

EFEITO DA IRRIGAÇÃO COM ÁGUA SALINA NA EMERGÊNCIA E CRESCIMENTO INICIAL DE PLÂNTULAS DE JUCÁ¹

RÔMULO MAGNO OLIVEIRA DE FREITAS^{2*}, NARJARA WALESSA NOGUEIRA³, FABRÍCIA NASCIMENTO DE OLIVEIRA⁴, EWERTON MARINHO DA COSTA⁵, MARIA CLARETE CARDOSO RIBEIRO⁶

RESUMO – O presente trabalho teve como objetivo avaliar o efeito de diferentes concentrações salinas em água de irrigação na germinação e crescimento inicial de plântulas de jucá. O experimento foi desenvolvido em casa de vegetação do Departamento de Ciências Vegetais da Universidade Federal Rural do Semiárido – UFERSA. O delineamento estatístico utilizado foi inteiramente casualizado, com quatro tratamentos. Para obter as concentrações, realizou-se a adição de NaCl e foram calibradas para as condutividades elétricas (C.E.) T2-1,5; T3-3,0; T4-4,5 dS m⁻¹, que juntamente com a testemunha (água de poço, T1-0,5 dS m⁻¹), constituíram os tratamentos. As variáveis analisadas foram porcentagem de emergência (E), índice de velocidade de emergência (IVE), altura da plântula (AP) e massa seca de plântula (MSP). Não foi obtido resultado significativo para a variável massa seca de plântula. A salinidade interfere em todos os parâmetros avaliados, exceto matéria seca, proporcionalmente ao aumento da salinidade da água de irrigação. Sendo as características avaliadas mais sensíveis à salinidades a partir de 3 dS m⁻¹.

Palavras-chave: *Caesalpinia ferrea*. Tolerância. Salinidade.

EFFECT OF IRRIGATION WITH SALINE WATER ON EMERGENCY AND INITIAL GROWTH OF SEEDLING OF JUCÁ

ABSTRACT - This work has, as its goal, to evaluate the effect of diverse concentrations of salt in irrigation water in the germination and initial growth of seedling of Jucá. The experiment was developed in the greenhouse of the Vegetable Sciences Department of the Federal Rural University of the Semiarid (UFERSA). The statistic delimitation was entirely casualized, with four treatments. To obtain the concentrations, we added NaCl and the electric conductivities (C.E.) T2-1.5; T3-3.0; T4-4.5 dS m⁻¹ which, along with the standard (wellwater, T1-0,5 dS m⁻¹) formed the treatments. The variables we analysed were: percentage of emergency (E), levels of emergency speed (IVE), the seedling's height (AP), and the seedling's dry matter mass (MSP). It was not possible to obtain an expressive result to the seedling dry matter mass variable. On the results, it appears that the salinity interferes in all the evaluated parameters, except dry matter, proportionally to the increase in salinity on the irrigation water. The evaluated characteristics are more sensible to salinity levels of 3dS m⁻¹ or higher.

Keywords: *Caesalpinia ferrea*. Tolerance. Salinity.

*Autor para correspondência.

¹Recebido para publicação em 12/02/2010; aceito em 22/08/2010.

²Graduando em Engenharia Agrônômica. UFERSA, Caixa Postal 137, 59625-900, Mossoró - RN; romulomagno_23@hotmail.com

³Graduanda em Engenharia Agrônômica. UFERSA, Caixa Postal 137, 59625-900, Mossoró - RN; narjarawalessa@yahoo.com.br

⁴Engenheira Agrônoma, Mestranda em Fitotecnia. UFERSA, Caixa Postal 137, 59625-900, Mossoró - RN; fab_fabricia@hotmail.com

⁵Engenheiro Agrônomo, Mestrando em Fitotecnia. UFERSA, Caixa Postal 137, 59625-900, Mossoró - RN; ewertonmarinho10@hotmail.com

⁶Prof. Dra. Departamento de Ciências Vegetais, UFERSA, Caixa Postal 137, 59625-900, Mossoró - RN; maclacari@hotmail.com

INTRODUÇÃO

O jucá pertence à família Fabaceae, vulgarmente chamada de pau-ferro, é uma árvore de grande porte atingindo até 30 metros de altura. É oriunda do Brasil e ocorre na caatinga nordestina (CREPALDI et al., 1998). É uma espécie economicamente importante, por ter multiplicidade de usos: suas folhas servem para forragem; a madeira, de cerne muito duro, de fibras revessas, dando origem ao nome popular da espécie, é empregada na construção civil, como vigas, esteios, estacas, e também como lenha (CREPALDI et al., 1998).

Segundo Amorim et al. (2009) é interessante estimular a revegetação da caatinga com plantas nativas perenes, visando sistemas silvos-pastoris direcionados a população de baixa renda, na tentativa de preservar o agro-sistema e diminuir as pressões de desertificação que as regiões semi-áridas sofrem. Sendo para isso importante conhecer os fatores que afetam o desenvolvimento destas plantas.

A salinidade decorrente da acumulação de sais solúveis no solo pode afetar o desenvolvimento das plantas, sobretudo devido a um manejo inadequado da água de irrigação (VIANA et al., 2001). Segundo Sivritepe et al. (2003), a salinidade afeta a porcentagem de germinação e o índice de velocidade de germinação das sementes. Os prejuízos ocasionados pela salinidade são resultantes principalmente da elevada pressão osmótica na solução do solo, reduzindo a disponibilidade de água para as plantas.

No Brasil as áreas salinas localizam-se principalmente na região Nordeste, mais especificamente nos perímetros irrigados, que perfazem 57% da área total da região semi-árida (HOLANDA et al., 2007).

A disponibilidade de água de boa qualidade para irrigação está cada vez mais difícil, uma vez que se prioriza a utilização desta para consumo humano devido à escassez. Com isso, a utilização de água salina torna-se uma alternativa quando se trabalha com espécies tolerantes e através de práticas de manejo adequado.

Alguns trabalhos foram realizados envolvendo salinidade em sementes florestais, entre eles, Oliveira et al. (2007), com Aroeira (*Myracrodouon urundeuva* Fr All); Farias et al. (2009), com Gliricídia (*Gliricidia sepium* (Jacq.) Steud); Lima e Torres (2009), com juazeiro (*Zizyphus joazeiro* Mart.); Bakke (2006), com jurema preta (*Mimosa tenuiflora* (Willd) Poiret); Barreto (2010) e Ribeiro et al. (2008), com Sabiá (*Mimosa caesalpinifolia* Benth.).

Devido à carência de informações a cerca da tolerância das sementes de jucá a irrigação com água salina e pela importância desta planta para Região Nordeste, principalmente quando se pensa em reflorestamento.

O presente trabalho teve como objetivo avaliar o efeito de diferentes concentrações salinas em água de irrigação na emergência e crescimento inicial de plântulas de jucá

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido em casa de vegetação do Departamento de Ciências Vegetais da Universidade Federal Rural do Semiárido – UFRSA, localizada nas coordenadas geográficas de 5° 11' de latitude sul e 37° 20' de longitude oeste, com altitude média de 18 m. O clima local é do tipo BSw^h, com base na classificação de Köppen e a média anual de precipitação é da ordem de 678 mm. As médias anuais de temperatura, insolação e umidade relativa são 27,4 °C, 236 horas anuais e 68,9% respectivamente (CARMO FILHO; OLIVEIRA, 1995).

O delineamento experimental utilizado foi inteiramente casualizado, com quatro tratamentos e quatro repetições, sendo a unidade experimental representada por uma bandeja com 25 plântulas semeadas.

Para obter as concentrações, realizou-se a adição de NaCl e foram calibradas para as condutividades elétricas (C.E.) T2-1,5; T3-3,0; T4-4,5 dS m⁻¹, que juntamente com a testemunha (água de poço, T1-0,5 dS m⁻¹), constituíram os tratamentos. A semeadura foi realizada em bandejas de isopor com divisão de células, sendo usado como substrato areia, previamente lavada e esterilizada. As irrigações foram realizadas uma vez ao dia, com um volume médio de 250 ml por unidade experimental, aplicando a água de acordo com os níveis salinos para cada tratamento.

Foram utilizadas sementes de jucá extraídas de frutos coletados em árvores nativas na safra de 2009, no Centro de Multiplicação de Animais Silvestres (CEMAS) da mesma instituição. Devido à dormência causada pela impermeabilidade do tegumento, as sementes foram submetidas à escarificação química através de imersão em ácido sulfúrico a 98%, durante 10 minutos (PEREIRA, 2007).

Para avaliar o efeito da salinidade na emergência das plântulas, foram calculadas a porcentagem de emergência (%E) e o índice de velocidade de emergência (IVE).

A porcentagem de emergência foi calculada de acordo com Labouriau e Valadares (1976):

$$\%E = \frac{N}{A} \times 100$$

Em que:

%E – Porcentagem de emergência.

N – Número total de sementes emergidas.

A – Número total de sementes semeadas.

O índice de velocidade de emergência (IVE) foi determinado registrando-se diariamente o número de sementes germinadas até o dia da coleta dos dados, 13º dia após a emergência, sendo o índice calculado pela equação proposta por (NAKAGAWA, 1994).

$$IVE = \frac{E_1}{N_1} + \frac{E_2}{N_2} + \dots + \frac{E_n}{N_n}$$

Em que:

IVE – Índice de velocidade de emergência.

$E_1, E_2 \dots E_n$ – Números de plântulas normais emergidas na primeira, segunda até a última contagem.

$N_1, N_2 \dots N_n$ – Número de dias da semeadura à primeira, segunda até a última contagem.

Para avaliar o efeito da salinidade no crescimento inicial, 18 dias após a instalação do experimento, foram coletadas 10 plântulas por unidade experimental, a partir das quais foi determinado o comprimento de parte aérea (medição da base do colo ao ápice da plântula realizada com auxílio de régua graduada em milímetro) e a massa seca de plântulas (as plântulas coletadas da parcela foram postas para secar em estu-

fa de circulação de ar forçado, regulada a 70 °C até que obtivessem peso constante, sendo posteriormente pesadas em balança de precisão).

Os resultados foram submetidos ao Sistema para Análise de Variância - SISVAR (Ferreira, 2003), onde foram realizadas as análises de variância e regressão polinomial (linear e quadrática) para explicar o efeito dos diferentes níveis de salinidade da água na espécie do jucá. Os gráficos foram gerados com o programa Microsoft Excel® 2003.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Ocorreu diferença significativa para as variáveis porcentagem de emergência (E), índice de velocidade de emergência (IVE) e altura de planta (AP). Já para a massa seca de plântula (MSP) não ocorreu efeito significativo pelo teste de Tukey ao nível de 95% de confiança (Tabela 1).

Tabela 1. Resumo da análise de variância para porcentagem de emergência (E), índice de velocidade de emergência (IVE), altura da plântula (AP) e massa seca de plântula (MSP) de jucá (*Caesalpinia ferrea* Mart.), em função de níveis de salinidade da água de irrigação.

Fonte de Variação	GL	Quadrado médio			
		E (%)	IVE	AP (cm)	MSP (g)
Tratamento	3	10,46*	16,83*	38,35*	1,54 ^{n.s.}
Resíduo	12	-	-	-	-
Média	-	69	3,35	5,76	0,07
CV (%)	-	12,04	13,51	4,66	3,93

* = significativo a 5% de probabilidade pelo teste F; ^{n.s.} = não significativo a 5% de probabilidade pelo teste F.

A maior concentração de sais (4,5 dS m⁻¹) apresentou menor porcentagem de emergência (51%) (Figura 1). Sendo verificado redução a partir da concentração de 3 dS m⁻¹, um decréscimo 30% entre as concentrações 1,5 e 4,5 dS m⁻¹. Neto et al. (1999) trabalhando com *Leucena (Leucaena leucocephala)* verificou que o aumento da concentração de NaCl afeta, de forma prejudicial, o processo de germinação.

Constatou-se decréscimo do índice de velocidade de emergência à medida que a concentração salina foi aumentada na água de irrigação, sendo observado maior (4,06) e menor (2,22) índice, respectivamente, para testemunha (0,5 dS m⁻¹) e para concentração 4,5 dS m⁻¹ (Figura 2). Os resultados evidenciam efeitos prejudiciais da salinidade na fase de emergência de plântulas. O aumento do conteúdo salino do solo, provocado pelos sais da água, reduz o potencial osmótico, reflete-se na diminuição da absorção de água e compromete os processos fisiológicos das plantas (KASHEM et al., 2000).

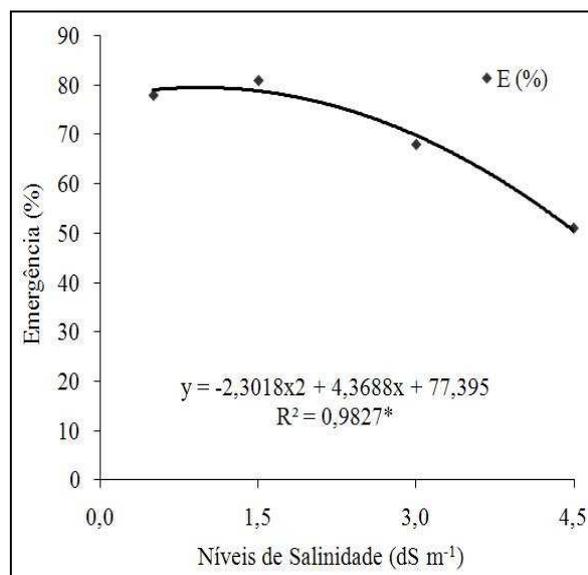


Figura 1. Emergência de sementes de jucá (*Caesalpinia ferrea* Mart.) em função de níveis de salinidade da água de irrigação.

Resultados semelhantes foram encontrados por Souza Filho (2000) em estudos conduzidos com *L. leucocephala*. Ribeiro et al. (2008) trabalhando com *Mimosa caesalpiniaefolia* afirmou que com o aumento gradativo da concentração de sais houve uma redução velocidade de germinação. Segundo Cramer et al. (1994), o grau com que cada componente do estresse salino influencia o crescimento das plantas é dependente de muitos fatores, destacando-se entre eles, espécie vegetal, cultivar, estágio fenológico, composição salina do meio, intensidade e duração do estresse e das condições edafoclimáticas.

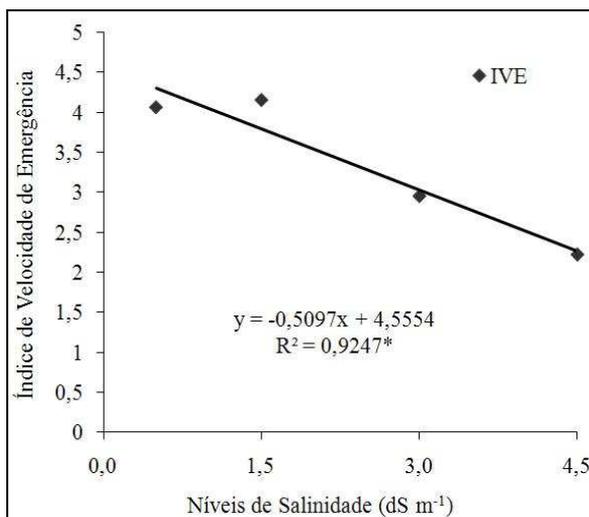


Figura 2. Índice de velocidade de emergência de sementes de jucá (*Caesalpinia ferrea* Mart.) em função de níveis de salinidade da água de irrigação.

Os sais na água também afetaram significativamente a altura das plântulas de jucá, havendo menor desenvolvimento nas concentrações de 3,0 (5,1 cm) e 4,5 dS m⁻¹ (5,1 cm).

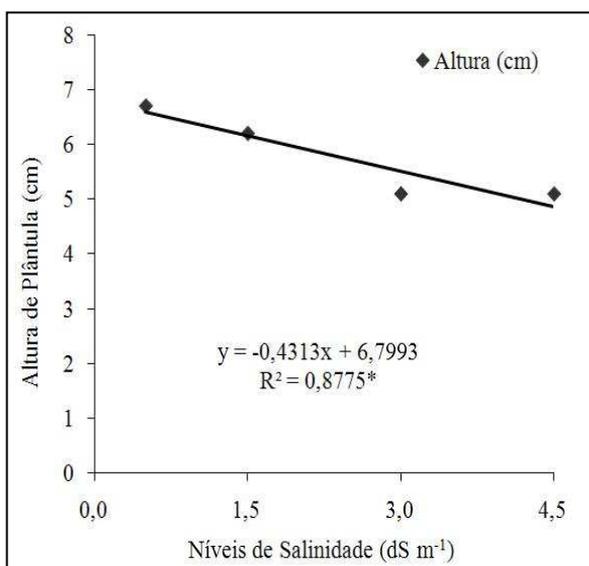


Figura 3. Altura das plântulas de jucá (*Caesalpinia ferrea* Mart.) em função de níveis de salinidade da água de irrigação.

Plântulas irrigadas com água de poço (0,5 dS m⁻¹) apresentaram em média 6,7 cm de altura enquanto as do tratamento com 4,5 dS m⁻¹ apresentou em média apenas 5 cm (Figura 3). Holanda et al. (2007), estudando o desenvolvimento inicial de espécies arbóreas observou que as espécies angico (*Anadenanthera colubrina*), aroeira (*Myracrodruon urundeuva*), cumaru (*Amburana cearensis*) e gliricídia (*Gliricidia sepium*) apresentaram sensibilidade à salinidade, pois apresentaram os menores valores de altura, quando comparados ao nim (*Azadirachta indica*) e turco (*Parkinsonia aculeata*).

Resultados semelhantes foram obtidos por Santos e Tertuliano (1998) ao observarem que mudas de *L. leucocephala*, *M. caesalpiniaefolia* e *C. ferrea*, em solo salino-sódico mostravam-se raquíticas, com baixa percentagem de germinação e crescimento irregular.

Os resultados referentes à matéria seca de plântulas não foram significativos, assim como os resultados obtidos por Nunes et al. (2009) trabalhando com germinação de sementes de *crotalaria juncea*. Já para *Cnidoscylus phyllacanthus*, Silva et al. (2005) constatou que o tratamento entre o maior e o menor nível de salinidade, foi similar para a massa seca da parte aérea e para a massa seca das raízes (aproximadamente 63,40% de redução) e que nas plantas jovens de Favela (*Cnidoscylus phyllacanthus*), a produção de matéria seca da raiz, foi mais afetada do que a produção de massa seca da parte aérea.

Com o incremento da salinidade todos os parâmetros avaliados tiveram seu crescimento normal prejudicado. Resultados semelhantes à cerca da influência da salinidade na germinação e crescimento de plantas, são encontrados em plantas da mesma família, como Ribeiro et al. (2008) estudando a tolerância do *M. caesalpiniaefolia* a salinidade, Souza Filho (2000) e Neto et al. (1999) trabalhando com *L. leucocephala*. Em todos os casos o aumento da concentração de sais afetou o desenvolvimento das espécies, o que difere é apenas a maior tolerância que algumas espécies apresentam.

CONCLUSÕES

A salinidade interferi em todos os parâmetros avaliados, exceto na matéria seca de plântulas de jucá, de forma proporcional ao aumento da salinidade da água de irrigação, sendo mais sensíveis a partir de 3 dS m⁻¹.

AGRADECIMENTOS

Os autores são gratos ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq), pelo apoio financeiro para a pesquisa e pela bolsa de Iniciação Científica do primeiro autor.

REFERÊNCIAS

- AMORIM, I. L. et al. Fenologia de espécies lenhosas da caatinga do Seridó, RN. **Revista Árvore**, Viçosa, MG, v. 33, n. 3, p. 491-499, 2009.
- BAKKE, I. et al. Water and sodium chloride effects on *Mimosa Tenuiflora* (WILLD.) poiret seed germination. **Revista Caatinga**, Mossoró, v. 19, n. 3, p. 261-267, 2006.
- BARRETO, H. B. F. et al. Efeito da irrigação com água salina na germinação de sementes de sábia (*Mimosa caesalpinifolia* Benth). **Revista Verde**, Mossoró, v. 5, n. 3, p. 125-130, 2010.
- CARMO FILHO, F.; OLIVEIRA, O. F. Mossoró: um município do semi-árido nordestino, caracterização climática e aspecto florístico. Mossoró: ESAM, 1995. 62 p. (Coleção mossoroense, série B).
- CRAMER, G. R. et al. Crop salt tolerance - current assessment. **Journal Irrigation Drainage Division**, v. 103, n. IR2, p. 115-134, 1994.
- CREPALDI, I. C. et al. Quebra de dormência de sementes de pau-ferro (*Caesalpinia ferrea* Mart. ex Tul. – Leguminosae, Caesalpinioideae). **Sitientibus**, Feira de Santana, n. 18, p. 19-29, 1998.
- FARIAS, S. et al. . Efeitos dos estresses hídrico e salino na germinação de sementes de gliricídia [*Gliricidia sepium* (JACQ.) STEUD.]. **Revista Caatinga**, Mossoró, v. 22, n. 4, p. 152-157, 2009.
- FERREIRA, D. F. **SISVAR versão 4.3 (Build 45)**. Lavras: DEX/UFLA, 2003.
- HOLANDA A. C. et al. Desenvolvimento inicial de espécies arbóreas em ambientes degradados por sais. **Revista de Biologia e Ciências da Terra**, Campina Grande, v. 7, n. 1, p. 39-50, 2007.
- KASHEM, M. A. et al. Alteration of starch-sucrose transition in germinating wheat seed under sodium chloride salinity. **Journal of Plant Biology**, v. 43, n. 3, p. 121-127, 2000.
- LABOURIAU, L. G.; VALADARES, M. B. On the germination of seeds of *Calotropis procera*. **Anais da Academia Brasileira de Ciências**, Rio de Janeiro, n. 48, p. 174-186, 1976.
- LIMA, B.; TORRES, S. Estresses hídrico e salino na germinação de sementes de *Zizyphus joazeiro* Mart. (Rhamnaceae). **Revista Caatinga**, Mossoró, v. 22, n. 4, p. 93-99, 2009.
- NAKAGAWA, J. Testes de vigor baseados na avaliação das plântulas. In: VIEIRA, R. D.; CARVA-
- LHO, N. M. **Testes de vigor em sementes**. Jaboticabal: FUNEP, 1994. p. 49-85.
- NETO, G. M. N. et al. Efeito da salinidade na germinação e desenvolvimento inicial da leucena. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, Campina Grande, v. 3, n. 2, p. 257-260, 1999.
- NUNES, A. S. et al. Fontes e níveis de salinidade na germinação de sementes de *Crotalaria juncea* L. **Ciência e agrotecnologia**, Lavras, v. 33, n. 3, p. 753-757, 2009.
- OLIVEIRA, A. et al. Salinidade na germinação e desenvolvimento de plântulas de aroeira (*Myracrodouon urundeuva* FR ALL). **Revista Caatinga**, Mossoró, v. 20, n. 2, p. 39-42, 2007.
- PEREIRA, E. W. L. et al. Superação de dormência em sementes de Jitirana (*Merremia aegyptia* L.). **Revista Caatinga**, Mossoró, v. 20, n. 2, p. 59-62, 2007.
- RIBEIRO, M. C. C. et al. Tolerância do sabiá (*Mimosa caesalpiniaefolia* Benth) à salinidade durante a germinação e o desenvolvimento de plântulas. **Revista Caatinga**, Mossoró, v. 21, n. 5, p. 123-126, 2008.
- SANTOS, R. V.; TERTULIANO, S. S. X. Crescimento de espécies arbóreas em solo salinosódico tratado com ácido sulfúrico. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, Campina Grande, v. 2, n. 2, p. 239-242, 1998.
- SILVA, M. B. R. et al. Crescimento de plantas jovens da espécie florestal favela (*Cnidoscylus phyllacanthus* Pax & K. Hoffm) em diferentes níveis de salinidade da água. **Revista de Biologia e Ciências da Terra**, Campina Grande, v. 5, n. 2, 2005.
- SILVA, R. N. et al. Physiological quality of barley seeds submitted to saline stress. **Revista Brasileira de Sementes**, Londrina, v. 29, n. 1, p. 40-44, 2007.
- SIVRITEPE, N. et al. The effect of NaCl priming on salt tolerance in melon seedling grown under saline conditions. **Scientae Horticulturae**, v. 97, n. 3-4, p. 229-237, 2003.
- SOUZA FILHO, A. P. S. Influência da temperatura, luz e estresses osmótico e salino na germinação de sementes de *Leucaena leucocephala*. **Pasturas Tropicais**, v. 22, n. 2, p. 47-53, 2000.
- VIANA, S. B. A. et al. Germinação e formação de mudas de alface em diferentes níveis de salinidade de água. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, Campina Grande, v. 5, n. 2, p. 259-264, 2001.