

# Variedades de mandioca sob concentrações de salinidade na água de irrigação, em cultivo protegido

## Varieties of manioc under salinity concentrations in irrigation water, under protected cultivation

Leandro M. Oliveira\*, Cláudio Lúcio F. Amaral, Anselmo E. S. Viana, Adriana Dias Cardoso, Murilo Oliveira Guedes, Mayara Cristina B. Pessoa e Caio Jander N. Prates

Departamento de Fitotecnia e Zootecnia, Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia, Caixa Postal 95, CEP: 45.083-900, Vitória da Conquista, Bahia, Brasil

(\*E-mail: leandromenezes\_eng@hotmail.com)

<http://dx.doi.org/10.19084/RCA17124>

Recebido/received: 2017.05.18

Recebido em versão revista/received in revised form: 2017.09.18

Aceite/accepted: 2018.01.12

### RESUMO

A salinidade afeta negativamente o crescimento e desenvolvimento das culturas agrícolas e a produtividade das espécies cultivadas, pois estes processos são limitados pelo déficit hídrico, toxicidade provocada por iões e desequilíbrio nutricional. Porém, existem poucos estudos da cultura da mandioca que avaliem a sua tolerância em condições de stresse salino. Nestas circunstâncias, o objetivo deste trabalho foi comparar o comportamento de variedades de mandioca sob concentrações de salinidade na água de irrigação em cultivo protegido. O ensaio foi conduzido entre os meses de abril a agosto de 2016, na Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia, campus de Vitória da Conquista-BA. Os tratamentos consistiram de cinco variedades (BRS Mulatinha, Platinão, BRS Poti Branca, Sergipe e BRS Verdinha) submetidas a quatro níveis de condutividade elétrica da água de irrigação (0; 2,0; 4,0; 6,0 dS m<sup>-1</sup>), no delineamento experimental em blocos casualizados, com 4 repetições, em esquema fatorial 5 x 4. A unidade experimental foi formada por um vaso (1 planta por vaso). Após 120 dias, foram avaliadas as características: altura média das plantas; diâmetro do caule; massa seca do caule, folhas e raízes. Nas condições experimentais empregadas, as variedades Sergipe e Platinão se mostraram superiores e todas as características avaliadas foram influenciadas negativamente.

**Palavras-chave:** *Manihot esculenta* Crantz, Estresse salino, Condutividade elétrica, Tolerância a NaCl.

### ABSTRACT

Salinity adversely affects the growth and development of agricultural crops and the productivity of cultivated species, as these processes are limited by water deficit, ion-induced toxicity and nutritional imbalance. However, there are few studies of the cassava crop evaluating its tolerance under conditions of saline stress. In this work, the objective of this work was to compare the behavior of cassava varieties under salinity concentrations in irrigation water in protected cultivation. The experiment was conducted between April and August of 2016, at the State University of Southwest of Bahia, campus of Vitória da Conquista-BA. The treatments consisted of five varieties (BRS Mulatinha, Platinão, BRS Poti Branca, Sergipe and BRS Verdinha) submitted to four levels of irrigation water salinity (0, 2.0, 4.0, 6.0 dS m<sup>-1</sup>), in the experimental design in randomized blocks, with 4 replicates, composing factorial 5 x 4. The experimental unit was formed by a pot (1 plant per pot). After 120 days, the following characteristics were evaluated: average plant height; stem diameter; dry mass of the stem, leaves and roots. In the experimental conditions used, the Sergipe and Platinão varieties were superior and all evaluated characteristics were influenced negatively.

**Keywords:** *Manihot esculenta* Crantz, Saline stress, Electric conductivity, Tolerance to NaCl.

## INTRODUÇÃO

A cultura da mandioca exerce um importante papel na dieta alimentar dos brasileiros, por seu elevado teor energético. O Brasil é responsável por uma produção significativa a nível mundial e também como grande consumidor, apresentando em 2013 um consumo de raízes *per capita* 36,3kg/ha/ano, enquanto o consumo *per capita* mundial foi de apenas 14,3kg/ha/ano (FAO, 2017). Trata-se de uma das plantas mais cultivadas do planeta, apresentando raízes ricas em amido, constituindo-se a base energética para mais de 700 milhões de pessoas de baixa renda, em vários países (Marcon, 2007).

A mandiocultura é amplamente explorada na Região Nordeste, porém, sem o uso de um manejo adequado, principalmente em relação à irrigação. É considerada como uma cultura de subsistência na Região, e por ser tolerante à seca e pela falta de estrutura dos pequenos produtores, o manejo de irrigação não é muito utilizado. No entanto, o fornecimento adequado de água é essencial na fase de enraizamento e tuberização da planta, período que ocorre entre os 5 primeiros meses.

Vale ressaltar que o manejo de irrigação é adotado também para a produção de mudas de mandioca, porém, acredita-se que a qualidade da água na maioria das vezes não é considerada. Contudo, informações e trabalhos são escassos sobre o crescimento inicial da mandioca cultivada sob condições irrigadas, principalmente considerando-se o aspecto da salinidade.

Holanda Filho *et al.* (2011), avaliando os efeitos da água salina nos atributos químicos do solo e no estado nutricional da mandioca, observaram que o uso da água salina aumentou os teores de magnésio e sódio do solo na profundidade de 0,20 m e também a porcentagem de sódio trocável, que foi a razão da adsorção de sódio e a condutividade elétrica do solo, nas duas profundidades de solo avaliadas.

Fogaça (2007) avaliando a tolerância aos estresses salino e térmico em cultivares de taro e mandioca tuberizadas *in vitro* afirma que há diferença de tolerância ao estresse salino entre as cultivares de mandioca. Holanda Filho *et al.* (2013) avaliando os atributos fisiológicos e de produtividade na

cultura da mandioca submetidos à água salina, constataram que a produtividade diminuiu com o uso da água salina na irrigação.

Diante disso, foi objetivo deste trabalho comparar o comportamento de variedades de mandioca sob concentrações distintas de salinidade na água de irrigação.

## MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido entre os meses de Abril e Agosto de 2016, em casa de vegetação na Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia, em Vitória da Conquista (Figura 1), Bahia. Este município está situado a 14°51' de latitude Sul e 40°50' de longitude Oeste, e apresenta altitude média de 941 m, clima tropical de altitude (Cwa), de acordo com Köppen e precipitação média anual de 717 mm (SEI, 2011).

As variedades foram obtidas a partir do Banco de germoplasma da fecularia Coopasub (Cooperativa Mista Agropecuária dos Pequenos Agricultores do Sudoeste da Bahia), Vitória da Conquista- BA, sendo elas: BRS Mulatinha, BRS Poti Branca, BRS Verdinha, Sergipe e Platinão.

Os tratamentos consistiram de cinco variedades (BRS Mulatinha, Platinão, BRS Poti Branca, Sergipe e BRS Verdinha) submetidas a quatro níveis de condutividade elétrica da água de irrigação (0; 2,0; 4,0; 6,0 dS m<sup>-1</sup>), no delineamento experimental em blocos casualizados, com 4 repetições, compondo um fatorial 5 x 4, totalizando 20 tratamentos e 80 parcelas. A unidade experimental foi formada por um vaso (uma planta por vaso).

O plantio foi realizado colocando-se uma maniva por vaso, disposta horizontalmente a uma profundidade de 10 cm, cada uma apresentando 15 cm de comprimento. A irrigação durante 30 dias foi realizada com a água fornecida pela Companhia de Água e Esgoto do Estado da Bahia (EMBASA), com uma lâmina de água que representava 50% da capacidade de vaso.

Após os 30 dias, quando foi atingida a uniformidade das plantas, iniciou-se a irrigação, cuja água apresentava uma condutividade elétrica correspondente

ao respectivo tratamento salino, tendo sido realizada de acordo com as necessidades hídricas das plantas, estimada com base na capacidade de vaso mediante a metodologia descrita por Casaroli & Jong van Lier (2008), pelo método das pesagens.

As águas para irrigação foram preparadas a partir do sal NaCl (sal de cozinha), o qual foi diluído em um tambor (capacidade de 80 L) contendo água fornecida pela EMBASA, até se obter a condutividade elétrica da água de irrigação do respectivo nível salino. A condutividade de cada solução foi medida utilizando o condutivímetro digital portátil, tipo caneta, modelo CD-880, expressa em CEa – condutividade elétrica aparente.

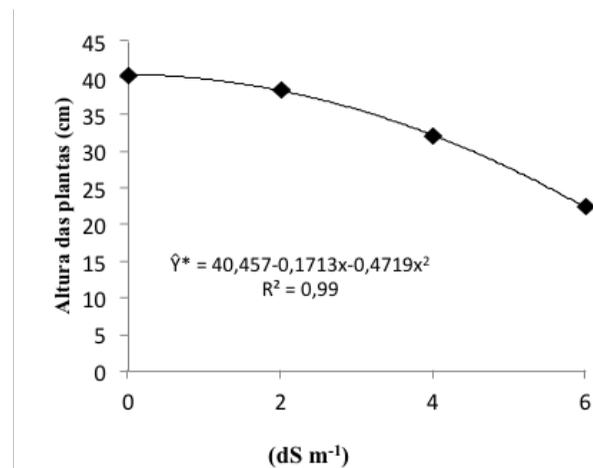
Após 120 do plantio, as plantas foram colhidas e foram avaliadas as seguintes características: altura das plantas – determinada no momento da retirada das plantas, medindo-se a partir do nível do solo até a extremidade da planta com auxílio de régua graduada; diâmetro do caule – determinado no momento da retirada das plantas, medindo-se o diâmetro do caule a 10 cm de altura da planta a partir do solo, com auxílio de paquímetro digital; massa seca das folhas, caules e raízes – obtido após secagem do material, acondicionado em sacos de papel colocados em estufa, com ventilação forçada de ar a 65 °C, até obter peso constante.

Os dados obtidos foram testados quanto à normalidade e homogeneidade de variância. Em seguida, foi realizada a análise de variância, sendo que as médias do fator variedade foram comparadas pelo teste Tukey e os níveis de salinidade foram analisados por meio da regressão polinomial, ambos a 5% de probabilidade, utilizando o programa estatístico SAEG 9.1 (Ribeiro Junior, 2001).

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Para a característica altura de planta, observou-se efeito significativo isolado, tanto para o fator salinidade, quanto para variedade. O modelo que se ajustou melhor para demonstrar o comportamento das plantas submetidas aos níveis de salinidade foi o quadrático, verificando-se decréscimo na curva a partir da testemunha (0 dS m<sup>-1</sup>), à medida que aumentou a concentração salina, afetou negativamente o crescimento das plantas (Figura 1).

Resultados semelhantes foram obtidos por Nery *et al.* (2009), ao submeterem o pinhão-mansão a níveis crescentes de concentração salina na água de irrigação, verificaram que a altura das plantas foi afetada pela condutividade elétrica da água, com redução de 3,78 por unidade de CEa.



**Figura 1** - Estimativa da altura de plantas de mandioca em função dos níveis de salinidade da água de irrigação. Vitória da Conquista – BA, 2016.

Elevadas concentrações de sais na zona radicular podem provocar alterações na fisiologia das plantas (Parida e Das, 2005), como desequilíbrio no balanço osmótico, desorganização das membranas, inibição na divisão e expansão celular (Mahajan e Tuteja, 2005), características que podem promover a diminuição do crescimento de plantas, evento passível de se manifestar em reduções em altura de planta, no número de folhas e no diâmetro de caule (Zhu *et al.*, 2008; Silva *et al.*, 2009; Oliveira *et al.*, 2009).

Foi observado efeito significativo entre as variedades para essa variável, sendo que as variedades BRS Mulatinha e BRS Poti Branca se destacaram entre as demais (Quadro 1). A variedade BRS Poti Branca, é caracterizada como uma planta de porte alto, entretanto, a variedade BRS Mulatinha, apresentou uma brotação mais rápida do que as demais, o que favoreceu seu crescimento e desempenho para essa característica.

Resultado semelhante foi encontrado por Guimarães (2013), quando avaliou genótipos de mandioca no momento da colheita em Cândido

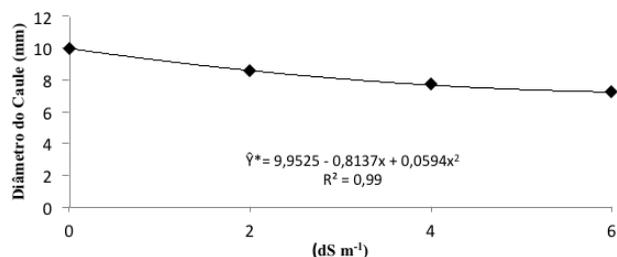
Sales- BA, verificou que a variedade BRS Poti Branca apresentou a maior altura entre 28 genótipos avaliados, enquanto a variedade BRS Mulatinha obteve média intermediária, e as variedades BRS Verdinha e Sergipe, obtiveram as menores médias.

**Quadro 1** - Altura de plantas de variedades de mandioca. Vitória da Conquista, 2016

Variedades	Altura de plantas (cm)
BRS Mulatinha	39,8 a
Platinão	29,7 b
BRS Poti Branca	43,0 a
Sergipe	26,1 b
BRS Verdinha	29,0 b

\*Médias seguidas por uma mesma letra, na coluna, não diferem entre si pelo teste Tukey, a 5% de probabilidade.

Analisando o efeito dos níveis salinos sob o diâmetro do caule, verificou-se efeito quadrático decrescente sobre o comportamento de plantas de mandioca (Figura 2). O tratamento testemunha obteve a maior média, com 10 mm de diâmetro, e o de maior concentração salina (6 dS m<sup>-1</sup>) obteve a menor média, com 7,20 mm, ou seja, representa uma redução de 28% pra essa característica.



**Figura 2** - Estimativa do diâmetro do caule de plantas de mandioca em função dos níveis de salinidade da água de irrigação. Vitória da Conquista- BA, 2016.

Para o tratamento testemunha e o subsequente (2 dS m<sup>-1</sup>), houve uma redução de 14%, vale ressaltar que a maioria das culturas toleram essa concentração salina de 2 dS.m<sup>-1</sup>, no entanto, verifica-se que essa redução representa 50% da redução entre o tratamento testemunha e o de maior concentração salina, que foi citado acima (28%), é um valor de redução considerável, constatando que a o aumento da salinidade afeta negativamente o diâmetro de caule em plantas de mandioca. Foi

observado que o aumento unitário da salinidade reduziu em média 0,5 mm do diâmetro do caule das plantas de mandioca.

Resultados semelhantes foram encontrados por Nobre *et al.* (2010), avaliando o crescimento do girassol sob estresse salino, constataram que a salinidade crescente da água de irrigação proporcionou decréscimo linear do diâmetro do caule, com um decréscimo de 0,62 mm por aumento unitário da condutividade elétrica da água de irrigação. Nery *et al.* (2009), avaliando os efeitos da salinidade em pinhão-manso, observaram redução no diâmetro das plantas, decrescendo 7,35%, por aumento unitário de CEa. Para o diâmetro do caule, observa-se que a variedade BRS Poti Branca foi superior em relação a Sergipe (Quadro 2).

**Quadro 2** - Diâmetro do caule de variedades de mandioca. Vitória da Conquista- BA, 2016

Variedades	Diâmetro (mm)
BRS Mulatinha	8,43 ab
Platinão	8,42 ab
BRS Poti Branca	8,78 a
Sergipe	7,75 b
BRS Verdinha	8,32 ab

\*Médias seguidas por uma mesma letra, na coluna, não diferem entre si pelo teste Tukey, a 5% de probabilidade.

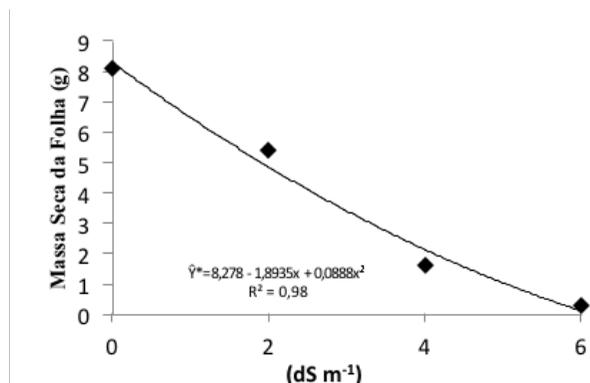
A massa seca da folha foi influenciada tanto pelo fator salinidade, quanto pelo fator variedade. No Quadro 3, observa-se diferença entre as variedades quanto à massa seca da folha, sendo que a variedade Platinão obteve a maior média, em relação a BRS Mulatinha, BRS Poti Branca e BRS Verdinha. A Platinão é uma variedade muito utilizada na região, sendo considerada adaptada às condições adversas, apresenta folhas grandes e em grande quantidade, justificando seu desempenho para essa característica.

**Quadro 3** - Massa seca da folha de variedades de mandioca. Vitória da Conquista- BA, 2016

Variedades	MSF (g)
BRS Mulatinha	3,38 b
Platinão	5,22 a
BRS Poti Branca	3,48 b
Sergipe	3,75 ab
BRS Verdinha	3,36 b

\*Médias seguidas por uma mesma letra, na coluna, não diferem entre si pelo teste Tukey, a 5% de probabilidade.

Para os níveis salinos, constatou-se efeito quadrático para massa seca da folha, com redução na produção de ambas às características com o aumento da salinidade. Foi constatado que o aumento unitário da salinidade reduziu em média 1,30 g na massa seca da folha (Figura 3).



\*Significativo, a 5% de probabilidade, pela análise de variância da Regressão.

**Figura 3** - Estimativa da massa seca de folhas de mandioca função dos níveis de salinidade da água de irrigação. Vitória da Conquista- BA, 2016.

A redução na massa seca das folhas pode ser associada aos efeitos osmóticos, tóxicos e nutricionais nas raízes da planta, diminuindo a assimilação de CO<sub>2</sub>, a expansão foliar e propiciando a aceleração

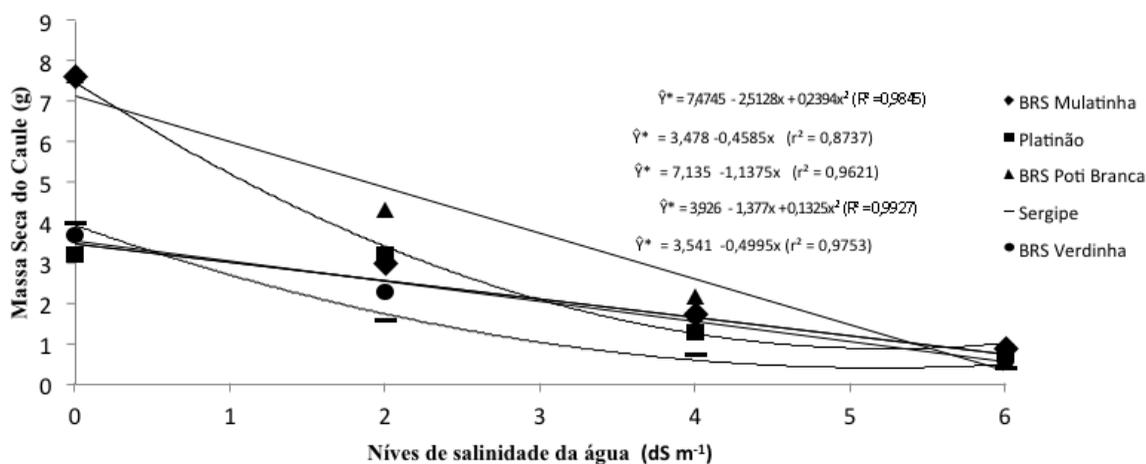
**Quadro 4** - Massa seca (g) do caule de variedades de mandioca em função dos níveis de salinidade da água de irrigação. Vitória da Conquista- BA, 2016

Variedades	Níveis de Salinidade			
	0dS m <sup>-1</sup>	2dS m <sup>-1</sup>	4dS m <sup>-1</sup>	6dS m <sup>-1</sup>
	MSC	MSC	MSC	MSC
BRS Mulatinha	7,62 a	2,9 ab	1,6 a	0,8 a
Platinão	3,19 b	3,18ab	1,2 a	0,7 a
BRS Poti Branca	7,66 a	4,29a	2,15 a	0,7 a
Sergipe	3,98 b	1,54 b	0,7 a	0,4 a
BRS Verdinha	3,69 b	2,25ab	1,6 a	0,5 a

\*Médias seguidas por uma mesma letra, na coluna, não diferem entre si pelo teste Tukey, a 5% de probabilidade.

da senescência das folhas maduras (Neves *et al.*, 2009). Os efeitos negativos da salinidade sobre o crescimento das plantas estão associados à sua interferência nos processos de assimilação líquida de CO<sub>2</sub>, de translocação de carboidratos para tecidos drenos e no desvio de fonte de energia para outros mecanismos, sendo eles: ajustamento osmótico, síntese de solutos compatíveis, reparos de danos causados pela salinidade e manutenção dos processos metabólicos básicos (Paranychianakis e Chartzoulakis, 2005).

No Quadro 4, observa-se que as variedades BRS Mulatinha e BRS Poti Branca foram superiores no tratamento testemunha para massa seca do caule.



\*Significativo, a 5% de probabilidade, pela análise de variância da Regressão.

**Figura 4** - Estimativa da massa seca do caule de variedades de mandioca em função dos níveis de salinidade da água de irrigação. Vitória da Conquista- BA, 2016.

Verifica-se diferença significativa somente entre a variedade BRS Poti Branca e Sergipe nesse mesmo nível de salinidade. Para os tratamentos de 4 e 6 dS m<sup>-1</sup> não houve diferença estatística entre as variedades para essa característica.

Para os níveis salinos, verificou-se efeito quadrático para as variedades BRS Mulatinha e Sergipe e para as demais prevaleceu o efeito linear decrescente (Figura 4). À medida que se aumentou a concentração salina, a produção de massa seca do caule decresceu em todas as concentrações estudadas.

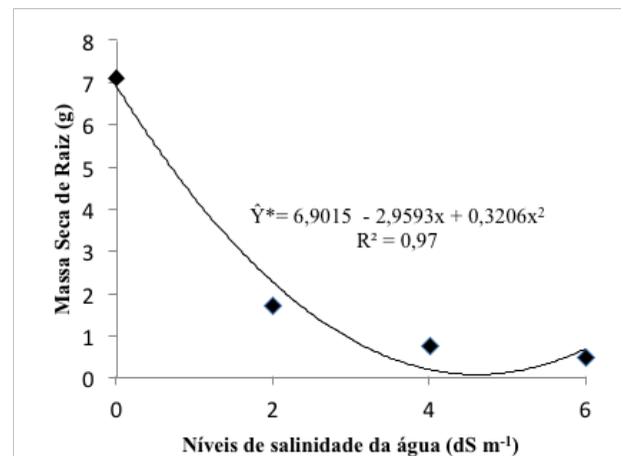
Resultados semelhantes foram encontrados por Lima *et al.* (2015), ao avaliarem a tolerância da berinjela à salinidade da água de irrigação, verificaram que o aumento unitário da salinidade promoveu uma redução na produção de massa seca do caule e constatou também que os menores valores para essas características ocorreram na maior salinidade.

Verificou-se efeito da salinidade para a massa seca de raiz, sendo adotado, o modelo quadrático, por melhor representar e explicar os efeitos agrônomicos (Figura 5).

Percebeu-se uma redução drástica da massa seca de raiz do tratamento de CEa 2 dS m<sup>-1</sup>, comparando-se com o testemunha, representando um decréscimo de aproximadamente 76%. Este fato torna-se indicativo de que a planta de mandioca é sensível à salinidade do solo, uma vez que seu produto final é a raiz tuberosa, e essa é influenciada diretamente pela salinidade. Foi observado que o aumento unitário da salinidade reduziu em média 3,6 g da massa seca de raiz.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Casaroli, D. & Jong van Lier, Q. (2008) – Critérios para determinação da capacidade de vaso. *Revista Brasileira de Ciências do Solo*, vol. 32, n. 1, p. 59-66. <http://dx.doi.org/10.1590/S0100-06832008000100007>
- FAO (2017) – *Faostat Database Gateway*. Food and Agriculture Organization. [cit. 2017.01.06]. <http://www.fao.org/faostat/en/#data>
- Fogaça, C.M. (2007) – *Tolerância aos estresses salino e térmico em cultivares de taro e mandioca tuberosas in vitro*. Universidade Federal de Viçosa. 109 p. Tese Doutorado.
- Guimarães, D.G. (2013) – *Avaliação de genótipos de mandioca em Cândido Sales – BA*. Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia. Vitória da Conquista. 101 p. Dissertação – Mestrado em Agronomia.



\*Significativo, a 5% de probabilidade, pela análise de variância da Regressão.

**Figura 5** - Estimativa da massa seca de raiz de variedades de mandioca em função dos níveis de salinidade da água de irrigação. Vitória da Conquista- BA, 2016.

A redução na massa seca da raiz foi constatada também por outros pesquisadores, em trabalhos com estresse salino, como descrito por Oliveira *et al.* (2012), na cultura do rabanete e Lopes e Silva (2010) em plantas de algodão.

## CONCLUSÕES

Todas as características avaliadas foram influenciadas negativamente pelo incremento de sais na água de irrigação.

Nas condições experimentais empregadas, a variedade BRS Poti Branca foi superior para a maioria das características avaliadas.

- Holanda Filho, R.S.F.; Santos, D.B.; Azevedo, C.A.V.; Coelho, E.F. & Lima, V.L.A. (2011) – Água salina nos atributos químicos do solo e no estado nutricional da mandioca. *Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental*, vol. 15, n. 1, p. 60-66. <http://dx.doi.org/10.1590/S1415-43662011000100009>
- Holanda Filho, R.S.F. de; Santos, D.B. dos; Azevedo, C.A.V.; Coelho, E.V. & Dantas Neto, J. (2013) – Água salina nos atributos fisiológicos e na produtividade da mandioca. *Revista Verde de Agroecologia e Desenvolvimento Sustentável*, vol. 8, p. 57-65.
- Lima, L.A.; Oliveira, F.A. de; Alves, R.C.; Linhares, P.S.F.; Medeiros, A.M.A. de & Bezerra, F.M.S. (2015) – Tolerância da berinjela à salinidade da água de irrigação. *Revista agro@mbiente on-line*, vol. 9, n. 1, p. 27-34. <http://dx.doi.org/10.18227/1982-8470ragro.v9i1.2202>
- Lopes, K.P. & Silva, M. (2010) – Salinidade na germinação de sementes de algodão colorido. *Revista Verde*, vol. 5, n. 3, p. 274-279.
- Mahajan, S. & Tuteja, N. (2005) – Cold, salinity and drought stresses: An overview. *Archives of Biochemistry and Biophysics*, vol. 444, n. 2, p. 139-158. <http://dx.doi.org/10.1016/j.abb.2005.10.018>
- Marcon, M.J.A.; Avancini, S.R.P.; Amante, E.R. (2007) – *Propriedades químicas e tecnológicas do amido de mandioca e do polvilho azedo*. Florianópolis: Ed. UFSC. 101p.
- Nery, A.R.; Rodrigues, L.N.; Silva, M.B.R.; Fernandes, P.D.; Chaves, L.H.G.; Dantas Neto, J. & Gheyi, H.R. (2009) – Crescimento do pinhão-mansão irrigado com águas salinas em ambiente protegido. *Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental*, vol. 13, n. 5, p. 551-558. <http://dx.doi.org/10.1590/S1415-43662009000500007>
- Neves, A.L.R.; Lacerda, C.F.; Guimarães, F.V.A.; Hernandez, F.F.F.; Silva, F.B.; Prisco, J.T. & Gheyi, H.R. (2009) – Acumulação de biomassa e extração de nutrientes por plantas de feijão-de-corda irrigadas com água salina em diferentes estágios de desenvolvimentos. *Ciência Rural*, vol. 39, n. 3.
- Nobre, R.G.; Gheyi, H.R.; Correia, K.G.; Soares, F.A.L. & Andrade, L.O. de (2010) – Crescimento e floração do girassol sob estresse salino e adubação nitrogenada. *Revista Ciência Agronômica*, vol. 41, n. 3, p. 358-365. <http://dx.doi.org/10.1590/S0100-06832011000300027>
- Oliveira, F.A.; Medeiros, J.F.; Oliveira, M.K.T.; Lima, C.J.G. de S.; Almeida Júnior, A.B. & Amâncio, M.G. (2009) – Desenvolvimento inicial do milho-pipoca irrigado com água de diferentes níveis de salinidade. *Revista Brasileira de Ciências Agrárias*, vol. 4, n. 2, p. 149-155. <http://dx.doi.org/10.5039/agraria.v4i2a5>
- Oliveira, A.M.; Oliveira, A.M.; Dias, N.S.; Moura, K.K.C.F. & Silva, K.B. (2012) – Cultivo de rabanete irrigado com água salina. *Revista Verde*, vol. 7, n. 4, p. 1-5.
- Paranychianakis, N.V. & Chartzoulakis, K.S. (2005) – Irrigation of mediterranean crops with saline water: from physiology to management practices. *Agriculture, Ecosystems and Environment*, vol. 106, n. 2-3, p. 171-187. <http://dx.doi.org/10.1016/j.agee.2004.10.006>
- Parida, A.K. & Das, A.B. (2005) – Salt tolerance and salinity effects on plants: A review. *Ecotoxicology and Environmental Safety*, vol. 60, n. 3, p. 324-349. <http://dx.doi.org/10.1016/j.ecoenv.2004.06.010>
- Ribeiro, J.R. (2001) – *Análises estatísticas no SAEG (Sistema para análises estatísticas)*. Viçosa, MG: Universidade Federal de Viçosa. 301 p.
- SEI (2011) – *Estatística dos municípios Baianos*. Superintendência de Estudos Econômicos e Sociais da Bahia. vol. 4, 450 p. [cit. 2017.01.16]. [http://www.sei.ba.gov.br/images/publicacoes/sumario/estatisticas\\_municipios/sumario\\_est\\_mun\\_2011\\_v20.pdf](http://www.sei.ba.gov.br/images/publicacoes/sumario/estatisticas_municipios/sumario_est_mun_2011_v20.pdf)
- Silva, F.E.O.; Maracajá, P.B.; Medeiros, J.F. de; Oliveira, F.A. & Oliveira, M.K.T. (2009) – Desenvolvimento vegetativo do feijão caupi irrigado com água salina em casa de vegetação. *Revista Caatinga*, vol. 22, n. 3, p. 156-159.
- Zhu, J.; Bie, Z. & Li, Y. (2008) – Physiological and growth responses of two different salt-sensitive cucumber cultivars to NaCl stress. *Soil Science and Plant Nutrition*, vol. 54, n. 3, p. 400-407. <http://dx.doi.org/10.1111/j.1747-0765.2008.00245.x>