

## **BIOMASSA DE PLANTAS DE BETERRABA EM FUNÇÃO DO ESTRESSE SALINO E HÍDRICO**

Andreza Silva Barbosa<sup>1</sup>, Geocleber Gomes de Sousa<sup>2</sup>, Rute Maria Rocha Ribeiro<sup>3</sup>, Márcio Henrique da Costa Freire<sup>4</sup>, José Marcelo da Silva Guilherme<sup>5</sup>, Elizeu Matos da Cruz Filho<sup>6</sup>

**RESUMO:** O presente trabalho teve como objetivo avaliar diferentes níveis salinos associados a dois regimes hídricos sobre o acúmulo de biomassa na cultura da beterraba. O experimento foi realizado na área experimental da Unidade de Produção de Mudas das Auroras (UPMA), Redenção-CE. O delineamento experimental utilizado foi inteiramente casualizado (DIC), em parcelas subdivididas, onde as parcelas referem-se a condutividades elétricas da água de irrigação (0,8; 1,5; 3,0; 4,5 e 6,0 dS m<sup>-1</sup>), enquanto os regimes hídricos de 50 e 100% da evapotranspiração da cultura - ET<sub>c</sub>, as subparcelas, com 6 repetições. Aos 30 dias após o transplântio foram analisadas as variáveis: massa seca da parte aérea (MSPA), massa seca raiz (MSR) e a massa seca total (MST). O incremento dos sais na água de irrigação reduz a biomassa de plantas de beterraba aos 30 DAT.

**PALAVRAS-CHAVE:** *Beta vulgaris*, Salinidade, manejo da irrigação

## **BIOMASS OF BEET PLANTS AS A FUNCTION OF SALINE AND WATER STRESS**

**ABSTRACT:** This study aimed to evaluate different saline levels associated with two water regimes on biomass accumulation in sugar beet. The experiment was carried out in the experimental area of the Aurora Seedling Production Unit (UPMA), Redenção-CE. The experimental design used was completely randomized (DIC), in split plots, where the plots indicate the electrical conductivities of the irrigation water (0.8; 1.5; 3.0; 4.5 and 6.0 dS m<sup>-1</sup>), while the water regimes of 50 and 100% of crop evapotranspiration - ET<sub>c</sub>, the subplots, with 6 replications. At 30 days after transplanting, the following variables were analyzed: aerial part

<sup>1</sup> Mestranda, Departamento de engenharia agrícola /UFC, Campus do Pici – Bloco 804, CEP- 60356- 001-Fortaleza, CE. Fone: (85) 99277-5883. E-mail: andrezabarbosaunilab@gmail.com

<sup>2</sup> Prof. Doutor /IDR /UNILAB, Redenção, CE. E-mail: sousagg@unilab.edu.br

<sup>3</sup> Mestranda, Departamento de engenharia agrícola /UFC, Fortaleza, CE. E-mail: rutemaryrocha@gmail.com

<sup>4</sup> Doutorando, Departamento de engenharia agrícola /UFC, Fortaleza, CE. E-mail: marciohcfreire@gmail.com

<sup>5</sup> Mestrando, Departamento de engenharia agrícola /UFC, Fortaleza, CE. E-mail:jose.marcelosilva98@gmail.com

<sup>6</sup> Mestrando, Departamento de engenharia agrícola /UFRPE, Recife, PE. E-mail: elizeu.unilab@gmail.com

dry mass (MSPA), root dry mass (MSR) and total dry mass (MST). The increase of salts in irrigation water reduces the biomass of beet plants at 30 DAT.

**KEYWORDS:** *Beta vulgaris*, salinity, irrigation management.

## INTRODUÇÃO

Originária das regiões de clima temperado da Europa e do Norte da África, a beterraba (*Beta vulgaris*) pertence à família Quenopodiáceae. No Brasil, a beterraba vem sendo produzida em aproximadamente 25 mil propriedades, atingindo uma produção de cerca de 135 mil toneladas (SILVA et al., 2019). No Nordeste, é cultivada em 2.605 mil áreas, com uma produção em média de 15 mil toneladas (IBGE, 2018).

O semiárido brasileiro possui características climáticas na qual, as taxas de evapotranspiração são maiores que as de precipitação. Em razão dessas condições, pode vir a ocorrer um acúmulo de sais na superfície dos solos, e os grandes reservatórios subterrâneos acabam por apresentarem elevadas concentrações de sais dissolvidos (PAIVA et al., 2016).

Em função da instabilidade climática, o aproveitamento de águas salinas acaba por ser a única alternativa para assegurar as produções agrícolas durante épocas de estiagem. Porém, as irrigações com águas contendo elevados teores de sais podem ocasionar o estresse salino, que pode resultar no fechamento dos estômatos foliares e na redução da transpiração, e, conseqüentemente, diminuição na absorção de água e nutrientes pelas plantas (DIAS et al., 2017).

No que se refere a disponibilidade de recursos hídricos, observa-se que, de modo similar às outras hortaliças, a beterraba tem respondido de forma positiva a uma irrigação satisfatória. A ocorrência de déficit hídrico em hortaliças compromete a produtividade e a sua qualidade, por possuírem ciclo curto e do alto teor de água em sua constituição (SILVA et al., 2015).

O presente trabalho teve como objetivo avaliar diferentes níveis salinos associados a dois regimes hídricos sobre o acúmulo de biomassa na cultura da beterraba.

## MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi realizado na área experimental da Unidade de Produção de Mudanças das Auroras (UPMA), pertencente a Universidade da Integração Internacional da Lusofonia Afro-Brasileira (UNILAB), Campus das Auroras, Redenção-CE.

O delineamento experimental utilizado foi inteiramente casualizado (DIC), em parcelas subdivididas, onde as parcelas referem-se as condutividades elétricas da água de irrigação (0,8; 1,5; 3,0; 4,5 e 6,0 dS m<sup>-1</sup>), enquanto os regimes hídricos de 50 e 100% da evapotranspiração da cultura - ETc, as subparcelas, com 6 repetições.

A cultivar utilizada foi a “*Early Wonder Tall Top*”. A semeadura ocorreu em bandejas de isopor com 200 células de 40 cm<sup>3</sup> de volume, onde cada célula recebeu uma semente à 2 cm de profundidade. Aos 20 dias após o plantio as mudas foram transplantadas para vasos plásticos com capacidade de 12 litros, que foram preenchidos com substrato na proporção 5:3:2, referente ao solo, areia e esterco bovino, respectivamente.

O preparo das águas salinas foi feito conforme a metodologia de Rhoades et al. (2000), utilizando-se os sais NaCl, CaCl<sub>2</sub>.2H<sub>2</sub>O e MgCl<sub>2</sub>.6H<sub>2</sub>O na proporção 7:2:1. A irrigação foi realizada de forma manual, conforme os tratamentos (50 e 100% da ETc), sendo utilizado o turno de rega a cada dois dias com o princípio do lisímetro de drenagem (BERNARDO et al., 2019). Foi adotado os coeficientes de cultivo (Kc) descrito por Allen et al. (1998) para a cultura da beterraba.

Aos 30 dias após o transplantio foi coletada uma planta como amostra destrutiva e analisadas as variáveis: massa seca da parte aérea (MSPA), massa seca raiz (MSR) e massa seca total (MST) após secagem em estufa de circulação fechada a 65 ° C até atingir peso constante.

Os dados das variáveis avaliadas foram submetidos à análise de variância e quando significativos pelo teste F as médias foram comparadas pelo teste de Tukey com p <0,05 através do uso do ASSISTAT, versão 7.7 Beta (SILVA & AZEVEDO, 2016). Para a análise de regressão, foi usado como critério de escolha das equações a significância dos coeficientes de regressão ao nível de significância de 0,01 e 0,05 de probabilidade pelo teste F e o maior R<sup>2</sup>.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

De acordo com a análise de variância observada na tabela 1, houve efeito significativo isolado para o fator condutividade elétrica da água nas variáveis massa seca da raiz (p<0,01), massa seca da parte aérea e massa seca total (p<0,05).

Para a massa seca da parte aérea, o modelo que melhor se ajustou foi o modelo linear, sendo afetada negativamente pelo incremento da condutividade elétrica da água de irrigação, sofrendo decréscimo de 37,72% com a utilização da CEa de 6,0 dS m<sup>-1</sup> em comparação aos maiores valores obtidos na água de 1,5 dS m<sup>-1</sup> (Figura 1A). A redução da massa seca pode ser

compreendida como um mecanismo de ajustamento osmótico das plantas de beterraba a salinidade, resultando em alterações morfológicas, perdas das atividades metabólicas e fisiológicas (WILLADINO & CAMARA, 2010).

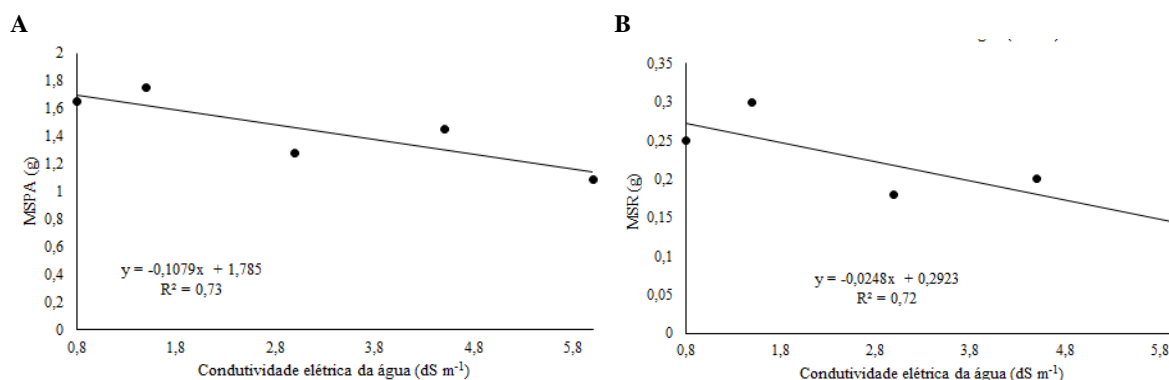
**Tabela 1.** Resumo da análise de variância para os dados de massa seca da parte aérea (MSPA), massa seca da raiz (MSR) e massa seca total (MST) da beterraba cultivada sob cinco condutividades elétricas da água de irrigação e dois regimes hídricos aos 30 DAT.

FV	GL	Quadrados médios		
		MSPA	MSR	MST
Condutividade elétrica da água (CEa)	4	0,87*	0,046**	1,31*
Evapotranspiração potencial da cultura (ETc)	1	0,18 <sup>ns</sup>	0,009 <sup>ns</sup>	0,21 <sup>ns</sup>
CEa X ETc	4	0,20 <sup>ns</sup>	0,004 <sup>ns</sup>	0,21 <sup>ns</sup>
Resíduo	50	0,33	0,009	0,41
CV%		29,73	34,98	28,83

FV: Fontes de variação; GL: Graus liberdade; (\*) Significativo pelo teste F a 5%; (\*\*) Significativo pelo teste F a 1%; ns: não significativo; CV: Coeficiente de variação.

Oliveira et al. (2015) constataram que quando as plantas de beterraba foram irrigadas com água acima de  $4,2 \text{ dS m}^{-1}$  sofreram reduções superiores a 44% no acúmulo de massa seca da parte aérea das plantas. Santos et al. (2016) obtiveram o máximo valor de massa seca da parte aérea da beterraba com  $3,0 \text{ dS m}^{-1}$ , com diferença de 20% entre o maior e o menor nível de salinidade.

Conforme a equação linear (Figura 1B), a matéria seca da raiz apresentou um decréscimo de 44% com o aumento da condutividade elétrica da água de irrigação aos 30 DAT. O incremento da salinidade é acompanhado da redução do comprimento de raízes, (MOHAMMAD et al., 1998; SANTOS, et al., 2016), o que reflete diretamente na redução da massa seca da raiz.

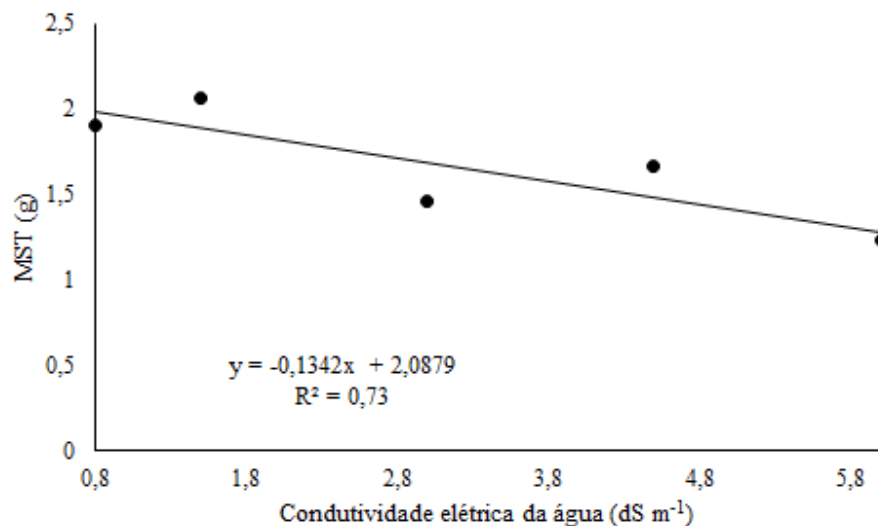


**Figura 1.** Massa seca da parte aérea (1A), massa seca da raiz (1B) de plantas de beterraba em função de diferentes condutividades elétricas da água de irrigação.

Resultados parecidos foram encontrados por Oliveira et al. (2015) na cultura da beterraba com reduções lineares conforme o aumento da salinidade da água e por Silva et al. (2019) onde a matéria seca da raiz da beterraba apresentou uma maior massa estimada de  $10,76 \text{ g}$  com salinidade de  $3,86 \text{ dS m}^{-1}$ .

Na figura 2, observa-se que a maior CEa ocasionou uma redução significativa de 40,3% no acúmulo de massa seca total na cultura da beterraba. A presença dos sais absorvidos, distribuídos e acumulados na planta, pode ter alcançado teores tóxicos, que passaram a comprometer a produção de fotoassimilados orgânicos, resultando na inibição do crescimento das plantas (SANTOS et al., 2013).

Silva et al. (2019) ao analisarem a matéria seca total das plantas de beterraba, estimaram que a salinidade  $3,49 \text{ dS m}^{-1}$ , promoveu a máxima produção de 23,51 g, sendo que salinidade abaixo e acima desse valor apresentaram menor massa total. Santos et al. (2016) avaliando o crescimento e a fitomassa da beterraba sob estresse salino observaram que o máximo rendimento foi obtido com  $3,5 \text{ dS m}^{-1}$  correspondente a 0,25 g.



**Figura 2.** Massa seca total de plantas de beterraba em função de diferentes condutividades elétricas da água de irrigação.

## CONCLUSÕES

O incremento dos sais na água de irrigação reduz a biomassa de plantas de beterraba aos 30 DAT.

## REFERÊNCIAS

DIAS, A. S.; LIMA, G. S.; GHEYI, H. R.; SOARES, L. A. A.; SOUZA, L. P.; BEZERRA, I. L. Crescimento do algodoeiro 'BRS rubi' em função da irrigação com águas salinas e adubação nitrogenada. **Revista Brasileira de Agricultura Irrigada**, v. 11, n. 7, p. 1945 - 1955, 2017.

IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Censo Agropecuário 2017: resultados preliminares**. Brasil, 2018.

MOHAMMAD, M.; SHIBLI, R.; AJOUNI, M. Tomato root and shoot responses to salt stress under different levels of phosphorus nutrition. **Journal of Plant Nutrition**, v. 21, p.1667-1680, 1998.

OLIVEIRA, F. A.; SÁ, F. V. S.; PAIVA, E. P.; ARAÚJO, E. B. G.; SOUTO, L. S.; ANDRADE, R. A.; SILVA, M. K. N. Emergência e crescimento inicial de plântulas de beterraba cv. Chata do Egito sob estresse salino. **Agropecuária Científica no Semi-Árido**, v. 11, n. 1, p. 1-6, 2015.

PAIVA, F. I. G.; GURGEL, M. T.; OLIVEIRA, F. A.; MOTA, A. F.; COSTA, L. R.; OLIVEIRA JUNIOR, H. S. Qualidade da fibra do algodoeiro BRS Verde irrigado com água de diferentes níveis salinos. **Irriga**, v. 1, n. 1, p. 209-220, 2016.

SANTOS, D. P.; SANTOS, C. S.; SILVA, P. F.; PINHEIRO, M. P. M. A; SANTOS, J. C. Crescimento e fitomassa da beterraba sob irrigação suplementar com água de diferentes salinas. **Revista Ceres**, v. 63, p. 509-516,2016.

SANTOS, J. B.; SANTOS, D. B.; AZEVEDO, C. A. V.; REBEQUI, A. M.; CAVALCANTE, L. F.; CAVALCANTE, I. H. L. Comportamento morfofisiológico da mamoneira BRS Energia submetida à irrigação com água salina. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, v. 17, n. 2, p. 145-152, 2013.

SILVA, A. O.; SILVA, E. F. F.; BASSOI, L. H.; KLAR, A. E. Desenvolvimento de cultivares de beterraba sob diferentes tensões da água no solo. **Horticultura Brasileira**, v. 33, p. 12-18, 2015.

SILVA, C. B.; SILVA, J. C.; SANTOS, D. P.; SILVA, P. F.; BARBOSA, M. S.; SANTOS, M. A. L. Manejo de irrigação na cultura da beterraba de mesa sob condições salinas em Alagoas. **Revista Brasileira de Agricultura Irrigada**, v. 13, n. 2, p. 3285- 3296, 2019.

WILLADINO, L.; CAMARA, T. R. Tolerância das plantas a salinidade: aspectos fisiológicos e bioquímicos. **Enciclopédia biosfera**, v. 6, n. 11, p. 1-23, 2010.