

COBERTURA MORTA VEGETAL E IRRIGAÇÃO COM ÁGUA SALINA NA CULTURA DO FEIJÃO

José Thomas Machado de Sousa¹, Murilo de Sousa Almeida², Geocleber Gomes de Sousa³,
Francisco Barroso da Silva Júnior⁴, João Gutemberg Leite Moraes⁵, Fred Denilson Barbosa
da Silva⁶

RESUMO: A irrigação com água com alta concentrações de sais afeta o crescimento e desenvolvimento das culturas. No entanto, esses efeitos podem ser minimizados com diferentes estratégias de manejo, como a utilização da cobertura morta. O objetivo desse trabalho foi avaliar o uso da cobertura morta vegetal no crescimento inicial da cultura do feijão-caupi irrigado com água salina. O delineamento experimental utilizado foi inteiramente casualizado (DIC), fazendo um esquema fatorial 6 x 2, com 4 repetições. Os tratamentos consistiram na utilização da cobertura morta vegetal em seis épocas diferentes (T1- cobertura morta vegetal em todo ciclo; T2 – sem cobertura morta vegetal em todo ciclo; T3- cobertura morta vegetal até os 22 dias após a semeadura - DAS; T4 – cobertura morta vegetal após 22 DAS; T5 – cobertura morta vegetal até os 32 DAS e T6 –cobertura morta vegetal após 32 DAS). O segundo fator compreendeu a dois níveis de condutividade elétrica da água (0,5 e 4,0 dS m⁻¹). Foram avaliadas as seguintes variáveis: número de folhas, altura de plantas e área foliar. A irrigação com água de alta condutividade elétrica reduziu o número de folha, a altura de planta e a área foliar da cultura do feijoeiro.

PALAVRAS-CHAVE: *Vigna unguiculata* (L) Walp, salinidade, proteção do solo.

DEAD VEGETABLE COVERAGE AND SALT WATER IRRIGATION IN THE BEAN CULTURE

¹ Graduando em agronomia, Universidade da Integração Internacional da Lusofonia Afro-Brasileira – UNILAB, Avenida da Abolição 3, Centro, CEP 62790-000, Redenção – CE. Fone.: (85) 99835-4465. e-mail: thssousa2015@gmail.com;

² Graduando em agronomia, UNILAB, Redenção – CE. e-mail: sousamuriloalmeida@gmail.com;

³ Prof. Doutor, Bolsista de Produtividade da FUNCAP, Instituto de Desenvolvimento Rural, Universidade da Integração Internacional da Lusofonia Afro-Brasileira, UNILAB, Redenção - CE, e-mail: sousagg@unilab.edu.br

⁴ Mestrando em Ciência do Solo; UFC; e-mail: juniorbarroso_99@hotmail.com;

⁵ Prof. Doutor, Instituto de Desenvolvimento Rural, Universidade da Integração Internacional da Lusofonia Afro-Brasileira, Redenção – CE, e-mail: gutemberg.moraes@unilab.edu.br;

⁶ Prof. Doutor, Instituto de Desenvolvimento Rural, Universidade da Integração Internacional da Lusofonia Afro-Brasileira, Redenção – CE, e-mail: freddenilson@gmail.com.

ABSTRACT: Irrigation with water with high concentrations of salts affects the growth and development of crops. However, these effects can be minimized with different management strategies, such as using mulch. The objective of this work was to evaluate the use of vegetable mortal cover in the initial growth of cowpea crop irrigated with saline water. The experimental design used was completely randomized (DIC), making a factorial scheme 6 x 2, with 4 repetitions. The treatments consisted of using mulch in six different seasons (T1 - mulch in every cycle; T2 - no mulch in every cycle; T3 - mulch until 22 days after sowing - DAS; T4 - mulch after 22 DAS, T5 - mulch until 32 DAS and T6 - mulch after 32 DAS). The second factor comprised two levels of water electrical conductivity (0.5 and 4.0 dS m⁻¹). The following variables were evaluated: number of leaves, plant height and leaf area. Irrigation with water with high electrical conductivity reduced the number of leaves, plant height and leaf area of the bean crop.

KEYWORDS: *Vigna unguiculata* (L) Walp, salinity, soil protection

INTRODUÇÃO

O feijão-caupi ou feijão-massacar (*Vigna unguiculata* L.) é uma leguminosa de origem Africana, sendo extensivamente distribuída nas regiões tropicais (BRITO et al., 2009). É reputada como uma das principais culturas alimentares de subsistência da região Norte e semiárida do Brasil (LIMA et al., 2007). Além da sua representatividade em relação a alimentação, essa cultura é fonte de renda para pequenos e médios agricultores nordestinos (GOMES DO Ó et al., 2017).

Para produção agrícola global com segurança é necessário a irrigação, principalmente nas regiões áridas e semiáridas, como é o caso do Nordeste do Brasil, porém, a grande maioria das fontes hídricas disponíveis para irrigação nesses locais apresentam um alto teor de sais (DIAS et al., 2020; MINHAS et al., 2020; HOLANDA et al., 2016). Segundo Sousa et al. (2014), as concentrações de sais restringem o crescimento do feijão-caupi, principalmente Na⁺ e Cl⁻, que proporcionam redução no crescimento foliar e na assimilação líquida de carbono, repercutindo negativamente na produtividade da cultura. Além das restrições no crescimento das plantas, a irrigação com água de alta salinidade ocasiona distúrbios fisiológicos e bioquímicos, que somados iram prejudicar a produção das culturas (SOUSA et al., 2016).

Inúmeras são as estratégias que podem ser utilizadas para diminuir os efeitos deletérios da salinidade sobre as planas, como é o uso de cobertura morta vegetal. A cobertura morta mantém a umidade do solo, protege o solo contra radiação direta, diminui os processos

erosivos e em regiões onde a evapotranspiração é maior que a taxa precipitação a cobertura morta pode restringir parcialmente o acúmulo de sais na zona radicular (LIMA et al., 2020; SOUSA et al., 2018).

Lessa et al. (2019) ao avaliar o efeito da cobertura morta vegetal em solo cultivado com a cultura do sorgo, verificaram maior crescimento inicial com a presença do material vegetal na superfície do solo. Na literatura ainda não existem estudos sobre a influência da cobertura morta em ambientes

Diante desse contexto, o objetivo desse trabalho foi avaliar o uso da cobertura morta vegetal em diferentes estágios fenológico no crescimento inicial da cultura do feijão-caupi irrigado com água salina.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido na área experimental da Unidade de Produção de Mudanças Auroras (UPMA), localizada na Universidade da Integração Internacional da Lusofonia Afro-Brasileira (UNILAB), campus Auroras, Redenção – CE, no período de setembro a outubro de 2020. Segundo Köppen (1923) o clima da região é do tipo Aw', sendo caracterizado como tropical chuvoso, muito quente, com chuvas predominantes nas estações do verão e outono.

O delineamento experimental utilizado foi inteiramente casualizado (DIC), fazendo um esquema fatorial 6×2 , com 4 repetições. Os tratamentos consistiram na utilização da cobertura morta vegetal em seis épocas diferentes (T1- cobertura morta vegetal em todo ciclo; T2 – sem cobertura morta vegetal em todo ciclo; T3- cobertura morta vegetal até os 22 dias após a semeadura - DAS; T4 – cobertura morta vegetal após 22 DAS; T5 – cobertura morta vegetal até os 32 DAS e T6 –cobertura morta vegetal após 32 DAS). E o segundo fator compreendeu a dois níveis de condutividade elétrica da água (0,5 e 4,0 dS m⁻¹).

O ensaio ocorreu em unidades experimentais compostas por vasos de polietileno com capacidade de 8 L. A semeadura foi realizada numa profundidade de 2 cm, colocando 5 sementes por vaso. A cultivar utilizada foi a BRS Tumucumaque (*Vigna unguiculata* L., Walp) e a cobertura morta era proveniente de restos culturais.

Para formulação da composição do substrato, utilizou-se a mistura arisco, areia e esterco bovino na proporção de 5:3:1, respectivamente. Caracterização dos atributos químicos e físicos do solo estão apresentados na Tabela 1

Tabela 1. Atributos químicos e físicos do substrato utilizado antes da aplicação dos tratamentos.

Atributos químicos											
M.O	K ⁺	Ca ²⁺	Mg ²⁺	Na ⁺	Al ³⁺	H ⁺ +Al ³⁺	SB	CTC	pH	PST	CEes

g/Kg	cmolc/Kg								(em água)	%	dS/m
14,59	0,78	4,50	0,70	0,67	0,15	1,49	6,60	8,10	6,40	8,00	0,08

Atributos físicos						
Areia Grossa	Areia Fina	Silte	Argila	Classificação Textural		Ds
g/Kg					g/cm ³	
665	201	92	42	Areia Franca		1,47

M.O – Matéria orgânica; PST – Porcentagem de sódio trocável; CEes – Condutividade elétrica; Ds – Densidade.

A condutividade elétrica da água de irrigação de 4 dS m⁻¹, foi obtida através dos sais (NaCl, CaCl₂.2H₂O e MgCl₂.6H₂O) na proporção 7:2:1, obedecendo a relação entre CEa e sua concentração (mmolc L⁻¹ = CE x 10) (RHOADES et al., 2000). Para a água de baixa salinidade (0,5 dS m⁻¹), foi utilizada água proveniente da UPMA. Aos 12 DAS iniciou-se a irrigação com água salinas, fazendo uso de uma frequência diária, calculada de acordo com o princípio do lisímetro de drenagem (BERNARDO et al., 2019), mantendo-se o solo na capacidade de campo.

Aos 43 DAS foram analisadas as seguintes variáveis: número de folhas (NF) por contagem diretas de folhas completamente expandidas, altura de planta (AP) com auxílio de uma régua graduada a partir do início do caule e área foliar (AF).

Os resultados foram submetidos à análise de variância (ANOVA) e quando significativos pelo teste F, os mesmos foram submetidos ao teste de média Tukey utilizando-se o programa estatístico ASSISTAT versão 7.7 beta.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na tabela 2, podem ser observados os valores do resumo da análise de variância das seguintes variáveis: número de folhas (NF), altura de planta (AP) e área foliar (AF) na cultura do feijão com cobertura morta e diferentes condutividade elétrica da água de irrigação. As variáveis analisadas aos 43 DAS, não foram influenciadas pela interação dos fatores, apenas efeito significativo para as condutividades elétricas da água de irrigação.

Tabela 2. Resumo da análise de variância (ANOVA) para número de folhas (NF), altura de planta (AP) e área foliar (AF) em função de diferentes condutividades elétricas da água de irrigação e cobertura morta no ciclo fenológico do feijoeiro.

Fontes de variação	Quadrado médio			
	GL	NF	AP	AF
Tratamentos	11	3,45 **	2,87 **	2,34 *
Água (A)	1	30,64**	21,85 **	18,21 **
Cobertura morta (CM)	5	0,45 ns	0,57 ns	0,45 ns
I x A	5	1,01 ns	1,39 ns	1,15 ns
Resíduo	36	1,25	11,32	148,51
Total	47			
CV (%)		22,52	15,64	27,87

GL: grau de liberdade; *: Significativo pelo teste F (p 0,05); **: Significativo pelo teste F (p<0,01)

A figura 1 apresenta o resultado do número de folhas em função de diferentes condutividades elétricas da água de irrigação. A partir do teste de comparação de médias (Figura 1), verifica-se que o aumento na salinidade da água de irrigação (4 dS m^{-1}), reduziu o número de folhas, entretanto, essa perda foi com menor intensidade em plantas que receberam água de baixa salinidade ($0,5 \text{ dS m}^{-1}$). O menor número de folhas em plantas sobre estresse salino é em virtude de uma estratégia das plantas para manter a absorção de água, como efeito de modificações morfológicas e anatômicas (OLIVEIRA et al., 2011), originando prejuízos nos sistemas fisiológicos e bioquímicos (SOUSA et al., 2014).

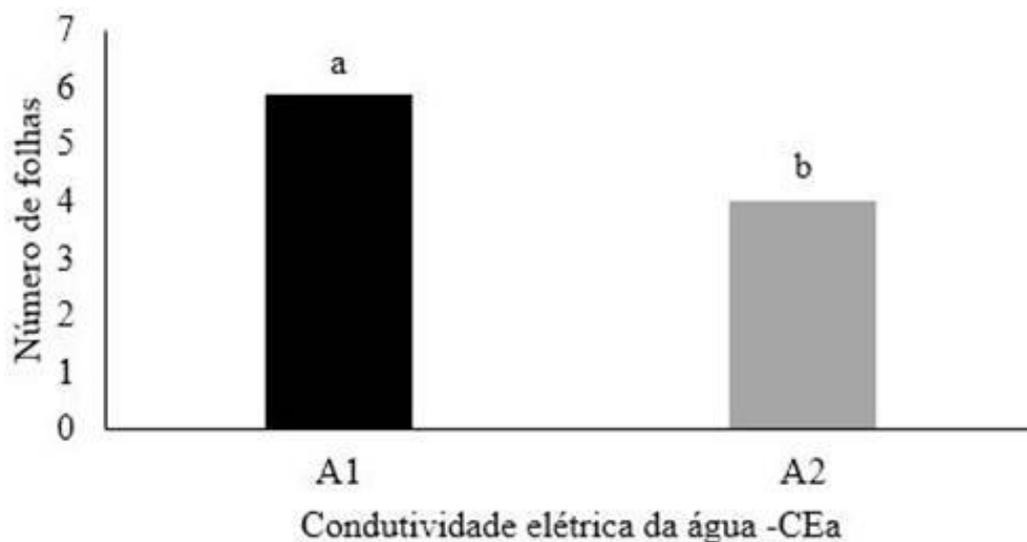


Figura 1. Número de folhas de feijão em função de diferentes condutividades elétricas da água de irrigação (A1: $0,5 \text{ dS m}^{-1}$ e A2: $4,0 \text{ dS m}^{-1}$). As médias seguidas pela mesma letra não diferem entre si pelo teste de Tukey ($P < 0,05$).

Resultados similares foram obtidos por Gomes do Ó et al. (2017) na qual, com aumento da condutividade elétrica da água de irrigação ocasionou redução no número de folhas em plantas de feijão caupi.

Os efeitos de diferentes condutividades elétricas da água de irrigação sobre a altura de planta de feijão podem ser verificados na Figura 2. Observa-se o teste de médias (Figura 2), que a altura de planta foi afetada negativamente pelo aumento da salinidade da água de irrigação. A irrigação diária com água com alto teor de sais promoveu uma diminuição na altura de planta de 19,08%, quando comparadas com as plantas irrigadas com água de baixa salinidade.

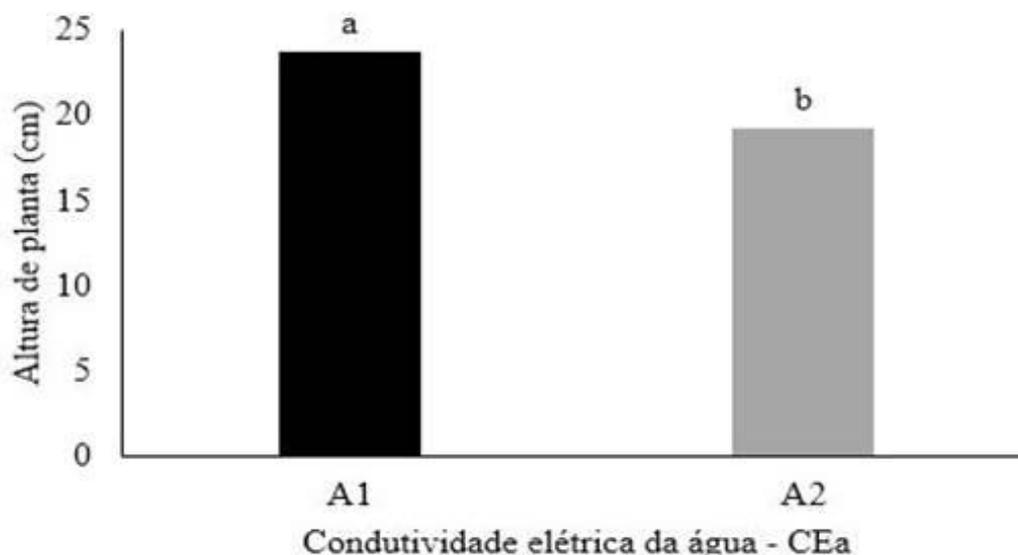


Figura 2. Altura de plantas de feijão em função de diferentes condutividades elétricas da água de irrigação. (A1: 0,5 dS m⁻¹ e A2: 4,0 dS m⁻¹). As médias seguidas pela mesma letra não diferem entre si pelo teste de Tukey (P<0,05).

Destaca-se que o estresse salino reduz a altura de planta, devido ao aumento do potencial osmótico do solo que dificulta a absorção de água, conseqüentemente, diminui a divisão celular e alongamento, ocasionando menor crescimento (LIMA et al., 2020). Yasuor et al. (2020), afirmam que um elevado nível Cl⁻ em água de irrigação provoca alterações na absorção NO₃⁻ e na utilização de plantas, que podem afetar o crescimento e o rendimento das plantas. Tendência similar ao resultado do presente trabalho foram reportados por Silva et al. (2009) em que, a irrigação com água salina reduziu altura de plantas de feijão caupi.

A área foliar das plantas de feijão em função de diferentes condutividades elétrica da água de irrigação encontra-se na Figura 3. A área foliar das plantas irrigadas com água de baixa salinidade foi superior estatisticamente e apresentou tendência similar as outras variáveis, com diminuição com aumento da salinidade. Os efeitos negativos da água de 4 dS m⁻¹ aos 43 DAS ocasionou redução 29,30% em relação as plantas irrigadas com tratamento testemunha. Dias et al. (2020) descrevem que a redução do número de folhas contribui para a diminuição da área foliar, por conseqüência, reflete a incapacidade de as plantas manter sua expansão foliar em ambientes salinos.

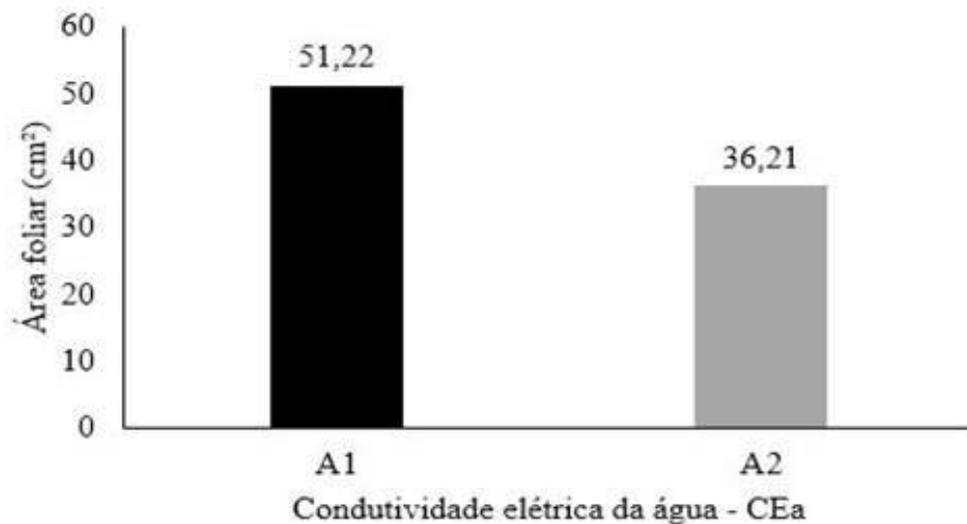


Figura 3. Área foliar de feijão em função de diferentes condutividades elétricas da água de irrigação. (A1: 0,5 dS m⁻¹ e A2: 4,0 dS m⁻¹). As médias seguidas pela mesma letra não diferem entre si pelo teste de Tukey (P<0,05).

Gomes do Ó et al. (2017) estudaram crescimento e solutos orgânicos do feijão-caupi submetido a níveis de salinidade da água de irrigação e verificaram redução na área foliar com aumento da salinidade da água de irrigação.

CONCLUSÕES

A irrigação com água de alta condutividade elétrica reduziu o número de folha, a altura de planta e a área foliar da cultura do feijoeiro.

O uso da cobertura morta em diferentes estádios fenológicos não apresentou resultados satisfatórios. No entanto, essa informação não deve ser generalizada em virtude das condições de cultivo utilizadas nesse experimento.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- BERNARDO, S.; SOARES, A. A.; MANTOVANI, E. C. **Manual de irrigação**. 9.ed. Viçosa: Editora UFV, 2019. 545p.
- BRITO, M. D. M. P.; MURAOKA, T.; SILVA, E. C. Marcha de absorção do nitrogênio do solo, do fertilizante e da fixação simbiótica em feijão-caupi (*Vigna unguiculata* (L.) Walp.) e feijão-comum (*Phaseolus vulgaris* L.) determinada com uso de 15N. **Revista Brasileira de Ciência do solo**, v. 33, n. 4, p. 895-905, 2009.

DIAS, A. S.; LIMA, G. S. D.; GHEYI, H. R.; SOARES, L. A. D. A.; FERNANDES, P. D. Growth and gas exchanges of cotton under water salinity and nitrogen-potassium combination. **Revista Caatinga**, v. 33, n. 2, p. 470-479, 2020.

GOMES DO Ó, L. M.; CAVALCANTE DA SILVA, T.; GOMES DE SOUSA, G.; ROCHA SARAIVA, K.; PIRES DE SOUZA, M. V. Crescimento e solutos orgânicos do feijão-caupi submetido a níveis de salinidade da água de irrigação. **Revista Brasileira de Agricultura Irrigada-RBAI**, v. 11, n. 7, 2017.

HOLANDA, J. S.; AMORIM, J. R. A.; FERREIRA NETO, M.; HOLANDA, A. C.; SÁ, F.V. S. Qualidade da água para irrigação. In: GHEYI, H. R.; DIAS, N. S.; LACERDA, C. F.; GOMES FILHO, E. **Manejo da salinidade na agricultura: Estudos básicos e aplicados**. Fortaleza: Instituto Nacional de Ciência e Tecnologia em Salinidade, v.2, p. 35-50, 2016

LESSA, C. I. N.; DE OLIVEIRA, Á. C. N.; MAGALHÃES, C. L.; SOUSA, J. T. M.; SOUSA, G. G. Estresse salino, cobertura morta e turno de rega na cultura do sorgo. **Revista Brasileira de Agricultura Irrigada**, v. 13, n. 5, p. 3637, 2019.

Lima, A. F., de Sousa, G. G., de Souza, M. V. P., da Silva Junior, F. B., Gomes, S. P., Magalhães, C. L. Cultivo do milho irrigado com água salina em diferentes coberturas mortas. **Irriga**, v. 25, n. 2, p. 347-360, 2020.

LIMA, C. J. G. S.; OLIVEIRA, F. D. A.; MEDEIROS, J. D.; OLIVEIRA, M. K. T.; ALMEIDA JÚNIOR, A. D. Resposta do feijão caupi a salinidade da água de irrigação. **Revista Verde**, v. 2, n. 2, p. 79-86, 2007.

LIMA, G. S. D.; FERNANDES, C. G. J.; SOARES, L. A. D. A.; GHEYI, H. R.; FERNANDES, P. D. Gas exchange, chloroplast pigments and growth of passion fruit cultivated with saline water and potassium fertilization. **Revista Caatinga**, v. 33, n. 1, p. 184-194, 2020.

Minhas, P. S., Ramos, T. B., Ben-Gal, A.; Pereira, L. S. Coping with salinity in irrigated agriculture: Crop evapotranspiration and water management issues. **Agricultural Water Management**, v. 227, p. 105832, 2020.

OLIVEIRA, F. D. A. D.; CARRILHO, M. J. D. O.; MEDEIROS, J. F. D.; MARACAJÁ, P. B., OLIVEIRA, M. K. Desempenho de cultivares de alface submetidas a diferentes níveis de salinidade da água de irrigação. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, v. 15, n. 8, p. 771-777, 2011.

RHOADES, J. D.; KANDIAH, A.; MASHALI, A. M. **Uso de águas salinas para produção agrícola**. Campina Grande, PB: UFPB, 2000. 117 p. (Estudos FAO -Irrigação e Drenagem, 48).

RHOADES, J. P.; KANDIAH, A.; MASHALI, A. M. **Uso de águas salinas para a produção agrícola**. Estudos FAO 48, Campina Grande: UFPB, 2000. 117p.

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

SOUSA, G. G.; ARAÚJO VIANA, T. V.; 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.

SOUSA, G. G.; RODRIGUES, V. D. S.; DA SILVA SALES, J. R.; CAVALCANTE, F., DA SILVA, G. L.; LEITE66, K. N. Estresse salino e cobertura vegetal morta na cultura do milho. **Revista Brasileira de Agricultura Irrigada**, v. 12, n. 7, p. 3078-3089, 2018.

SOUSA, G. G.; SANTOS RODRIGUES, V.; ARAÚJO VIANA, T. V.; SOUSA, G. L., NETO, M. D. O. R.; AZEVEDO, B. M. Irrigação com água salobra na cultura do rabanete em solo com fertilizantes orgânicos. **Revista Brasileira de Agricultura Irrigada**, v. 10, n. 6, p. 1065, 2016.

YASUOR, H.; YERMIYAHU, U.; BEN-GAL, A. Consequences of irrigation and fertigation of vegetable crops with variable quality water: Israel as a case study. **Agricultural Water Management**, v. 242, p. 106362, 2020.