

PRODUTIVIDADE DO FEIJÃO-DE-CORDA IRRIGADO COM ÁGUA SALINA

A. L. R. NEVES¹, C. F. DE LACERDA², F. L. B. DA SILVA³, C. H. C. DE SOUSA⁴,
FRANCISCO JARDELSON FERREIRA⁵

RESUMO: O objetivo deste trabalho foi avaliar estratégias de manejo da irrigação na produtividade do feijão-de-corda. Os tratamentos consistiram de: T1: Água de baixa salinidade (A1), durante todo o ciclo; T2, T3 e T4: Água com CE de 2,2, 3,6 e 5,0 dS m⁻¹ (A2), durante todo o ciclo, respectivamente; T5, T6 e T7: Água com CE de 2,2, 3,6 e 5,0 dS m⁻¹ na fase final do ciclo, respectivamente; T8: Uso cíclico de A1 e A2 (6 irrigações com A1 seguidas de 6 irrigações com A2), iniciando com A1 na semeadura; T9: Uso cíclico de A1 e A3 (6 irrigações com A1 seguidas de 6 irrigações com A3), iniciando com A1 na semeadura; T10: Uso cíclico de A1 e A4 (6 irrigações com A1 seguidas de 6 irrigações com A4), iniciando com A1 na semeadura. O sistema de irrigação utilizado foi localizado por gotejamento. Ao final do ciclo, grupos de 6 plantas nas 3 linhas úteis centrais foram colhidas dentro de cada parcela, para avaliação dos seguintes parâmetros: número de vagens por planta, tamanho da vagem, produtividade de grãos por hectare. O tratamento irrigado com água salina (CEa = 5,0 dS m⁻¹) durante todo ciclo, em geral, teve a menor produtividade.

PALAVRAS-CHAVES: salinidade, *vigna unguiculata* L., produção

PRODUCTIVITY OF COWPEA IRRIGATED WITH SALINE WATER

SUMMARY: The objective of this study was to evaluate strategies irrigation management on the productivity of cowpea. The treatments were: T1: Low Water salinity (A1), throughout the cycle, T2, T3 and T4: Water with EC 2.2, 3.6 and 5.0 dS m⁻¹ (A2), throughout cycle, respectively, T5, T6 and T7: Water with EC 2.2, 3.6 and 5.0 dS m⁻¹ in the final phase of the cycle, respectively; T8: cyclical use of A1 and A2 (6 followed by irrigation with 6 irrigations A1 to A2), starting with A1 at sowing; T9: Use A1 and cyclic A3 (6 irrigations with A1 followed by irrigation with 6 A3), starting with A1 at sowing; T10: Use of cyclic A1 and A4 (6 A1 followed by irrigation with 6 irrigations with A4), starting with A1 at sowing. The system irrigation drip used was located. To end of the cycle, groups of six plants in three useful lines plants were harvested within each plot to assess the following parameters: number of pods per plant, pod length, grain yield per hectare. The treatment irrigated with saline water (ECw= 5.0 dS m⁻¹) during any cycle in general, had the lower productivity.

KEY-WORDS: salinity, *vigna unguiculata* L., production

INTRODUÇÃO

A utilização de fontes de águas salinas, o reuso de águas de drenagem e de rejeitos de dessalinizadores na irrigação depende de estratégias de longo prazo que garantam a

¹ Estudante de Doutorado em Irrigação e Drenagem, Universidade Federal do Ceará-UFC, Campus do Pici, bloco 804, Fortaleza-CE. e-mail: leilaneves7@hotmail.com

² Prof. Dr. Depto Engenharia Agrícola, UFC, Fortaleza-CE

³ Estudante de Mestrado em Irrigação e Drenagem, UFC Fortaleza-CE

⁴ Estudante de Doutorado em Irrigação e Drenagem, UFC, Fortaleza-CE

⁵ Estudante de graduação em agronomia, UFC, Fortaleza-CE

sustentabilidade sócio-econômica e ambiental dos sistemas agrícolas, permitindo a obtenção de colheitas rentáveis sem que ocorra degradação do solo. Dentre essas estratégias podemos citar: o cultivo de espécies tolerantes, utilização de práticas de manejo do solo, a rotação de culturas, misturas de águas de diferentes qualidades, o uso de diferentes fontes de água em diferentes estágios de desenvolvimento da planta e o uso cíclico da água. A escolha de uma determinada estratégia irá depender da qualidade da água, do tipo de solo, das culturas a serem irrigadas e das condições agroclimáticas (MURTAZA et al., 2006).

A salinidade reduz a produtividade das culturas, porém a intensidade desse efeito é dependente de muitos fatores, dentre eles, a espécie vegetal, cultivar e estágio fenológico, composição salina do meio, intensidade e duração do estresse, bem como, das condições edafoclimáticas, além do manejo da irrigação (YEO, 1999; GHEYI et al., 2005). Para reduzir os impactos da irrigação com águas salinas sobre o rendimento das culturas faz-se necessária a realização de estudos científicos que mostrem o seu impacto sobre a quantidade e qualidade dos produtos agrícolas e, também, sobre as propriedades do solo (ANNANDALE et al., 1999), buscando-se encontrar os genótipos mais adaptados e as técnicas mais adequadas para minorar os seus efeitos sobre o ambiente. Dentre essas técnicas, o uso de água salina apenas nos estádios de maior tolerância, a mistura de fontes de água e o uso cíclico de água de qualidades diferentes pode contribuir para redução do uso de água de melhor qualidade e do próprio acúmulo de sais no solo, limitando os impactos sobre o ambiente e sobre o desenvolvimento e as eficiências de uso de água e de nutrientes pelas culturas.

NEVES (2008) avaliou o efeito da irrigação com água salina aplicada em diferentes estádios de desenvolvimento de plantas de feijão-de-corda e verificou que a aplicação de água salina (CEa de $5,0 \text{ dS m}^{-1}$) durante todo o ciclo e durante a germinação e estágio inicial de crescimento provocaram reduções significativas no número de vagens e na produção de sementes por planta. Por outro lado, a irrigação com água salina dos 23 aos 42 e dos 43 aos 62 dias após o plantio não afetou o crescimento e a produtividade da cultura. Esses resultados mostraram que a estratégia de uso de água salina durante os estádios de desenvolvimento do feijão-de-corda, especialmente na fase de floração e frutificação, pode contribuir para obtenção de colheitas rentáveis e para reduzir o consumo de água de boa qualidade, devendo-se levar em consideração a maior sensibilidade da cultura na fase inicial do seu desenvolvimento.

Diante do exposto, o objetivo do trabalho foi avaliar a produtividade do feijão-de-corda, cultivar Epace 10, utilizando-se de estratégias de manejo da irrigação com água salina (uso

cíclico de águas de diferentes salinidades e utilização de água salina apenas nos estádios de maior tolerância da cultura) na produtividade.

MATERIAL E MÉTODOS

A pesquisa foi realizada na Fazenda Experimental Vale do Curu (FEVC), no município de Pentecoste, Ceará. A propriedade localiza-se a 110 km de Fortaleza, nas coordenadas geográficas 3° 45' e 4° 00' S e 39° 30' W, a uma altitude de 47 metros. Segundo a classificação de KOPPEN a região possui clima do tipo BSw'h' (semiárido). A área do experimento está localizada no setor irrigado da FEVC, com predominância de solos Neossolos Flúvicos (Aluviões) de textura média. Foram utilizadas sementes de Feijão-de-corda (*Vigna Unguiculata* L.), cultivar EPACE 10 que apresenta porte semienramador, ciclo de 65-75 dias, e produtividade de 1000 kg ha⁻¹ sob condições de sequeiro e de 1500 a 2000 kg ha⁻¹ sob condições de irrigação, na região Nordeste do Brasil (FREIRE FILHO et al., 2005).

Utilizou-se o espaçamento de 0,8 X 0,3m, com 2 plantas por cova. O delineamento experimental utilizado foi em blocos completos casualizados, com dez tratamentos e quatro repetições. Foram utilizadas duas fontes de água: água do canal de irrigação proveniente do Açude General Sampaio, com condutividade elétrica (CEa) em torno de 0,6 dS m⁻¹ e água proveniente de rejeitos de um dessalinizador instalado na FEVC com CEa 2,2 dS m⁻¹. Para os tratamentos com CEa superior a 2,2 foram adicionados, à água do rejeito, os sais de NaCl, CaCl₂.2H₂O e MgCl₂.6H₂O, na proporção equivalente a 7:2:1, obedecendo-se a relação entre CEa e sua concentração (mmol_c L⁻¹ = CE x 10), conforme RHOADES et al. (2000).

Os tratamentos consistiram de: T1: Água de baixa salinidade (A1), durante todo o ciclo (Controle); T2: Água com CE de 2,2 dS m⁻¹ (A2), durante todo o ciclo; T3: Água com CE de 3,6 dS m⁻¹ (A3), durante todo o ciclo; T4: Água com CE de 5,0 dS m⁻¹ (A4), durante todo o ciclo; T5: Água com CE de 2,2 dS m⁻¹ na fase final do ciclo (floração e frutificação); T6: Água com CE de 3,6 dS m⁻¹, na fase final do ciclo (floração e frutificação); T7: Água com CE de 5,0 dS m⁻¹, na fase final do ciclo (floração e frutificação); T8: Uso cíclico de A1 e A2 (6 irrigações com A1 seguidas de 6 irrigações com A2), iniciando com A1 na semeadura; T9: Uso cíclico de A1 e A3 (6 irrigações com A1 seguidas de 6 irrigações com A3), iniciando com A1 na semeadura; T10: Uso cíclico de A1 e A4 (6 irrigações com A1 seguidas de 6 irrigações com A4), iniciando com A1 na semeadura. O sistema de irrigação utilizado foi localizado por gotejamento. Ao final do ciclo, grupos de 6 plantas nas 3 linhas úteis centrais foram colhidas dentro de cada parcela. Após a obtenção da massa fresca amostras homogêneas de aproximadamente 200 g de folhas e 200g de hastes (caule e pecíolos) foram

acondicionadas em sacos de papel e, após secas em estufa a 60°C, pesadas para obtenção do teor de matéria seca. Foram avaliados os seguintes parâmetros: número de vagens por planta, tamanho da vagem, produtividade de grãos por hectare. Os resultados foram submetidos à análise de variância, tendo sido realizada a comparação entre médias pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade, utilizando-se o programa SISVAR.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na tabela 1, são encontrados os resultados de crescimento e produtividade do feijão-de-corda irrigado com água salina, em que o tamanho da vagem foi influenciado estatisticamente ao nível de 5% pelos tratamentos aplicados ao longo do ciclo da cultura. Não houve diferença significativa para a MSVEG, para tratamentos e blocos. No entanto, a MSREP, MST e PROD, foram influenciados pelos tratamentos ao nível de 1%.

Tabela 1 - Análise de variância (Valores F) dos efeitos dos tratamentos e bloco e o coeficiente de variação (%) para o tamanho da vagem (TV), matéria seca vegetativa (MSVEG), reprodutiva (MSREP), e total (MST), produtividade (PROD) e uso eficiente de água considerando a produção primária (EUAp) e eficiência no uso de água considerando a produção de grãos (EUAgr) de plantas de feijão-de-corda irrigadas com água salina

Variáveis	Tratamentos	Bloco	CV (%)
TV (cm)	3,17*	1,94ns	5,93
MSVEG (g planta ⁻¹)	1,87ns	1,59ns	21.6
MSREP (g planta ⁻¹)	12,22**	1,25ns	20.3
MST (g planta ⁻¹)	5.30**	1.95ns	18,4
PROD (kg ha ⁻¹)	7,95**	0,60ns	26,4

A matéria seca vegetativa não diferiu entre os tratamentos aplicados, embora os valores tenham sido menores nos tratamentos com uso contínuo de água de alta salinidade. No entanto, o crescimento reprodutivo (MSREP e PROD) e a matéria seca total, foram menores nos tratamentos com uso contínuo de águas salinas, demonstrando que a aplicação dessas águas, afeta a assimilação de carbono e a produtividade do feijão-de-corda (Tabela 2), resultando em menor eficiência no uso da água. Por outro lado, não foram verificadas diferenças entre a testemunha e os demais tratamentos, sugerindo que a estratégia de uso de água salina, inclusive no maior nível utilizado (CEa = 5,0 dS m⁻¹), na fase mais tolerante

(NEVES et al., 2008; LACERDA et al., 2009) e de forma cíclica não afeta a produção de matéria seca e a produtividade, mantendo-se a eficiência no uso de água igual ao tratamento em que se utiliza água de baixa salinidade ($CEa = 0,5 \text{ dS m}^{-1}$).

Tabela 2 – Matéria seca vegetativa (MSVEG), reprodutiva (MSREP), e total (MST), produtividade (PROD) e uso eficiente de água considerando a produção primária (EUAp) e a produção de grãos (EUAgr) de plantas de feijão-de-corda irrigadas com água salina

Tratamentos	MSVEG	MSREP	MST	PROD
	(g planta ⁻¹)			(kg ha ⁻¹)
1	25,45a	14,49a	39,95a	801,84abc
2	17,38a	6,66cd	24,03ef	372,53cd
3	19,06a	6,69cd	25,75de	420,49bcd
4	13,99a	1,61d	15,60f	88,72d
5	22,03a	12,56ab	34,59abcd	778,50abc
6	22,44a	13,47ab	35,91abc	888,64a
7	20,01a	9,11abc	29,12cde	563,73abc
8	21,63a	8,07bc	29,70bcde	523,24abcd
9	20,09a	8,94abc	29,03cde	561,86abc
10	25,77a	12,98ab	38,76ab	844,72ab

*Médias nas colunas com as mesmas letras não diferem estatisticamente pelo teste de Tukey a 5%. n = 5

LACERDA et al. (2009), em estudo realizado com feijão-de-corda e aplicação de água salina ($5,0 \text{ dS m}^{-1}$) nos diferentes estádios de desenvolvimento da cultura, constataram que a aplicação de água salina nas fases de intenso crescimento (T4) e na fase reprodutiva (T5) permitiu maior economia de água de boa qualidade, sem causar impacto negativo na produtividade de grãos pela cultura. Isso demonstra a eficiência dessa estratégia de uso de águas de diferentes qualidades, levando em conta a tolerância de cada estágio de desenvolvimento da cultura (MURTAZA et al., 2006).

Vale salientar que os dados de produtividade foram baixos, se comparados aos de outros autores (ASSIS JÚNIOR et al., 2007; NEVES et al., 2008; LACERDA et al., 2009). Isso se

deveu, em grande parte, à ocorrência de chuvas na fase de colheita, o que acarretou em perdas de produção.

CONCLUSÕES

A aplicação de água salina com CE de 2,2; 3,6 e 5,0 dS m⁻¹, na fase final do ciclo da cultura ou de forma cíclica não interfere no crescimento vegetativo do feijão-de-corda.

O tratamento irrigado com água salina (CEa = 5,0 dS m⁻¹) durante todo ciclo, em geral, teve a menor produtividade.

AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem ao CNPq pelo financiamento desta pesquisa e a CAPES pelo fornecimento da bolsa de estudo.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ANNANDALE, J. G.; JOVANOVIĆ, N. Z.; BENADÉ, N.; TANNER, P. D. Modelling the long-term effect of irrigation with gypsiferous water on soil and water resources. *Agriculture, Ecosystem and Environment*, v. 76, p. 109-119, 1999.
- ASSIS JÚNIOR, J. O.; LACERDA, C. F.; SILVA, F. B.; SILVA, F. L. B.; BEZERRA, M. A.; FREIRE FILHO, F. R.; RIBEIRO, V. Q.; BARRETO, P. D. SANTOS, A. A. dos. Melhoramento genético. In: *Feijão caupi: avanços tecnológicos*. Brasília: EMBRAPA, 2005. Cap. 1. p 29–92.
- GHEYI, H. R.; CORREIA, K. G.; FERNANDES, P. D. Salinidade do solo e crescimento e desenvolvimento das plantas. In: *Estresses Ambientais: danos e benefícios em plantas*. Recife: UFRPE: Imprensa universitária, 2005, p. 95-105.
- GHEYI, H. R. Produtividade do feijão-de-corda e acúmulo de sais no solo em função da fração de lixiviação e da salinidade da água de irrigação. *Engenharia Agrícola*, v. 27, n.3, p. 702-713, 2007.
- LACERDA, C. F.; NEVES, A. L. R.; GUIMARÃES, F. V. A.; SILVA, F. L. B.; PRISCO, J. T.; GHEYI, H. R. Eficiência de utilização de água e nutrientes em plantas de feijão-de-corda irrigadas com água salina em diferentes estádios de desenvolvimento. *Engenharia Agrícola*, v.29, n.02, p.221-230, 2009.
- MURTAZA, G.; GHAFOR, A.; QADIR, M. Irrigation and soil management strategies for using saline-sodic water in a cotton–wheat rotation. *Agricultural Water Management*, v.81, p. 98–114. 2006.
- NEVES, A. L. R. Irrigação do feijão-de-corda com água salina em diferentes estádios de desenvolvimento e seus efeitos sobre a planta e o solo. 2008. 115f. Dissertação (Mestrado em Irrigação e Drenagem), Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, 2008.
- NEVES, A. L. R.; LACERDA, C. F.; GUIMARÃES, F. V. A.; HERNANDEZ, F. F. F.; SILVA, F. B.; PRISCO J. T.; GHEYI, H. R. Acumulação de biomassa e extração de nutrientes por plantas de feijão-de-corda irrigadas com água salina em diferentes estádios de desenvolvimento. *Ciência Rural*, online, ISSN 0103-8478, 2008.
- YEO, A. R. Predicting the interaction between the effects of salinity and climate change on crop plants. *Science Horticulturae*, v.78, p. 159-174. 1999.