

v. 11, n. 1, p. 01-06, jan – mar, 2015.

UFCG - Universidade Federal de Campina Grande. Centro de Saúde e Tecnologia Rural – CSTR. Campus de Patos – PB. [www.cstr.ufcg.edu.br](http://www.cstr.ufcg.edu.br)

Revista ACSA:

<http://www.cstr.ufcg.edu.br/acsa/>

Revista ACSA – OJS:

<http://150.165.111.246/ojs-patos/index.php/ACSA>

**Fernanda Andrade de Oliveira**<sup>1</sup>

**Francisco Vanies da Silva Sá**<sup>2\*</sup>

**Emanoela Pereira de Paiva**<sup>3</sup>

**Erbia Bressia Gonsalves Araújo**<sup>1</sup>

**Lauter Silva Souto**<sup>4</sup>

**Rayane Amaral de Andrade**<sup>1</sup>

**Maria Kaline do Nascimento Silva**<sup>1</sup>

\*Autor para correspondência

Recebido para publicação em 18/11/2014. Aprovado em 25/01/2015

<sup>1</sup> Graduando em Agronomia, Unidade Acadêmica de Ciências Agrárias Universidade Federal de Campina Grande (UFCG). Email: [fernanda\\_boka24@hotmail.com](mailto:fernanda_boka24@hotmail.com); [erbiabressiaga@gmail.com](mailto:erbiabressiaga@gmail.com); [rayane\\_agronomia@hotmail.com](mailto:rayane_agronomia@hotmail.com); [kaline-14@hotmail.com](mailto:kaline-14@hotmail.com);

<sup>2</sup> Mestrando em Manejo de Solo e Água, Departamento de Ciências Ambientais e Tecnológicas, Universidade Federal Rural do Semi-Árido (UFERSA). Email: [vanies\\_agronomia@hotmail.com](mailto:vanies_agronomia@hotmail.com);

<sup>3</sup> Doutoranda em Fitotecnia, Departamento de Ciências Vegetais, Universidade Federal Rural do Semi-Árido (UFERSA). Email: [emanuelappaiva@hotmail.com](mailto:emanuelappaiva@hotmail.com);

<sup>4</sup> Professor Doutor, Unidade Acadêmica de Ciências Agrárias da Universidade Federal de Campina Grande (UFCG). Email: [lauter@ccta.ufcg.edu.br](mailto:lauter@ccta.ufcg.edu.br);



AGROPECUÁRIA CIENTÍFICA NO SEMIÁRIDO –

ISSN 1808-6845

Artigo Científico

## EMERGÊNCIA E CRESCIMENTO INICIAL DE PLÂNTULAS DE BETERRABA cv. CHATA DO EGITO SOB ESTRESSE SALINO

### RESUMO

Objetivou-se avaliar a emergência e o crescimento inicial de plântulas de beterraba cv. Chata do Egito sob diferentes níveis de salinidade da água de irrigação. O experimento foi desenvolvido em ambiente protegido (casa de vegetação) do Centro de Ciências e Tecnologia Agroalimentar - CCTA da Universidade Federal de Campina Grande - UFCG, localizado no município de Pombal, Paraíba, PB. O estudo foi arranjado em um delineamento experimental inteiramente casualizado, avaliando-se cinco níveis de salinidade da água de irrigação (0,6; 1,2; 1,8, 2,4 e 3,0 dS m<sup>-1</sup>) com quatro repetições e dez plantas por repetição. Aos 20 dias após a semeadura as plântulas foram avaliadas quanto à velocidade e percentagem de emergência, altura, número de folhas, massa seca da parte aérea e da raiz. A irrigação com águas salinas de até 3,0 dS m<sup>-1</sup> promovem emergência e crescimento inicial satisfatórios a beterraba cv. Chata do Egito.

**Palavras-chave:** *Beta vulgaris* L., irrigação, salinidade.

## EMERGENCY AND INITIAL GROWTH OF BEET SEEDLING cv. CHATA OF EGYPT UNDER SALT STRESS

### ABSTRACT

In order to study the emergence and initial growth of beet seedlings cv. Chata of Egypt under different levels of irrigation water salinity. The experiment was conducted in a greenhouse at the Centre for Science and Technology Agrifood - CCTA the Federal University of Campina Grande - UFCG, located in the municipality of Pombal, Paraíba, PB, Brazil. The study was arranged in a completely randomized design, evaluating five levels of irrigation water salinity (0.6, 1.2, 1.8, 2.4 and 3.0 dS m<sup>-1</sup>) with four replications and ten plants per repetition. At 20 days after sowing the seedlings were evaluated as to the

speed and percentage of emergency, height, number of leaves, dry weight of shoot and root. The irrigation with saline waters up to 3.0 dS m<sup>-1</sup> promote emergence and initial growth satisfactory beet cv. Chata of Egypt.

**Key words:** Beta vulgaris L., irrigation, salinity.

## INTRODUÇÃO

A beterraba (*Beta vulgaris* L.) pertence à família Quenopodiáceae, tendo com centro de origem o Norte da África. No Brasil, a cultura vem despertando grande interesse estimando uma área plantada em torno de 10.000 hectares, e uma produtividade média variando entre 20 e 35 t ha<sup>-1</sup> (FILGUEIRA, 2008).

A cultura da beterraba é utilizada em diversas regiões, inclusive as semiáridas do mundo, devido a sua capacidade de produção em ambientes salinos, apresentando salinidade limiar de 7,0 dS m<sup>-1</sup>, sendo capaz de tolerar excesso de sais em estágios avançados de crescimento, quando comparado a outras cultura agrícolas (KATERJI et al., 1997; AYERS & WESTCOT, 1999).

As grandes maiorias das áreas salinizadas do mundo estão localizadas em regiões áridas e semiáridas onde a evapotranspiração tende a superar as chuvas, sendo a salinização mais intensa principalmente em áreas que dão suporte para agricultura irrigada. Nessas áreas as águas subterrâneas são escassas e com elevados teores de sais dissolvidos provendo ainda mais a intensificação da salinidade do solo, no entanto por constituírem a única fonte de água disponível durante grande parte do ano, são de grande importância para o desenvolvimento da agricultura no semiárido (RESENDE & CORDEIRO, 2007).

Com tudo faz-se necessário espécies adaptadas à salinidade, entretanto, a tolerância à salinidade é variável entre espécies e indivíduos de uma mesma espécie, necessitando-se de constantes investigações a respeito de cultivares e genótipos com potencial de tolerância ao estresse salino (SÁ et al., 2013; BRITO et al., 2014). Deste modo, apesar de alguns trabalhos relatarem a tolerância de plantas de beterraba, a literatura é deficiente quanto à cv. Chata do Egito.

Com isso, objetivou-se avaliar a emergência e o crescimento inicial de plântulas de beterraba cv. Chata do Egito sob diferentes níveis de salinidade da água de irrigação.

## MATERIAL E MÉTODOS:

O experimento foi desenvolvido em ambiente protegido (casa de vegetação) do Centro de Ciências e Tecnologia Agroalimentar - CCTA da Universidade Federal de Campina Grande - UFCG, localizado no município de Pombal, Paraíba, PB, nas coordenadas geográficas 6°47'20" de latitude S e 37°48'01" de longitude W, a uma altitude de 194 m, no período de agosto a setembro de 2014.

O estudo foi arranjado em um delineamento experimental inteiramente casualizado, avaliando-se cinco níveis de salinidade da água de irrigação (0,6; 1,2; 1,8, 2,4 e 3,0 dS m<sup>-1</sup>) com quatro repetições e dez plantas por repetição.

As plântulas de beterraba cv. Chata do Egito foram cultivadas em bandejas de 30 células com capacidade de 0,1 dm<sup>3</sup> de substrato. As plântulas foram cultivadas durante os primeiros 30 dias após a semeadura. O substrato para o cultivo da beterraba foi composto por solo e substrato comercial na proporção 1:1, respectivamente (Tabela 1). Foram semeadas duas sementes por célula, de modo a deixar apenas a mais vigorosa por célula.

As irrigações foram realizadas uma vez ao dia de modo a deixar o solo com umidade próxima à capacidade máxima de retenção, com base no método da lisimetria de drenagem, sendo a lâmina aplicada acrescida de uma fração de lixiviação de 20%. O volume aplicado (Va) por recipiente foi obtido pela diferença entre a lâmina anterior (La) aplicada menos a média de drenagem (d), dividido pelo número de recipientes (n), como indicado na equação 1:

$$V_a = \frac{L_a - D}{n(1 - FL)} \quad \text{Eq. 1}$$

As águas da solução utilizadas na irrigação foram preparadas com adição de sais de cloreto de sódio NaCl, o qual, compõe 70% dos íons de sais em fontes de água utilizada para irrigação, em pequenas propriedades do Nordeste brasileiro (MEDEIROS et al., 2003).

No preparo da água de irrigação com vários níveis de salinidade, foi considerada a relação entre CE<sub>a</sub> e concentração de sais (10\*meq L<sup>-1</sup> = 1 dS m<sup>-1</sup> de CE<sub>a</sub>), extraída de Rhoades et al. (1992), válida para CE<sub>a</sub> de 0,1 a 5,0 dS m<sup>-1</sup> em que se enquadram os níveis testados. Foi utilizada de abastecimento, existente no local (Ce<sub>a</sub> = 0,3 dS m<sup>-1</sup>) acrescida de sais conforme necessário. Após preparadas, as águas salinizadas foram armazenadas em recipientes plásticos de 30 L<sup>-1</sup>, um para cada nível de CE<sub>a</sub> estudado, devidamente protegidos, evitando-se a evaporação, a entrada de água de chuva e a contaminação com materiais que pudessem comprometer sua qualidade. Para preparo das águas, com as devidas condutividades elétricas (CE), os sais foram pesados conforme tratamento, adicionando-se águas, até ser atingido o nível desejado de CE, conferindo-se os valores com um condutivímetro portátil, que tem sua condutividade ajustada à temperatura de 25°C.

Durante a condução do experimento as plantas foram monitoradas em relação à emergência, por meio de contagens do número de plântulas emergidas, ou seja, com os cotilédones acima do nível do solo, as quais foram realizadas diariamente, sem que estas sejam descartadas, obtendo-se, portanto, um valor cumulativo. Dessa maneira, o número de plântulas emergidas referentes a cada contagem foi obtido subtraindo-se do valor lido com

o valor referente à leitura do dia anterior. Dessa forma, com o número de plântulas emergidas referentes a cada leitura, obtido em casa de vegetação, foram calculados a velocidade de emergência (VE) (dias) empregando-se as

$$VE = \frac{(N_1 G_1) + (N_2 G_2) + \dots + (N_n G_n)}{G_1 + G_2 + \dots + G_n} \quad \text{Eq. 2}$$

Onde: VE = velocidade de emergência (dias); G = número de plântulas emergidas observadas em cada contagem; N = número de dias da semeadura a cada contagem.

seguintes fórmulas descrita em Schuab et al. (2006):

**Tabela 1.** Características químicas dos componentes do substrato usado no cultivo da beterraba.

	CE	pH	P	K <sup>+</sup>	Ca <sup>+2</sup>	Mg <sup>+2</sup>	Na <sup>+</sup>	Al <sup>3+</sup>	H <sup>+</sup> +Al <sup>3+</sup>	SB	T	MO	
	dS m <sup>-1</sup>	H <sub>2</sub> O	mg dm <sup>-3</sup>	-----cmol <sub>c</sub> dm <sup>-3</sup> -----									g kg <sup>-3</sup>
S	0,09	8,07	3,00	0,32	6,40	3,20	0,18	0,00	0,00	9,92	9,92	16,0	
SC	1,65	5,75	6,00	1,67	11,60	28,50	17,84	0,00	11,88	41,77	41,77	570,0	

SB=soma de bases; CE= condutividade elétrica; T = capacidade de troca de cátions total; M.O= matéria orgânica; S= Solo; SC= substrato comercial.

Após a estabilização da emergência foi determinada a percentagem de emergência (PE) (%), obtida pela relação entre o número de plantas emergidas e o número de sementes plantadas.

Para a monitoração dos aspectos morfológicos da cultura foi realizada análise de crescimento das plântulas aos 20 dias após a semeadura avaliando-se a altura de planta (AP) (cm), medida com uso de uma régua graduada, pela distância entre o solo e o ápice das plantas e o número de folhas (NF), a partir da contagem das folhas maduras. A fim das análises de crescimento as plantas foram coletadas separando-se a parte aérea e raízes e acondicionadas em estufa de circulação de ar, a 65°C, para secagem do material que, após 72 horas, foi pesado em balança analítica para determinação da massa seca da parte aérea (MSPA) (g), da raiz (MSR) (g).

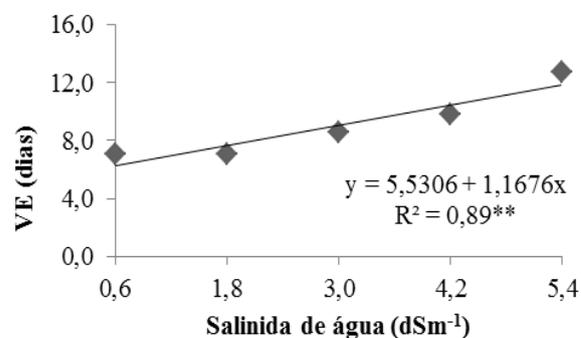
Os dados obtidos foram submetidos à análise de variância teste 'F'. E nos casos de significância foi realizada análise de regressão linear e quadrática para o fator níveis de salinidade da água de irrigação ao nível de 5% de significância, com auxílio do software estatístico SISVAR® (FERREIRA, 2011).

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Foram verificadas influências significativas dos níveis de salinidade da água de irrigação sob a velocidade de emergência das plântulas de beterraba. Averiguando-se comportamento linear crescentes do número de dias exigidos para emergência das plantas em função do aumento da salinidade da água. De modo, que para cada aumento unitário na salinidade da água, observou-se aumento de 1,17 dias na emergência das sementes (Figura 1). Resultado semelhantes foram verificado por Sá et al. (2013) em plântulas de mamoeiro, onde o aumento da salinidade da água de irrigação também promoveu aumento o tempo necessário para total emergência.

Verifica-se ainda, que a velocidade de emergência das plântulas de beterraba foi satisfatória até o nível de 3,0 dS m<sup>-1</sup>, gastando em média nove dias para total emergência da plantas. Resultados estes não obstantes dos observado no tratamento testemunha, onde as plântulas de beterraba necessitaram em média 6,2 dias para total

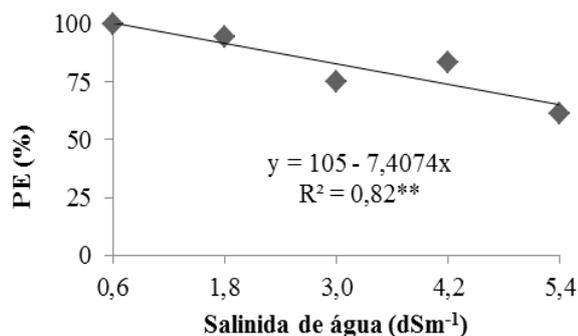
emergência. O que denota a possibilidade de utilização de águas com moderados teores de sais para irrigação da beterraba cv. Chata do Egito.



**Figura 1.** Velocidade de emergências (VE) de plântulas de beterraba cv. Chata do Egito sob diferentes níveis de salinidade da água de irrigação. UFCG, 2015.

Observou-se comportamento linear decrescente da percentagem de emergência das plântulas de beterraba, verificando-se redução de 35% na emergência das plântulas irrigadas com o maior nível de salinidade (5,4 dS m<sup>-1</sup>) em relação ao menor nível de salinidade estudado (0,6 dS m<sup>-1</sup>) (Figura 2). Acredita-se que as irrigações com maiores níveis de salinidade da água, elevaram a salinidade do solo a valores acentuados, que por ventura superaram a salinidade limiar da cultura que é de 7,0 dS m<sup>-1</sup> no estrato de saturação do solo (AYERS & WESTCOT, 1999).

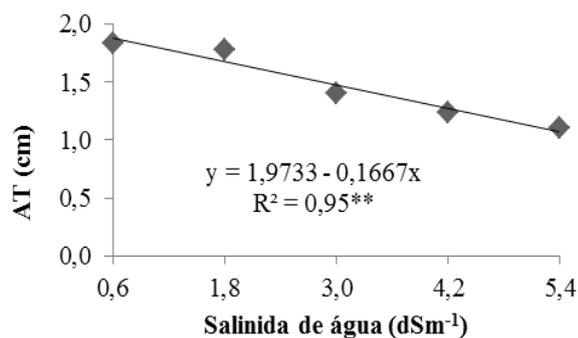
No entanto, pode constatar que quando as irrigações foram realizadas com água salina a 3,0 m<sup>-1</sup>, obtiveram-se percentagens de emergência de 82,8% (Figura 2). Resultado este que se enquadra na faixa ótima observada por Silva & Vieira (2012) avaliando o potencial fisiológico de lotes de sementes de beterraba cv. Top Tall Early Wonder, os quais verificaram variações de emergência em capô entre 80 e 100%. Tal resultado corrobora com o verificado para velocidade de emergência, caracterizando que a irrigação com água salina até o nível de 3,0 m<sup>-1</sup> promovem resultados satisfatórios, não afetando o potencial fisiológico das sementes de beterraba cv. Chata do Egito.



**Figura 2.** Percentagem de emergências (PE) de plântulas de beterraba cv. Chata do Egito sob diferentes níveis de salinidade da água de irrigação. UFCG, 2015.

Para o crescimento em altura das plântulas de beterraba, também foi observado efeito linear decrescente em função do aumento da salinidade da água de irrigação. Verificou-se que para cada aumento unitário do nível de salinidade da água foram verificadas reduções de 0,17 cm, o que corresponde a 8,8% da altura observadas nas plântulas cultivadas sob o tratamento testemunha (0,6 dS m<sup>-1</sup>) (Figura 3). Caracterizando que o aumento da salinidade exerce efeitos negativos no crescimento da beterraba, entretanto a cultura apresenta alto potencial de tolerância, haja vista que sob o maior nível de salinidade estudado (5,4 dS m<sup>-1</sup>) a cultura obteve rendimentos de até 54% quando comparado as plantas irrigadas com menor nível de salinidade (0,6 dS m<sup>-1</sup>).

Resultados estes indiferentes à maioria das plantas cultivadas, que apresentam drásticas reduções no seu crescimento quando irrigadas com água acima de 2,0 dS m<sup>-1</sup> a exemplo do alface (OLIVEIRA et al., 2011), brócolis (MACIEL et al., 2012), mamoeiro (SÁ et al., 2013), goiabeira (CAVALCANTE et al., 2010) entre outras cultura, enquanto a beterraba obtém rendimentos de até 80% quando irrigadas com água a 3,0 dS m<sup>-1</sup>.



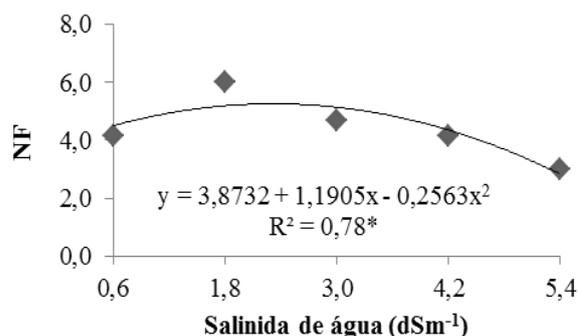
**Figura 3.** Altura (AT) de plântulas de beterraba cv. Chata do Egito sob diferentes níveis de salinidade da água de irrigação. UFCG, 2015.

Observou-se comportamento quadrático da emissão de folhas das plântulas de beterraba em função do aumento dos níveis de salinidade da água de irrigação, sendo verificado que a maior emissão de folhas, de 5,25 folhas por plantas foi obtido pelas plântulas irrigadas com

água a 2,32 dS m<sup>-1</sup> (Figura 4). A partir de então foram verificadas reduções na emissão de folhas nas plantas de beterraba, evidenciando o início do estresse salino sob as plantas.

Sabendo-se que o processo transpiratório é responsável por regular entrada e saída de água nas plantas, e que ele ocorre nas folhas por intermédio dos estômatos, a redução do número de folhas e consequentemente da área foliar em função do aumento da salinidade, caracteriza redução na atividade transpiratória das plantas. Fato confirmado por Silva et al. (2013), que verificaram reduções na área foliar e na taxa transpiratórias das plantas de beterraba cv. Early Wonder e Itapuã em função do aumento da condutividade elétricas do estrato de saturação do solo, consequentemente devido a redução do número de folhas.

Acreditando-se com isso, que a redução do número de folhas das plantas de beterraba observada nesse trabalho, estão relacionadas à expressão de um mecanismo de tolerância da espécie, visando reduzir a área foliar e com isso a sua taxa transpiratória, buscando regular a entrada de água e de sais no interior da planta.



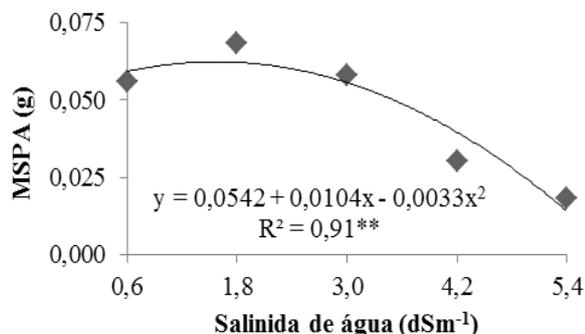
**Figura 4.** Número de folhas (NF) de plântulas de beterraba cv. Chata do Egito sob diferentes níveis de salinidade da água de irrigação. UFCG, 2015.

Assim como verificado para o número de folhas, também foi averiguado comportamento quadrático do acúmulo de massa seca da parte aérea em função dos níveis de salinidade da água, obtendo-se o maior acúmulo de massa seca de 0,0623g sob o nível de salinidade de 1,57 dS m<sup>-1</sup> (Figura 5).

Todavia, os resultados obtidos até o nível de salinidade de 3,0 dS m<sup>-1</sup> (0,55g) são semelhantes ao obtidos nas plantas cultivadas sob o nível de 0,6 dS m<sup>-1</sup> (0,59g) correspondendo a uma variação de apenas 6,8% no acúmulo de massa seca das plantas (Figura 5). Corroborando com os resultado verificado na emergência e no crescimento inicial, espelhando ausência do estresse salino sob essa plantas. Porém quando a plantas de beterraba foram irrigadas com água a cima de 4,2 dS m<sup>-1</sup> constatarem-se reduções superiores a 44% no acúmulo de massa seca da parte aérea das plantas (Figura 5).

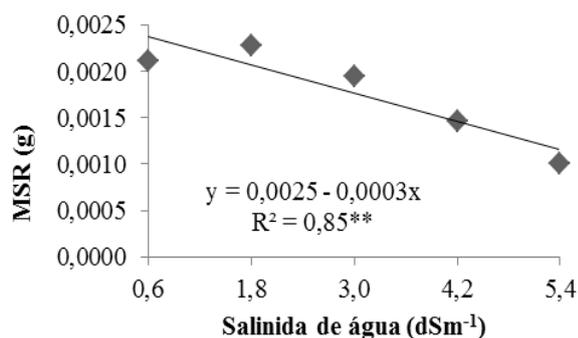
A redução do acúmulo de fitomassa na parte aérea em função do aumento da salinidade, indica ineficiência do processo fotossintético, de modo que os produtos

oriundos da fotossíntese não são suficientes para suprir as necessidade dos órgãos das plantas, e ao mesmo tempo promover o crescimento destes. Com isso pode-se afirmar que a irrigação com água de salinidade superiores a 3,0 dS m<sup>-1</sup> são inviáveis para irrigação da beterraba durante sua fase inicial de crescimento.



**Figura 5.** Massa seca da parte aérea (MSPA) de plântulas de beterraba cv. Chata do Egito sob diferentes níveis de salinidade da água de irrigação. UFCG, 2015.

Quanto à massa seca das raízes foram observadas reduções lineares conforme o aumento da salinidade da água, sendo estas na ordem de 13% para cada aumento unitário da salinidade da água, chegando a 62% no nível de 5,4 dS m<sup>-1</sup> (Figura 6). Esse comportamento indica, que as raízes das plantas de beterraba são mais sensíveis que a parte aérea durante a fase de crescimento inicial da cultura. Desse modo, a irrigação com altos níveis de salinidade durante a fase inicial da cultura pode promover efeitos negativos sob a produção de raízes e posteriormente na formação do tubérculo, devido alta concentração de íons específicos (sódio) no solo, promovendo alterações iônicas e tóxicas sob as plantas, inibindo com isso o crescimento radicular (FLOWERS & FLOWERS, 2005).



**Figura 6.** Massa seca da raiz (MSR) de plântulas de beterraba cv. Chata do Egito sob diferentes níveis de salinidade da água de irrigação. UFCG, 2015.

## CONCLUSÕES

A irrigação com água salina exerce influencia significativa sob a emergência e o crescimento inicial da

beterraba cv. Chata do Egito.

A irrigação com águas salinas de até 3,0 dS m<sup>-1</sup> promovem emergência e crescimento satisfatórios a beterraba cv. Chata do Egito.

Águas de salinidade superiores a 3,0 dS m<sup>-1</sup>, são inviáveis para irrigação da beterraba cv. Chata do Egito.

## REFERÊNCIAS

AYERS, R. S.; WESTCOT, D. W. **A qualidade da água na agricultura**. 2. ed. Campina Grande: UFPB, 1999. 153p. FAO. Estudos de Irrigação e Drenagem, 29 Revisado I.

BRITO, M. E. B.; FERNANDES, P. D.; GHEYI, H. R.; MELO, A.S; SOARES FILHO, W. S.; SANTOS, R. T. Sensibilidade à salinidade de híbridos trifoliados e outros porta-enxertos de citros. **Revista Caatinga**, v.27, p.17-27, 2014.

CAVALCANTE, L. F.; VIEIRA, M. S.; SANTOS, A. F.; OLIVEIRA, W. M.; NASCIMENTO, J. A. M. Água salina e esterco bovino líquido na formação de mudas de goiabeira cultivar Paluma. **Revista Brasileira de Fruticultura**, v.32, p.251-261, 2010.

FERREIRA, D. F. Sisvar: a computer statistical analysis system. *Ciência e Agrotecnologia*, v.35, p.1039-1042, 2011.

FILGUEIRA, F. A. R. **Novo manual de olericultura: agrotecnologia moderna na produção e comercialização de hortaliças**. Viçosa: UFV, 2008. 412p.

FLOWERS, T. J.; FLOWERS, S. A. Why does salinity pose such a difficult problem for plant breeders? **Agricultural Water Management**, v.78, n.1, p.15-24, 2005.

KATERJI, N.; HOOM, J. W.; HAMDY, A.; MASTRORILLI, M.; KARZEL, E. M. Osmotic adjustment of sugar beets in response to soil salinity and its influence on stomatal conductance, growth and yield. **Agricultural Water Management**, v.34, p.57-69, 1997.

MACIEL, K. S.; LOPES, J. C.; MAURI, J. Germinação de sementes e vigor de plântulas de brócolos submetida ao estresse salino com NaCl. **Nucleus**, v.9, n.2, 221-228, 2012.

MEDEIROS, J. F. DE; LISBOA, R. DE A.; OLIVEIRA, M. DE; SILVA JÚNIOR, M. J. DA; ALVES, L. P. Caracterização das águas subterrâneas usadas para irrigação na área produtora de melão da Chapada do Apodi. **Revista Brasileira Engenharia Agrícola e Ambiental**, v.7, p.469-472, 2003.

OLIVEIRA, F. A.; CARRILHO, M. J. S. O.; MEDEIROS, J. F.; MARACAJÁ, P. B.; OLIVEIRA, M. K. T. 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.

RESENDE, G. M. de; CORDEIRO, G. G. **Uso da água salina e condicionador de solo na produtividade de beterraba e cenoura no semi-árido do Submédio São Francisco**. Embrapa Semiárido: Petrolina. (Comunicado Técnico 128), 2007.

RHOADES, J.D.; LOVEDAY, J. Salinity in irrigated agriculture. In: STEWART, D. R.; NIELSEN, D. R. (ed.) **Irrigation of agricultural crops**. Madison: ASA, CSSA, SSSA, 1990. p.1089-1142. (Agronomy, 30).

SÁ, F. V. S.; BRITO, M. E. B.; MELO, A. S.; ANTÔNIO NETO, P.; FERNANDES, P. D.; FERREIRA, I. B. Produção de mudas de mamoeiro irrigadas com água salina. **Revista Brasileira Engenharia Agrícola**

**Ambiental**, v.17, n.10, p.1047-1054, 2013.

SCHUAB, S. R. P.; BRACCINI, A. L.; FRANÇA NETO, J. B.; SCAPIM, C. A.; MESCHEDE, D. K. Potencial fisiológico de sementes de soja e sua relação com a emergência das plântulas em campo. **Acta Scientiarum Agronomy**, v.28, n.4, p.553-561, 2006.

SILVA, A. O.; KLAR, A. E.; SILVA, E. F. F.; TANAKA, A. A.; SILVA JUNIOR, J. F. Relações hídricas em cultivares de beterraba em diferentes níveis de salinidade do solo. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, v.17, n.11, p.1143–1151, 2013.

SILVA, J. B.; VIEIRA, R. D. Deterioração controlada para avaliar o potencial fisiológico de sementes de beterraba. **Horticultura Brasileira**, v.30, n.3, p.379-384, 2012.