajustamento osmótico às plantas pela acumulação dessas substâncias, facilitando a absorção de água e nutrientes em meios adversamente salinos (Souto et al., 2013).

Na **figura 1D** o aumento da condutividade elétrica da água de irrigação proporcionou uma tendência linear decrescente para a área foliar do feijão caupi, sendo verificada uma redução de 44 e 48 %, com e sem aplicação de esterco bovino, respectivamente, no maior nível salino, em comparação com a testemunha. Sousa et al. (2014) encontraram para a variável área foliar, que o modelo linear decrescente foi o que melhor se ajustou. Resultados estes que corroboram com o presente estudo.

A redução da área foliar deve ter sido provocada, provavelmente, pelos efeitos tóxicos dos sais absorvidos pelas plantas e pela baixa capacidade de ajustamento osmótico da cultura (Larcher, 2006).

Por outro lado, Oliveira et al. (2013) afirmam que em condições de estresse salino é comum ocorrerem alterações morfológicas e anatômicas nas plantas refletindo redução de transpiração como alternativa para manter a absorção de água. Entre essas adaptações pode-se destacar a redução do

número de folhas, e, conseqüentemente, da área foliar.

Na **tabela 3** pode-se observar que a aplicação de esterco bovino proporcionou maiores valores médios para todas as variáveis avaliadas, independentemente da salinidade. Segundo Sousa et al. (2014) o uso de fertilizantes orgânicos provenientes de resíduos de origem animal pode atenuar os efeitos danosos da salinidade da água de irrigação sobre as plantas. Alguns estudos têm comprovado isto (Bezerra et al., 2010; Silva et al., 2011), corroborando com os resultados do presente trabalho, em que a aplicação de esterco bovino promoveu maiores valores em todas as variáveis avaliadas em relação ao solo sem a aplicação de esterco.

CONCLUSÕES

A salinidade da água de irrigação provoca redução das variáveis avaliadas, principalmente, quando não se faz aplicação de esterco bovino.

A aplicação de esterco bovino pode atenuar os efeitos da salinidade da água de irrigação.

AGRADECIMENTOS

Ao IF Baiano - *campus* Guanambi pelo apoio na condução do trabalho e na participação do evento e a Prof.^a Orientadora Felizarda Viana Bebé.

REFERÊNCIAS

BELTRÃO JÚNIOR, J. A.; CRUZ, J. da S.; de SOUZA, E. C.; da SILVA, L. A. Rendimento do feijão-caupi adubado com diferentes doses de biofertilizante orgânico produzido através da biodegradação acelerada de resíduos do coqueiro no município de Trairí – CE. Irriga, Botucatu, Edição Especial, p. 423 - 437, 2012.

BEZERRA, M. E. J.; LACERDA, C. F.; SOUSA, G. G.; GOMES, V. F. F.; MENDES FILHO, P. F. Biomassa, atividade microbiana e FMA em rotação cultural milho/feijão-de-corda utilizando-se águas salinas. Revista Ciência Agronômica, Fortaleza: UFC, v.41, p.562-570, 2010.

DONATO, S.L.R.; LÉDO, A.A.; PEREIRA, M.C.T.; COELHO, E.F.; COTRIM, C.E.; Estado nutricional de bananeiras tipo prata sob diferentes sistemas de irrigação. Pesquisa Agropecuária Brasileira, Brasília, v.45, n.09, p.980-988, 2010.

LARCHER, W. Ecofisiologia vegetal. São Carlos: Rima Artes e Textos, 2006. 550p.

LIMA, C. J. G. S.; OLIVEIRA, F. A.; MEDEIROS, J. F.; OLIVEIRA, M. K. T.; ALMEIDA JÚNIOR, A. B. Resposta

do feijão caupi a salinidade da água de irrigação. Revista Verde, Mossoró – RN, v.2, n.2, p. 79–86, 2007.

LIMA, C.J.D.S.; OLIVEIRA, F.A.; MEDEIROS, J.F.; OLIVEIRA, M.K.T.; OLIVEIRA FILHO, A.F. Modelos matemáticos para estimativa de área foliar de feijão-caupi. Revista Caatinga, Mossoró, v.21, n.1, p.120-127, 2008.

OLIVEIRA, F. A.; MEDEIROS, J. F.; OLIVEIRA, M. K. T.; SOUZA, ANTÔNIA A. T.; FERREIRA, J. A.; SOUZA, M. S. Interação entre salinidade e bioestimulante na cultura do feijão caupi. Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental, v.17, n.5, p.465–471, 2013.

R DEVELOPMENT CORE TEAM, R. A language and environment for statistical computing, Vienna, Austria: R Foundation for Statistical Computing, 2012. Disponível em: <http://www.R-project.org>.

SANTOS, P.R.; RUIZ, H. A.; NEVES, J. C. L.; FREIRE, M. B. G. S.; FREIRE, F. J. Acúmulo de cátions em dois cultivares de feijoeiro crescidos em soluções salinas. Revista Ceres, v.56, n.5, p.666-678, 2009.

SILVA, F. E. O.; MARACAJÁ, P. B.; MEDEIROS, J. F.; OLIVEIRA, F. A.; OLIVEIRA, M. K. T. Desenvolvimento vegetativo do feijão caupi irrigado com água salina em casa de vegetação. Revista Caatinga, v.22, n.3, p.156-159, 2009.

SILVA, F. L. B.; LACERDA, C. F.; SOUSA, G. G.; NEVES, A. L. R.; SILVA, G. L.; SOUSA, C. H. C. Interação entre salinidade e biofertilizante bovino na cultura do feijão-caupi. Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental, v. 15, n. 4, p.383-389, 2011.

SOUSA, G. G.; VIANA, T. V. A.; LACERDA, C. F.; AZEVEDO, B. M.; SILVA, G. L.; COSTA, F. R. B. Estresse salino em plantas de feijão-caupi em solo com fertilizantes orgânicos. Revista Agro@mbiente On-line, v. 8, n. 3, p. 359-367, 2014.

SOUTO, A. G. L.; CAVALCANTE, L. F.; NASCIMENTO, J. A. M.; MESQUITA, F. O.; LIMA NETO, A. J. Comportamento do noni à salinidade da água de irrigação em solo com biofertilizante bovino. Irriga, v. 18, n. 3, p. 442-453, 2013.



Tabela 1 – Resumo da análise de variância com os respectivos quadrados médios para a altura, diâmetro do caule, N° de folhas e área foliar de feijão caupi em função da aplicação de água com diferentes níveis de condutividade elétrica, com ou sem aplicação de esterco bovino.

Fontes de Variação	Quadrados médios			
	Altura (cm)	Diâmetro do caule (cm)	N° de Folhas	Área Foliar (cm ²)
Esterco (E)	156,81**	0,46**	189,22**	2900663**
Condutividade Elétrica da Água (CE)	19,95*	0,02*	20,06**	267858**
E X CE	6,03 ^{NS}	0,005 ^{NS}	9,537**	30506
Resíduo	5,34	0,006	1,99	16629
Média	17,01	0,69	7,62	761,31
CV (%)	13,58	12,01	18,51	16,93

^{NS} não significativo, * significativo a 5% e ** significativo a 1% de probabilidade pelo teste F.

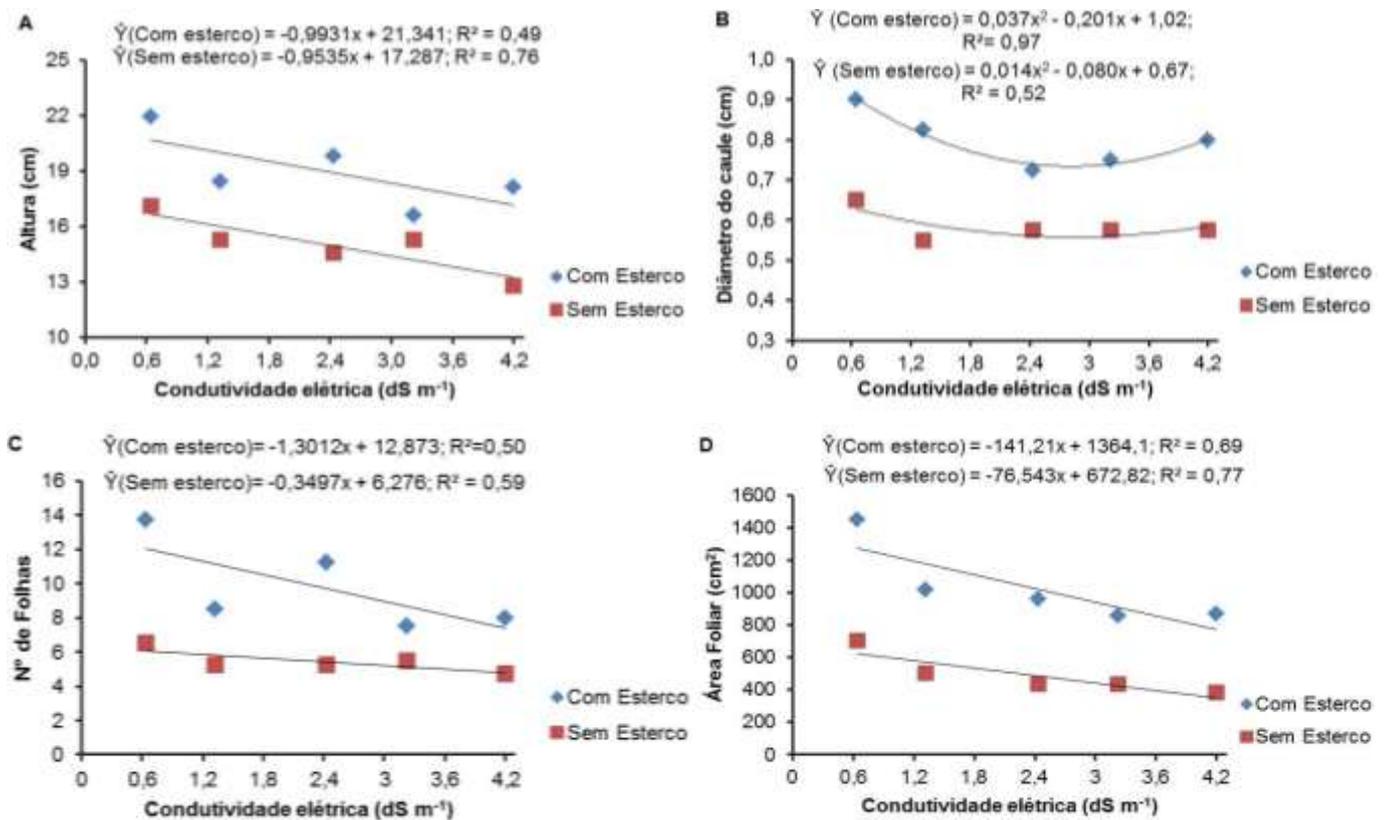


Figura 1- Altura, diâmetro do caule, N° de folhas e área foliar de plantas de feijão caupi em função da aplicação de água com diferentes níveis de condutividade elétrica, com ou sem aplicação de esterco bovino.

Tabela 2– Desdobramento da interação Esterco x Condutividade elétrica da água para a variável número de folhas.

Esterco	Condutividade elétrica da água (dS m ⁻¹)				
	0,64	1,32	2,43	3,22	4,20
Com esterco	13,75 Aa	8,50 Abc	11,25 Aab	7,5 Ac	8 A c
Sem esterco	6,5 Ba	5,25 Ba	5,25 Ba	5,50 Aa	4,75 Ba

Médias seguidas pelas mesmas letras maiúsculas nas colunas e minúsculas nas linhas não diferem entre si pelo teste de Tukey a 0,05 de probabilidade.

Tabela 3– Valores médios de altura, diâmetro do caule, N° de folhas e área foliar de plantas de feijão caupi em função da aplicação de água com diferentes níveis de condutividade elétrica, com ou sem aplicação de esterco bovino.

Fonte de Variação	Altura (cm)	Diâmetro do caule (cm)	N° de folhas	Área foliar (cm ²)
Com esterco	18,995 a	0,8 a	9,8 a	1030,6 a
Sem esterco	15,035 b	0,6 b	5,4 b	492,0 b

Médias seguidas de mesma letra na coluna não diferem entre si pelo Teste de Tukey a 5% de probabilidade.