

EFEITOS DE DIFERENTES LÂMINAS E TEORES DE SAIS NA ÁGUA DE IRRIGAÇÃO SOBRE O DESENVOLVIMENTO E PRODUÇÃO DA BERINJELA**DÉBORA CANDEIAS MARQUES DE MOURA¹ E JACINTO DE ASSUNÇÃO CARVALHO²**

¹ Engenheira Agrônoma, Professora Doutora, Departamento de Engenharia Agrícola e Meio Ambiente - TER/UFF, Niterói, deboracandeias@id.uff.br

² Engenheiro Agrícola, Professor Doutor, Departamento de Engenharia, Universidade Federal de Lavras, Lavras, jacintoc@deg.ufla.br

1 RESUMO

A berinjela (*Solanum melongena* L.) (Solanaceae) teve seu consumo aumentado devido as suas propriedades medicinais. A qualidade da água de irrigação e a necessidade de se produzir mais têm se tornado um dos temas mais discutidos nos últimos anos. O objetivo do presente trabalho foi avaliar os efeitos da salinidade da água e de lâminas de irrigação sobre o desenvolvimento de plantas e sobre a produção de frutos de berinjela, híbrido “Ciça”. O experimento foi realizado em casa de vegetação, em Lavras, Minas Gerais. Foi adotado o delineamento de blocos casualizados, em esquema fatorial, 4 x 4. Os tratamentos corresponderam às combinações dos níveis de 0,18; 1,5; 3,5 e 5,5 dS m⁻¹ de condutividade elétrica da água com as seguintes lâminas de irrigação, 0,25; 0,45; 0,65 e 0,85 vezes a evaporação do tanque classe A. O cultivo foi realizado em vasos com capacidade para 20 L, adotando-se o espaçamento de 0,6 m entre plantas e 1,0 m entre fileiras. O aumento da salinidade da água de irrigação afetou negativamente o crescimento e a capacidade de produção da cultura da berinjela. A lâmina de irrigação que proporcionou a melhor produção comercial foi a de 0,85% da reposição da evaporação do tanque classe A. O aumento da salinidade na água de irrigação resultou em perdas médias de 30% a 54% na produção comercial da cultura da berinjela.

Palavras-Chave: *Solanum melongena*; salinização; gotejamento.

MOURA, D. C. M. de; CARVALHO, J. de A.
EFFECTS OF DIFFERENT LEVELS OF DEPTH AND SALT IN IRRIGATION WATER ON GROWTH AND PRODUCTION OF EGGPLANT

2 ABSTRACT

Consumption of eggplant (*Solanum melongena* L.) (Solanaceae) has increased during the latest years due to its medicinal properties. Both the quality of irrigation water and the need to increase production have become one of the most discussed topics in the last few years. The objective of the study was to evaluate the effects of different depths and salt concentrations in the irrigation water on growth and yield of eggplant (“Ciça” hybrid). The bioassay was carried out under greenhouse conditions in Lavras, Minas Gerais, Brazil. Randomized blocks using a 4 x 4 factorial design [different levels of water electrical conductivity (0.18, 1.5, 3.5 and 5.5 dS m⁻¹) x class A evaporation pan coefficients (0.25, 0.45, 0.65 and 0.85)] were used. Plants were grown in pots containing 20 L of soil, using 0.6m spacing between plants and 1.0 m between rows. The increase in water salinity affected negatively both growth and yield of the eggplant crop. The highest class A evaporation pan coefficient (0.85) yielded the best eggplant production. Increases in salinity of irrigation water caused losses that ranged from 30% to 54% in the commercial production of the eggplant crop.

Keywords: *Solanum melongena*; salinity; drip irrigation

3 INTRODUÇÃO

A berinjela (*Solanum melongena* L.) (Solanaceae) tem como centros de diversidade primária e secundária a Índia e a China, respectivamente, tendo sido introduzida na Europa pelos árabes, durante a Idade Média (Ribeiro et al., 1998; Filgueira, 2008). No Brasil, foi introduzida pelos portugueses no século XVI (Madeira et al., 2008).

Nos últimos anos o consumo dessa solanácea tem aumentado, notadamente, devido às suas propriedades medicinais, principalmente como agente redutor do colesterol plasmático (Ribeiro Jorge et al., 1998), efeito hipoglicêmico (Derivi et al., 2002) entre outras. Na composição nutricional da berinjela destacam-se as vitaminas B₁ e B₂ e os minerais, cálcio, fósforo, ferro e potássio (Ribeiro et al., 1998).

O aumento da necessidade de se produzir mais e com melhor qualidade é decorrente, também, do crescimento da população mundial e da exigência dos consumidores, necessitando desta forma a obtenção de maiores produtividades das culturas. Várias técnicas são utilizadas atualmente, visando promover aumento da produtividade e melhorar a qualidade dos produtos, entre elas a irrigação e o cultivo em casa de vegetação. A utilização da casa de vegetação tem a finalidade de proteger as culturas das adversidades do clima, como chuvas fortes e geadas, e neste caso a irrigação é a única fonte de água para a cultura.

A qualidade da água tem se tornado, nos últimos anos, um dos temas mais discutidos em âmbito mundial, tanto pela comunidade científica quanto pelos governantes e pela sociedade civil, principalmente devido ao seu uso indiscriminado para os mais diversos fins. O rápido crescimento populacional, juntamente com os crescimentos sócio-econômico e industrial, e o desenvolvimento da agricultura estão associados com o aumento substancial em demanda de água, exercendo grande pressão sobre este recurso, limitado em todo mundo (Hamdy, 2002). Esse autor ainda comenta que o uso da água de baixa qualidade promove a diminuição no potencial de produção das culturas, causando impacto prejudicial ao solo, cujos efeitos muitas vezes são irreversíveis.

No caso específico do ambiente da casa de vegetação, a salinização do solo pode ocorrer, tanto devido à fonte de água não ser de boa qualidade, como também pela prática da fertirrigação. Esse problema se agrava devido à não ocorrência de chuvas nesse ambiente, o que não promove a lavagem do solo e lixiviação dos sais nele presentes. Assim como uma irrigação que não contempla uma lâmina de lixiviação para a lavagem dos sais presentes no substrato, bem como a inviabilidade da substituição do mesmo.

Como resultado da dificuldade de utilização de água de boa qualidade na irrigação de culturas agrícolas, muitos produtores em todo mundo têm utilizado fontes alternativas como águas residuárias, (Ragad, 2002). Em se tratando de qualidade da água para irrigação está subentendida, também, a qualidade em relação à salinidade da água. Mas existem outros parâmetros que se referem à qualidade da água, estando relacionados à toxicidade, à sodicidade e às águas residuárias (Allison, 1964; Pizarro-Cabello, 1996; Grattan, 2002; Bernardo et al., 2008).

Nesse sentido, para o manejo da salinidade do solo, deve-se levar em consideração, além da água de irrigação, o uso de cultivares tolerantes à salinidade, o clima da região, o tipo de solo e as práticas de manejo da água e do solo, visto que todos esses fatores podem influenciar a salinidade do solo e causar impactos sobre a produtividade das culturas.

Assim sendo, objetivou-se com o presente trabalho verificar o efeito de níveis de salinidade em lâminas de irrigação sobre o desenvolvimento de plantas e na produção de frutos da berinjela.

4 MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi realizado em casa de vegetação localizada no Campus da Universidade Federal de Lavras, no município de Lavras, Minas Gerais, situado nas coordenadas 21°14' de latitude Sul, 45°00' de longitude Oeste e com altitude de 910 metros. O clima da região, segundo classificação de Köppen é do tipo Cwb, com clima temperado úmido com inverno seco (Vianello & Alves 2002).

O delineamento experimental utilizado foi de blocos ao acaso, em esquema fatorial 4 x 4 (níveis de salinidade x lâminas de irrigação), com cinco repetições, totalizando 80 parcelas. Os níveis de salinidade da água foram os seguintes: 0,18; 1,5; 3,5 e 5,5 dS m⁻¹, a 25°C, os quais foram combinados com as seguintes lâminas de irrigação: 0,25; 0,45; 0,65 e 0,85 vezes a evaporação do tanque classe A. De forma que os tratamentos ficaram identificados da seguinte forma: S1L1, S1L2, S1L3, S1L4, S2L1, S2L2, S2L3, S2L4, S3L1, S3L2, S3L3, S3L4, S4L1, S4L2, S4L3 e S4L4, totalizando 16 tratamentos.

Utilizou-se o híbrido “Ciça”, desenvolvido pela Embrapa Hortaliças, que apresenta plantas vigorosas, com hábito de crescimento indeterminado, frutos de formato oblongo-alongado, com 0,22 m de comprimento por 0,08 cm de diâmetro. O florescimento inicia-se de 35 a 45 dias após o transplante e a colheita 55 a 65 dias após. Não possui espinhos, facilitando o manejo da cultura. É resistente à antracnose (causada por *Colletotrichum gloeosporioides*) e à podridão-de-fomopsis (*Phomopsis vexans*), e apresenta boa adaptação a variações climáticas (Reifschneider et al., 1993).

O transplante das mudas para vasos de polietileno com capacidade para 20 litros ocorreu 35 dias após a semeadura em bandejas de isopor, colocando-se uma muda por vaso. Os vasos foram dispostos sobre uma bancada de cerca de 20 cm de altura, de forma a permitir a coleta de água drenada, por meio de garrafas PET. Utilizou-se espaçamento de 0,6 m entre plantas e 1,0 m entre fileiras.

O substrato utilizado foi o material de um Latossolo Vermelho distroférrico (LVd) (Embrapa, 2006) de textura argilosa, o qual foi coletado da camada superficial do solo (0 a 20 cm de profundidade). Após a coleta, o substrato foi peneirado em malha de 4 mm e armazenado em lona plástica dentro da casa de vegetação, com o intuito de se realizar seu expurgo, objetivando-se sua desinfestação. A calagem e a adubação foram realizadas segundo resultado da análise química do solo (Tabela 1), conforme recomendações de Malavolta (1980).

TABELA 1. Resultado da análise química do solo

Característica do solo	Resultado	Característica do solo	Resultado
pH (água)	6,7	Zn (mg/dm ³)	1,4
P (mg/dm ³)	0,6	Fe (mg/dm ³)	37,2
K (mg/dm ³)	14	Mn (mg/dm ³)	19,4
Ca ⁺² (cmol _c /dm ³)	3,0	Cu (mg/dm ³)	5,3
Mg ⁺² (cmol _c /dm ³)	0,2	B (mg/dm ³)	0,4
Al ⁺³ (cmol _c /dm ³)	0,0	S (mg/dm ³)	56
H+Al (cmol _c /dm ³)	1,7	M (%)	0
SB (cmol _c /dm ³)	3,2	MO (dag/kg)	-
T (cmol _c /dm ³)	3,2	P-rem (mg/L)	3,9
T (cmol _c /dm ³)	4,9	Na (mg/dm ³)	1,8
V (%)	65	ISNa (%)	15,9

Os níveis de condutividade elétrica (CE) desejados foram obtidos por meio da diluição de cloreto de sódio puro para análise na água de irrigação. Nesse intuito, foram preparadas soluções salinas com concentrações de 100; 90; 80; 70; 60; 55; 50; 45; 35; 30; 25; 20; 15; 10; 9; 8; 4 e 2 mmol_c L⁻¹. De posse dos dados obtidos, uma análise de regressão foi ajustada aos dados de concentração versus condutividade elétrica e obtida uma equação quadrática (Equação 1), a partir da qual foi obtida a quantidade de sal para as condutividades elétricas de cada tratamento.

$$QS = -2,2212 + 9,5535CE + 0,0132CE^2 \quad (1)$$

em que: *QS* é a quantidade de NaCl (mmol_c L⁻¹), *CE* é a condutividade elétrica (dS m⁻¹).

Utilizou-se sistema de irrigação por gotejamento. A distribuição da água foi feita por gravidade, utilizando-se 16 galões com capacidade para 60 litros, posicionados a 1,5 m de altura, onde a solução salina foi acondicionada para aplicação por meio do sistema de irrigação. A partir de cada galão, a solução foi distribuída aos vasos por meio de tubos de polietileno de 13 mm de

diâmetro (1/2”), aos quais foram conectados *spaghettis* com gotejadores, com vazão de 2,5 L h⁻¹, apresentando Coeficiente de Uniformidade de Christiansen (CUC) igual ou superior a 80%.

No interior da casa de vegetação foi instalado um tanque classe A para medir a evaporação, cujas leituras foram realizadas diariamente, pela manhã. A quantidade de água aplicada em cada irrigação foi calculada em função do percentual da evaporação do tanque classe A, para cada tratamento.

O volume da água de irrigação aplicado para cada unidade experimental foi calculado levando-se em consideração a área ocupada (espaçamento) e o percentual da evaporação relativo a cada tratamento, por meio da Equação 2 descrita a seguir.

$$Vol = 1000 \times A \times Ev \times K \quad (2)$$

em que: V é o volume de água a ser aplicada (mL), A é a área ocupada pela unidade experimental (0,6 m²), Ev é a evaporação do tanque classe A (mm), K é a razão de ajuste em função de cada tratamento.

Diariamente foram coletados os volumes de água drenada em cada unidade experimental. A partir do balanço hídrico e a área ocupada pela unidade experimental estimou-se a evapotranspiração real da cultura para cada tratamento, por meio da Equação 3.

$$ETr = \frac{I - D}{600} \quad (3)$$

em que: ETr é a evapotranspiração real da cultura (mm), I é o volume de água de irrigação (mL), D é o volume de água drenada (mL).

Especificamente para os tratamentos L4(0,85), foram utilizadas lâminas de irrigação iguais ou superiores a 0,85 da evaporação do TCA, de forma a garantir uma reposição integral da água consumida, conforme equação do balanço hídrico.

Relacionando-se os valores de ETr e evaporação do tanque classe A, obteve-se um coeficiente “ K ” ajustado para cada um dos tratamentos utilizados (Equação 4).

$$K = \frac{ETr}{Ev} \quad (4)$$

em que: K é o coeficiente ajustado, ETr é a evapotranspiração real da cultura (mm), Ev é a evaporação do tanque classe A (mm).

Foram realizadas análises qualitativas e quantitativas da produção de frutos da cultura da berinjela, bem como do seu crescimento, analisando-se o diâmetro e a altura do caule das plantas ao longo do ciclo. Ao final da colheita, os frutos foram avaliados quantitativamente, medindo-se o peso, e qualitativamente, medindo-se o comprimento com fita métrica, desde sua base até a inserção do pedúnculo e classificando-os.

Foram considerados frutos refugados aqueles que apresentaram tamanho inferior a 11 cm de comprimento, bem como frutos com defeitos e mal formados, que não possuem valor comercial. Consideraram-se frutos comerciais aqueles que obtiveram tamanho igual ou superior a 0,11 m de comprimento.

A colheita teve início aos 87 dias após o transplante das mudas, realizando-se semanalmente uma colheita, finalizando em seis colheitas.

Para a análise estatística dos dados foi utilizada a transformação $\sqrt{x+1}$. A análise de regressão foi realizada para os tratamentos que apresentaram diferenças no teste F, com os níveis de 1 % e 5 % de probabilidade (Pimentel, 1984). As análises estatísticas foram realizadas no software Sisvar, versão 4,3 (Ferreira, 2000).

5 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na Tabela 2 são apresentados os resultados da análise de variância para o refugo, produção comercial e produção total. Verificou-se uma variação inversamente proporcional à salinidade da água, indicando que maiores quantidades de sais na água influenciam negativamente a produção total de frutos, enquanto que, o refugo aumenta quanto maior for o nível de salinidade utilizado (Figura 1).

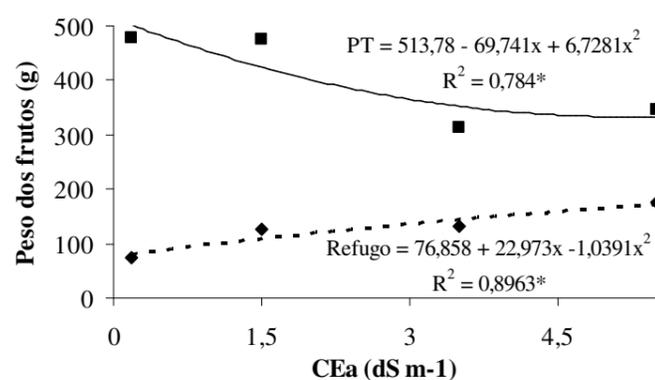
Tabela 2. Resumo da análise de variância para o refugo (R), produção comercial (PC) e produção total (PT)

Fonte de variação	GL	Quadrados médios		
		R ^a	PC ^a	PT ^a
Salinidade	3	71,41 [*]	376,96 ^{**}	84,97 [*]
Irrigação	3	3,25 ^{NS}	447,13 ^{**}	232,94 ^{**}
Interação (SxI)	9	15,99 ^{NS}	76,86 [*]	16,43 ^{NS}
Bloco	4	22,18 ^{NS}	19,33 ^{NS}	0,96 ^{NS}
Erro	60	32,35	34,45	20,59
CV (%)		57,52	40,41	23,44
Média geral		9,88	14,52	19,35

^{**} e ^{*}: Significativo a 1 % e 5 % de probabilidade, pelo teste F, respectivamente;

^{NS}: Não significativo;

^a: Dados com a transformação estatística $\sqrt{(x+1)}$.



NOTA: ^{*}Significativo a 5 % de probabilidade, pelo teste F.

Figura 1. Produção média total (PT) e de frutos refugados para os diferentes níveis de condutividade elétrica da água de irrigação, Lavras (2002).

Observou-se, também, aumento da produção total em função da quantidade de água de irrigação aplicada (expressa pela relação ETr/Ev). Isso demonstra que quanto maior a lâmina de água utilizada, melhor a disponibilidade de água para as plantas, favorecendo dessa forma o desenvolvimento dos frutos produzidos pela cultura da berinjela e havendo, conseqüentemente, maior produção (Figura 2).

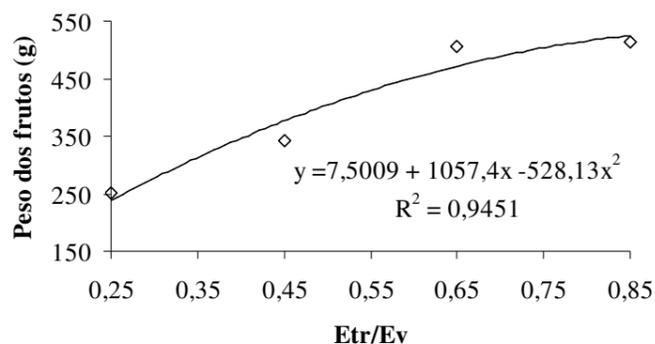


Figura 2. Produção média total dos frutos em função da quantidade de água de irrigação aplicada.

O tratamento em que se aplicou a maior quantidade de água (0,85 a evaporação do tanque classe) e a menor quantidade de sais (0,18 dS m⁻¹) foi o que promoveu a maior produção total. Nesse caso, o maior volume de água utilizado evitou o efeito negativo de um possível déficit hídrico para a cultura, enquanto que a quantidade de sais foi provavelmente insuficiente para prejudicar a produção da cultura, resultando em maior produção total.

Quando comparamos a produção comercial com a produção total (Tabela 3), na menor condutividade elétrica da água de irrigação, percebemos uma diminuição média de 18% na produção. Conforme o teor de sais na água de irrigação aumenta, também, há um aumento na perda da produção comercial de 30%, 52% e 54% para as salinidades de 1,5, 3,5 e 5,5 dS m⁻¹, respectivamente. Este comportamento era esperado, mas não com perdas tão elevadas. Com relação a reposição da porcentagem da lâmina de evaporação do tanque classe A, a que proporcionou as menores perdas, para a produção comercial, foi a de 0,65 com 14,6%, 16,3%, 32,0% e 51,8% para o teor de sais na água de irrigação de 0,18, 1,5, 3,5 e 5,5 dS m⁻¹, respectivamente. Esses resultados corroboram com os resultados encontrados por Silva et al. (2013) em que concluem que os níveis de salinidade do solo, provocados pela aplicação excessiva de adubos em cultivos anteriores, afetam a produção e os componentes da produção para a cultura da berinjela. De acordo com Bosco et al. (2009) o desenvolvimento de plantas de berinjela em soluções salinas provoca o acúmulo de sais na parte aérea da planta, acarretando em clorose e conseqüentemente uma diminuição na produção dos frutos. Para a cultura do tomate Medeiros et al. (2012) concluíram que a produção e os componentes de produção (produção total e comercial, número de frutos totais e comerciais) da cultura, foram afetados estatisticamente, tanto pelo tipo de manejo de fertirrigação adotado quanto pelos níveis de salinidade no solo.

Estes resultados assemelham-se aos observados por Grattan (2002) que, para a cultura da berinjela, quando utilizados os níveis de salinidade de 0,7; 1,7; 3,1 e 5,6 dS m⁻¹, as produções foram de 100%, 90%, 75% e 50%, respectivamente. Já Chartzoulakis & Loupassiki (1997) constataram que, utilizando o sal NaCl nas concentrações de 25, 50, 100 e 150 mmol, houve redução na produtividade da ordem de 23%, 41%, 69% e 88%, respectivamente, para a cultura da berinjela. Por outro lado, Soyergin & Moltay (2002), observaram que na produção de pepino, utilizando água de irrigação com condutividade elétrica variando de 3,0 a 4,5 dS m⁻¹, houve redução de 50% na produção.

Na Figura 3 observa-se a variação da distribuição da produção total em percentuais de frutos comerciais e refugos de berinjela. Verifica-se que o aumento na salinidade da água de irrigação promoveu maior produção de frutos refugados, em detrimento de frutos comerciais. A maior quantidade de sais na água de irrigação e o conseqüente acúmulo no solo afetam a absorção de água e nutrientes pela planta, resultando no desenvolvimento de frutos menores e deformados.

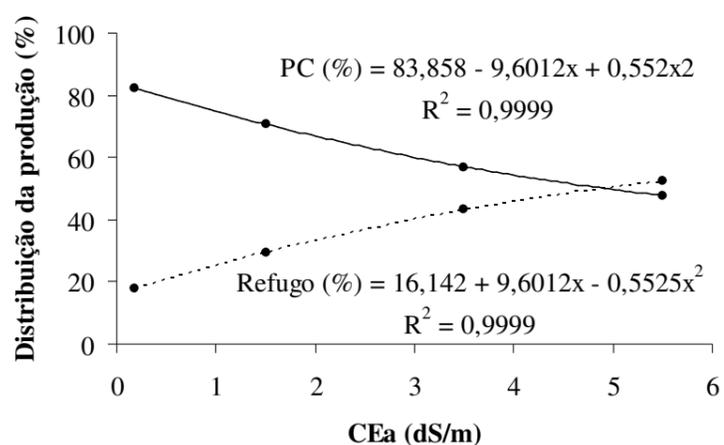


Figura 3. Distribuição percentual da produção comercial (PC) e refugo, em função da condutividade elétrica da água de irrigação.

De maneira geral, observou-se crescimento das produções comercial e total com o aumento da quantidade de água aplicada, para cada um dos níveis de salinidade da água de irrigação. As maiores lâminas de água de irrigação utilizadas neste experimento, além de garantirem melhor suprimento de água às plantas, promoveram lixiviação de sais acumulados no solo, para os tratamentos que receberam água com maior salinidade, conseqüentemente, resultando em uma maior produção (Tabela 3).

Tabela 3. Produção total e comercial de frutos de berinjela (g)

Lâmina (% da evaporação do tanque classe A)	Produção total (g)			
	Teor de sais na água de irrigação (dS m ⁻¹)			
	0,18	1,5	3,5	5,5
0,25	1631,0	2020,0	840,0	895,0
0,45	1710,0	2175,0	915,0	2025,0
0,65	3051,0	2395,0	2075,0	1940,0
0,85	3125,0	3080,0	2395,0	2065,0
Lâmina (% da evaporação do tanque classe A)	Produção comercial (g)			
0,25	1366,0	980,0	115,0	300,0
0,45	1255,0	1440,0	250,0	1244,0
0,65	2606,0	2005,0	1410,0	935,0
0,85	2585,0	2425,0	1985,0	830,0

Esta cultura, por apresentar crescimento indeterminado, com emissão de gemas reprodutivas, pode ter a produção comprometida pela diminuição no seu desenvolvimento. De maneira geral, a altura da planta foi influenciada negativamente pela salinidade da água de irrigação, o que pode ser observado na Figura 4.

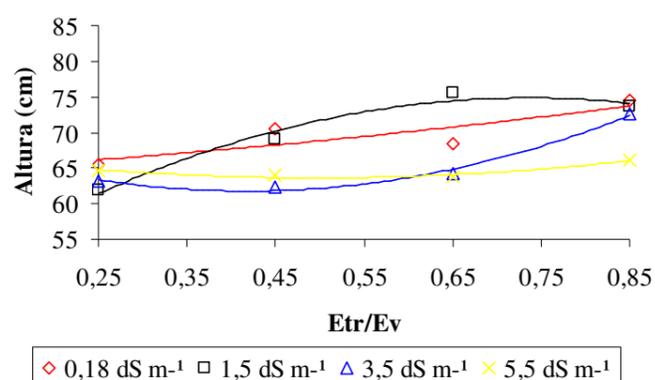


Figura 4. Altura da planta de berinjela em relação à lâmina de irrigação para cada nível de salinidade.

Percebe-se que, para o nível de salinidade de $5,5 \text{ dS m}^{-1}$, a planta teve sua altura mais afetada quando comparado com os outros níveis de salinidade, mostrando-se dessa forma uma cultura sensível à salinidade da água de irrigação.

Chartzoulakis & Loupassaki (1997), encontraram diferença significativa a 5% de probabilidade para o crescimento da berinjela para as concentrações do sal NaCl de 25, 50, 100 e 150 mmol que seria equivalente a 42,5, 85, 170 e 255 dS m^{-1} . Souza (1995), por sua vez, concluiu que a altura da planta de feijoeiro teve seu crescimento afetado devido aos sais que utilizou (NaCl e CaCl_2). A mesma autora também relatou diminuição da área foliar, o que pode ser consequência da diminuição do tamanho da planta. Por outro lado, Villa (1989) não observou diferença significativa para os tratamentos de 0,75; 1,5 e $2,25 \text{ dS m}^{-1}$, para as variáveis altura e produção de plantas de feijoeiro.

Os dados da curva de regressão do diâmetro do caule com relação à salinidade podem ser observados na Figura 5. Verifica-se que o diâmetro da planta de berinjela diminuiu com o aumento do nível de salinidade, dados estes que confirmam a sensibilidade da planta, já que a altura também foi afetada pelo efeito da salinidade. Da mesma forma que o aumento da pressão osmótica no solo afetou a produção dos frutos, também afetou seu desenvolvimento, impedindo que a planta expressasse todo seu potencial genético.

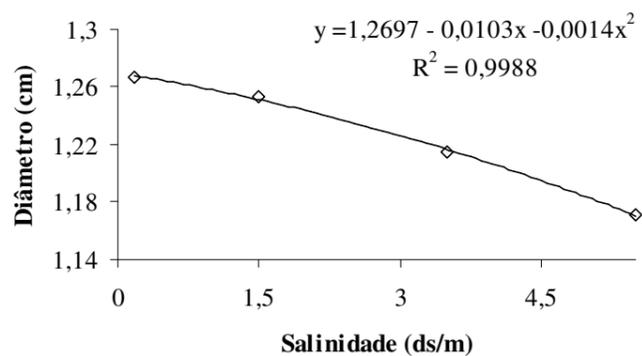


Figura 5. Diâmetro médio do caule da planta de berinjela em função dos níveis de salinidade.

Na Figura 6, observa-se o aumento do diâmetro do caule da planta devido ao aumento da lâmina de irrigação utilizada. Acredita-se que esse efeito tenha ocorrido, uma vez que, além de garantirem melhor suprimento de água às plantas, o aumento da lâmina de água aplicada promoveu a lixiviação de sais acumulados no solo, o que também resultou em maior produção pela cultura, conforme discutido anteriormente.

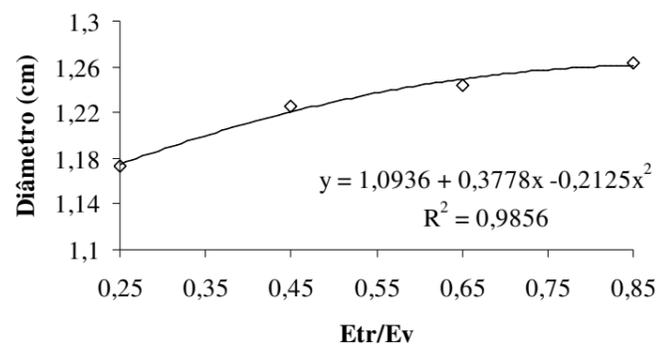


Figura 6. Diâmetro do caule da planta de berinjela com relação à irrigação.

6 CONCLUSÕES

Com base nos resultados apresentados pode-se concluir que:

- 1) O aumento da salinidade da água de irrigação afetou negativamente o crescimento e a capacidade de produção de frutos da berinjela;
- 2) A lâmina de irrigação que proporcionou a melhor produção comercial foi a de 0,85% da reposição da evaporação do tanque classe A;
- 3) O aumento da salinidade na água de irrigação resulta em perdas médias de 30% a 54% na produção comercial da cultura da berinjela.

7 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ALLISON, L.E. Salinity in relation to irrigation. **Advances in Agronomy**, San Diego, v.16, p.139-180, 1964.
- BERNARDO, S.; SOARES, A.A.; MANTOVANI, E.C. **Manual de irrigação**. Viçosa: UFV, 2008. 625p.
- BOSCO, M.R. de O.; OLIVEIRA, A.B.; HERNANDEZ, F.F.F.; LACERDA, C.F. de. Influência do estresse salino na composição mineral da berinjela. **Revista Ciência Agronômica**, Fortaleza, v. 40, n.2, p.157-164, abr-jun, 2009.
- CHARTZOULAKIS, K.S.; LOUPASSAKI, M.H. Effects of NaCl salinity on germination, growth, gas exchange and yield of greenhouse eggplant. **Agricultural Water Management**, Amsterdam, v.32, n.3, p.215-225, 1997.
- DERIVI, S.C.N. et al. Efeito hipoglicêmico de rações à base de berinjela (*Solanum melongena* L.) em ratos. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, Campinas, v.22, n.2, p.164-169, 2002.
- EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA. Centro Nacional de Pesquisa de Solos. **Sistema brasileiro de classificação de solos**. Rio de Janeiro, 2006. 306p.
- FERREIRA, D.F. **Análises estatísticas por meio do Sisvar para Windows versão 4.3**. Lavras: UFLA, 2000. 66p.
- FILGUEIRA, F.A.R. **Novo manual de olericultura: agrotecnologia moderna na produção e comercialização de hortaliças**. Viçosa: UFV, 2008.

GRATTAN, R.S. Irrigation water salinity and crop production. **Agriculture and Natural Resources**, Davis, n.21, 2002. Disponível em: <http://ucanr.org/repository/colview.cfm?col=1007>>. Acesso em: 13 jul. 2009.

HAMDY, A. Use of soil conditioners under saline irrigation: effect of wheat. **Acta Horticulturae**, Gent-Oostakker, n.573, p.339-348, 2002.

MADEIRA, N.R.; REIFSCHNEIDER, F.J.B.; GIORDANO, L.B. Contribuição portuguesa à produção e ao consumo de hortaliças no Brasil: uma revisão histórica. **Horticultura Brasileira**, Brasília, DF, v.26, n.4, p.428-432, 2008.

MALAVOLTA, E. **Elementos de nutrição mineral das plantas**. São Paulo: Editora Ceres, 1980. 251p.

MEDEIROS, P.R.F.; DUARTE, S.N.; UYEDA, C.A.; SILVA, E.F.F.; MEDEIROS, J.F. de. Tolerância da cultura do tomate à salinidade do solo em ambiente protegido. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, Campina Grande, v.16, n.1, p.51-55, 2012.

PIMENTEL, F.G. **A estatística moderna na pesquisa agropecuária**. Piracicaba: Potafos, 1984. 160p.

PIZARRO CABELLO, F. **Riegos localizados de alta frecuencia (RLAF) goteo, microaspersión, exudación**. Madrid: Mundi-Prensa, 1996. 513p.

RAGAD, R. An integrated modelling approach for irrigation water management using saline and non-saline water: The SALTMED model. **Acta Horticulturae**, Gent-Oostakker, n.573, p. 129-138, 2002.

REIFSCHNEIDER, F.J.B.; MADEIRA, M.C.B.; SILVA, C. 'Ciça': novo híbrido de berinjela resistente à antracnose e à podridão-de-fomopsis. **Horticultura Brasileira**, Brasília, DF, v.11, n.1, p.57, 1993.

RIBEIRO, C.S.C.; BRUCE, S.; REIFSCHNEIDER, F.J.B. **Cultivo da berinjela (*Solanum melongena* L.)**. Brasília: Embrapa CNPH, 1998. 23p.

RIBEIRO JORGE, P.A. et al. Efeito da berinjela sobre os lipídeos plasmáticos, a peroxidação lipídica e a reversão da disfunção endotelial na hipercolesterolemia experimental. **Arquivos Brasileiros de Cardiologia**, Rio de Janeiro, v.70, n.2, p.87-92, 1998.

SILVA, E.M. da; LIMA, J.G. de S.; DUARTE, S.N.; BARBOSA, F. da S.; MASCHIO, R. Níveis de salinidade e manejo da fertirrigação sobre características da berinjela cultivada em ambiente protegido. **Revista Ciência Agronômica**, Fortaleza, v.44, n.1, p.150-158, jan-mar, 2013.

SOYERGIN, S.; MOLTAY, I. A research on the salinity of the soil and irrigation water of greenhouse-grown cucumbers (*Cucumis sativus* L.) in the East Marmara Region. **Acta Horticulturae**, Gent-Oostakker, n. 573, p.393-399, 2002.

SOUZA, M.R.de. **Comportamento do feijoeiro (*Phaseolus vulgaris* L. cv "Eriparza") submetido a diferentes níveis de salinidade da água de irrigação**. 1995. 95p. Dissertação (Mestrado em Irrigação e Drenagem) - Universidade Federal de Lavras, Lavras.

VIANELLO, R.L.; ALVES, A.R. **Meteorologia básica e aplicações**. Viçosa: UFV, 2006. 449p.

VILLA, S.T. **Efeito da irrigação com água salina e da lâmina de lixiviação na salinização do solo e na produção de feijão (*Phaseolus vulgaris* L.)**. 1989. 94p. Dissertação (Mestrado em Irrigação e Drenagem) - Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz", Piracicaba.