

AVALIAÇÃO DO CRESCIMENTO DE PLANTAS DE FEIJÃO-DE-CORDA EM FUNÇÃO DA SALINIDADE E DA COMPOSIÇÃO IÔNICA DA ÁGUA DE IRRIGAÇÃO

ROBSON ALEXSANDRO SOUSA¹, CLAUDIVAN FEITOSA LACERDA², CARLOS HENRIQUE CARVALHO SOUSA³, JOSÉ OTACILIO ASSIS JÚNIOR³, MAURO RÉGIS VIEIRA⁴ JOAQUIM AMARO FILHO⁵

¹Engenheiro Agrônomo, Mestre em Irrigação e Drenagem, Depto de Engenharia Agrícola, UFC, Fortaleza – CE, (0XX85) 4008-97617, e-mail: roalsoagro@yahoo.com.br.

²Engº Agrônomo, Profº Doutor, Depto de Engenharia Agrícola, UFC, Fortaleza – CE.

³ Engº Agrônomo, Mestrando, Depto. de Engenharia Agrícola, UFC, Fortaleza – CE.

⁴ Engº Agrônomo, Mestre em Irrigação e Drenagem, Fortaleza – CE.

⁵ Engº Agrônomo, Profº Doutor, Depto de Ciências Ambientais, UFERSA, Mossoró – RN.

Escrito para apresentação no

XXXV Congresso Brasileiro de Engenharia Agrícola

31 de julho a 04 de agosto de 2006 - João Pessoa - PB

RESUMO: O uso de águas de qualidade inadequada na irrigação pode acarretar em sérios danos tanto ao solo quanto às plantas. O objetivo desse trabalho foi avaliar os efeitos da salinidade e da composição química da água de irrigação sobre o crescimento vegetativo em plantas de feijão-de-corda [*Vigna unguiculata* (L.) Walp.] cv. Pitiúba. As plantas foram cultivadas em vasos contendo 22 kg de areia lavada, sob condições de casa de vegetação, e submetidas a quatro diferentes condutividades elétricas da água de irrigação (0,5; 1,5; 3,0 4,5 dS.m⁻¹), obtidas com sais de NaCl, CaCl₂.2H₂O e MgCl₂.6H₂O (A1), com sais de Na₂SO₄, CaCl₂, MgCl₂, Na₂CO₃, NaHCO₃ (A2), ou somente com NaCl (A3). O delineamento experimental foi o inteiramente casualizado em esquema fatorial 3 x 4, com 5 repetições. As plantas foram coletadas com 48 dias após o plantio, medindo-se as massas frescas e secas de folhas, caules e raízes. A salinidade afetou a produção de biomassa, tendo sido observada pequena influência da composição da água sobre esses parâmetros.

PALAVRAS-CHAVE: *Vigna unguiculata*, estresse salino, irrigação.

EVALUATION OF THE GROWTH IN COWPEA PLANTS FUNCTION OF THE SALINITY AND THE IONIC COMPOSITION OF THE IRRIGATION WATER

ABSTRACT: The water use of inadequate quality in the irrigation can cause serious damages as much to the soil how much to the plants. The objective of this work was to evaluate the effect of salinity and chemical composition of irrigation water on plant growth of cowpea plants [*Vigna unguiculata* (L.) Walp.] cv. Pitiúba. Plants were cultivated in plastics pots, using 22 kg of soil at greenhouse conditions and subjected to four different salt stress concentrations (0,5; 1,5; 3,0 and 4,5 dS.m⁻¹) in irrigation water obtained by adding NaCl, CaCl₂.2H₂O and MgCl₂.6H₂O (A1); a mixture of chloride, sulphate, carbonates, and bi-carbonates salts (A2), or alone NaCl (A3). A completely randomized design, in a factorial arrangement (3 x 4), with five replicates was adopted. After 48 days sowing they were measured fresh and dry masses of leaves, stems and roots. The salinity of irrigation water caused reduction in the biomass production, but it was not observed effects of the chemical composition of water on these parameters.

KEYWORDS: *Vigna unguiculata*, salt stress, irrigation.

INTRODUÇÃO: A salinidade em áreas irrigadas ocorre em decorrência do uso de águas de qualidade inadequada, associado ao manejo do sistema solo-água-plantas e, qualquer que seja a sua fonte, a água utilizada na irrigação sempre contém sais, embora a quantidade e qualidade dos sais presentes variem bastante (Medeiros e Gheyi, 1994). A alta concentração de sais é um fator de estresse para as plantas, pois apresenta atividade osmótica retendo a água, além da ação de íons sobre o protoplasma (Ayers e Westcot, 1999). O feijão-de-corda é uma leguminosa de alto valor protéico que cada dia conquista maior valor agroeconômico, graças a sua característica de adaptabilidade às condições adversas (Carvalho et al., 2000). No Nordeste brasileiro é bastante cultivado, sendo que os Estados do Ceará, Piauí e Rio Grande do Norte onde se encontram as maiores áreas plantadas; representando, portanto, um dos alimentos básicos dessa região além de apresentar características adaptativas para o bom desenvolvimento da cultura nesta região, como suportar as altas temperaturas e locais com deficiências hídricas. Aliado a deficiência hídrica, a utilização de águas de má qualidade pode interferir no desenvolvimento da cultura. As concentrações de sais que restringem o crescimento do feijão variam amplamente entre as variedades, e dependem não só do tipo de sal, mas também do tempo de exposição e do seu estágio de desenvolvimento (Shannon, 1992). Dantas et al. (2002), concluíram que, quando houve aumento da salinidade ocorreu uma redução na produção de matéria seca em genótipos de feijão-de-corda. Com o objetivo de avaliar o crescimento de plantas de feijão-de-corda cv. Pitiúba quando submetidas a níveis crescentes de sais na água de irrigação desenvolveu-se este trabalho.

MATERIAL E MÉTODOS: As sementes de feijão-de-corda [*Vigna unguiculata* (L.) Walp.] cv. Pitiúba foram postas para germinar em vasos contendo 22 kg de areia lavada, em casa de vegetação. Após o estabelecimento das plântulas (cerca de 4 dias após a semeadura), foi feito o desbaste deixando-se duas plantas por vaso e, em seguida, passaram a ser irrigadas com água com quatro diferentes concentrações de sais, correspondendo aos seguintes tratamentos: 0,5, 1,5, 3,0 e 4,5 dS.m⁻¹. Para cada nível de salinidade foram utilizadas três diferentes composições iônicas: (A1) mistura de NaCl, CaCl₂.2H₂O e MgCl₂.6H₂O na proporção de 7:2:1; (A2) mistura complexa de sais de cloreto, de sulfato, de carbonatos e de bicarbonatos; (A3) somente NaCl. Para o preparo das soluções foi utilizada a relação entre CEa e concentração (mmol_c L⁻¹ = CE x 10), extraída de Rhoades et al. (2000). A quantidade de água aplicada foi estimada com o objetivo de o solo alcançar sua capacidade de campo e a água começasse a percolar, adicionando-se a fração de lixiviação de aproximadamente 15% (Ayers e Westcot, 1999) adicionada de frações de lixiviação para prevenir o acúmulo excessivo de sais. A água foi aplicada de forma localizada, de modo a evitar o contato direto da água com as folhas. As plantas foram suplementadas com solução nutritiva de Hoagland. O delineamento experimental utilizado foi o inteiramente ao acaso, em arranjo fatorial 4 x 3 (4 níveis de salinidade x 3 composições iônicas diferentes) com 5 repetições, totalizando 60 unidades experimentais. O experimento ocupou toda a bancada central da casa-de-vegetação. A coleta do experimento foi realizada aos quarenta e oito dias após o plantio, sendo na ocasião determinou-se os pesos fresco e seco de folhas, caules e raízes. As folhas, os caules e raízes foram acondicionados em sacos de papel e colocados para secagem em estufa com circulação forçada, a 60 °C, por um período de 7 dias, para obtenção da matéria seca total. Os resultados foram submetidos à análise de variância, tendo sido realizada a comparação entre médias pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade, através do programa SAEG/UFV. Os dados oriundos de tratamentos com variáveis quantitativas foram submetidos à análise de regressão

RESULTADOS E DISCUSSÃO: Na Tabela 1, observamos que o peso seco da parte aérea e a matéria seca total não apresentaram diferenças estatísticas para a água de irrigação utilizada. Entretanto, o peso seco da raiz e foi significativo ao nível de 5% de probabilidade, e a relação raiz/parte aérea foi significativa ao nível de 1% de probabilidade. Os níveis crescentes de salinidade da água de irrigação influenciaram fortemente todos os parâmetros avaliados; ao passo que, a interação entre composição iônica da água e salinidade, foi significativa somente na variável matéria seca total (Tabela 1). O peso seco da raiz e da parte aérea, a matéria seca total e a relação raiz/parte aérea das plantas de feijão-de-

corda apresentaram comportamento decrescente (Figura 1) à medida que houve o incremento nos níveis de sais da água. Resultados semelhantes foram encontrados em cevada por Cramer et al. (1991), e em plantas de feijão-de-corda submetidas a crescentes níveis de NaCl (Lacerda, 1995; Silva, 1998; Dantas et al., 2002; Costa et al., 2003). Larcher (2000), afirma que a produção de biomassa é um bom critério para se avaliar o estresse salino em plantas. Observa-se, que neste experimento a relação raiz/parte aérea diminuiu com o aumento da salinidade da água de irrigação, em consequência dos maiores efeitos da salinidade no crescimento do sistema radicular. Embora o crescimento radicular seja sensível aos sais (Cramer et al., 1989), a maioria dos trabalhos mostra que a redução no crescimento é maior na parte aérea do que nas raízes (Greenway e Munns, 1980). É possível que as condições de cultivo influenciem nessa variável. Por outro lado, o peso seco da raiz foi maior nos tratamentos irrigados com a água 2, apresentando valores superiores aos das Águas 1 e 3, o que resultou em maiores valores da relação raiz/parte aérea quando se utilizou a água rica em bicarbonatos (A2). O mesmo comportamento foi apresentado pela variável relação raiz/parte aérea.

Tabela 1 – Valores do quadrado médio e significância estatística para o peso seco da raiz (PSRAIZ), peso seco da parte aérea (PSPA), matéria seca total (MSTOT), relação raiz/parte aérea (R/PA) em plantas de feijão-de-corda cv. Pitiúba, irrigadas com água salina com diferentes composições iônicas.

Fontes de Variação	Quadrado Médio			
	PSRAIZ	PSPA	MSTOT	R/PA
Água	5,950*	3,706 ^{ns}	5,322 ^{ns}	0,014**
Sal	31,838*	316,922*	542,288*	0,014**
Água x Sal	1,230 ^{ns}	6,662 ^{ns}	11,167*	0,0013 ^{ns}
Resíduo	0,978	3,445	4,694	0,0023
C.V. (%)	23,85	8,69	8,49	25,30

*Significativo pelo teste F a 5%; ** Significativo pelo teste F a 1%; ns = não significativo.

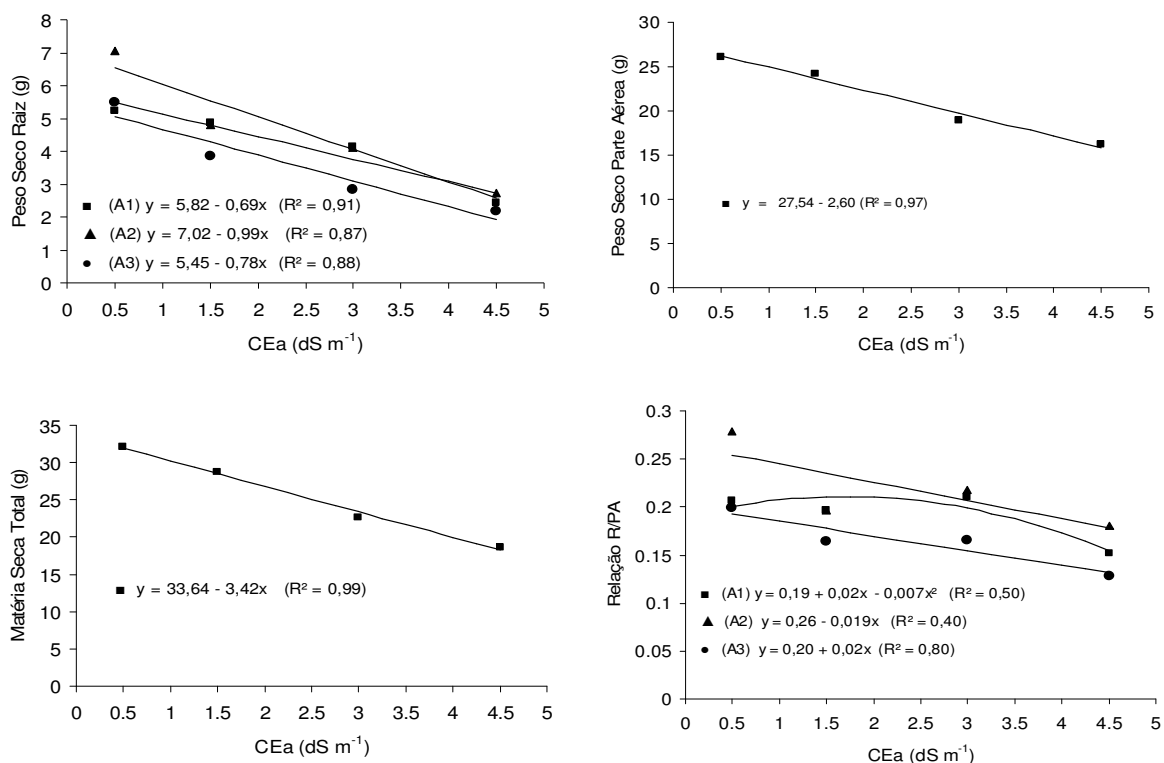


Figura 1 – Peso das raízes, peso seco da parte aérea, matéria seca total e relação raiz/parte aérea (R/PA) de plantas de feijão-de-corda (*Vigna unguiculata* (L.) Walp.) cv. Pitiúba, em função da salinidade da água de irrigação.

CONCLUSÃO: A salinidade afetou negativamente todas as variáveis analisadas, enquanto que a composição iônica da água de irrigação produziu efeitos significativos no peso seco das raízes e na relação raiz/parte aérea.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- AYERS, R. S.; WESTCOT, D. W. **A qualidade da água na agricultura.** Trad. H. R. Gheyi et al., Campina grande: UFPB, 1999. 153p. (Estudos FAO: Irrigação e Drenagem, 29)
- CARVALHO, J.A.; PEREIRA, G.M.; ANDRADE, M.J.B.; ROQUE, M.W. Efeito do déficit hídrico sobre o rendimento do feijão caupi (*Vigna unguiculata* (L.) Walp). **Ciênc. agrotecnica**, Lavras, v.24, n.3, p.710-717, jul./set., 2000.
- COSTA, P.H.A.; SILVA, J.V.; BEZERRA, M.A.; ENEAS FILHO, J.; PRISCO, J.T.; GOMES FILHO, E. Crescimento e níveis de solutos orgânicos e inorgânicos em cultivares de *Vigna unguiculata* submetidos à salinidade. **Revista Brasil. Bot.**, v.26, n.3, p.289-297, jul.-set. 2003.
- CRAMER, G.R.; EPSTEIN, E.; LÄUCHLI, A. Na-Ca interactions in barley seedlings: relationship to ion transport and growth. **Plant, Cell and Environ.**, 12: 551-558, 1989.
- CRAMER, G.R.; EPSTEIN, E.; LAUCHLI, A. Effects of sodium, potassium and calcium on salt stressed barley. II.- Elemental analysis. **Physiol. Plant.** 81: 197-202. 1991
- DANTAS, J.P.; MARINHO, F. J. L.; FERREIRA, M.M.M.; AMORIM, M.S.N.; ANDRADE, S.I.O.; SALES, A.L. Avaliação de genótipos de caupi sob salinidade. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, Campina Grande, v.6, n.3, p.425-430, 2002.
- GREENWAY, H.; MUNNS, R. Mechanisms of salt tolerance in nonhalophytes. **Ann. Rev. Plant Physiol.**, 31: 149-190, 1980.
- LARCHER, W. *Ecofisiologia Vegetal.* Tradução: Prado, C.H.B.A. e Franco. A.C. São Carlos, RiMa, 2000. 533p.
- LACERDA, C.F. **Efeitos da salinidade do desenvolvimento e composição mineral do feijão-de-corda (*Vigna unguiculata* (L.) Walp.) e utilização do Ca²⁺ como meio para minorar tais efeitos.** Fortaleza : UFC, 1995, 87p. (Dissertação de Mestrado em Solos e Nutrição de Plantas)
- MEDEIROS, J. F.; GHEYI, H. R. **A qualidade da água de irrigação.** Campina Grande: UFPB, 1994. 60p.
- RHOADES, J.P.; KANDIAH, A.; MASHALI, A.M. **The use saline waters for crop production.** Trad.: GHEYI, H.R.; SOUSA, J.R.; QUEIROZ, J.E. Campina Grande: UFPB, 2000. 117p.
- SHANNON, M.C.. The effects of salinity on cellular and biochemical processes associated with salt tolerance in tropical plants. *In: Proceedings in plantstress in the tropical environment* (T.L. Davenport & H.M. Harrington, eds.). University of Florida, Kailu-Kona, p.56-63. 1992.
- SILVA, J.V. **Efeitos do CaCl₂ no crescimento e acumulação de osmorreguladores em plantas de feijão-de-corda cv. Pitiúba estressadas com NaCl.** Fortaleza, UFC, 103p. 1998. (Dissertação de Mestrado em Fitotecnia)