

**UNIVERSIDADE FEDERAL DO RECÔNCAVO DA BAHIA  
CENTRO DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS, AMBIENTAIS E BIOLÓGICAS**

**CRESCIMENTO VEGETATIVO DA BERINJELA SOB ESTRESSE SALINO  
USANDO GOTEJAMENTO POR PULSOS E CONTÍNUO NAS FASES  
FENOLÓGICAS**

**RAFAEL MOURA SANTOS SILVA**

**CRUZ DAS ALMAS - BAHIA**

**NOVEMBRO 2019**

**CRESCIMENTO VEGETATIVO DA BERINJELA SOB ESTRESSE SALINO  
USANDO GOTEJAMENTO POR PULSOS E CONTÍNUO NAS FASES  
FENOLÓGICAS**

**RAFAEL MOURA SANTOS SILVA**

“Trabalho de Conclusão de Curso submetido ao Colegiado de Agronomia do Centro de Ciências Agrárias, Ambientais e Biológicas da Universidade Federal do Recôncavo da Bahia como requisito parcial para obtenção do título de Engenheiro Agrônomo”.

Orientador: Prof. Dr Hans RajGheyi

Coorientadora: Dr<sup>a</sup>. Alide Mitsue Watanabe Cova

**CRUZ DAS ALMAS - BAHIA**

**NOVEMBRO 2019**

**UNIVERSIDADE FEDERAL DO RECÔNCAVO DA BAHIA**  
**CENTRO DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS, AMBIENTAIS E BIOLÓGICAS**

**COMISSÃO EXAMINADORA DA DEFESA DE TRABALHO DE CONCLUSÃO  
DE CURSO DE RAFAEL MOURA SANTOS SILVA**

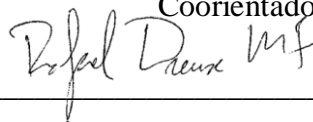
**Data de aprovação: 19/11/2019**



---

Dr<sup>a</sup>. Alide Mitsue Watanabe Cova

Coorientadora



---

DrRafaelDreux Miranda

PNPD/UFRB



---

DrMairton Gomes da Silva

PNPD/UFRB

**CRUZ DAS ALMAS - BAHIA**

**NOVEMBRO 2019**

## SUMÁRIO

RESUMO .....	5
ABSTRACT .....	6
<b>Introdução</b> .....	7
<b>Materiais e Métodos</b> .....	8
<b>Resultados e Discussão</b> .....	11
<b>Conclusões</b> .....	19
<b>Referências Bibliográficas</b> .....	19

## RESUMO<sup>1</sup>

### **CRESCIMENTO VEGETATIVO DA BERINJELA SOB ESTRESSE SALINO USANDO GOTEJAMENTO POR PULSOS E CONTÍNUO NAS FASES FENOLÓGICAS**

Objetivou-se com o trabalho avaliar as taxas de crescimento absoluto e relativo das variáveis biométricas da berinjela irrigada com diferentes águas salobras utilizando irrigação contínua e por pulsos em diferentes fases fenológicas. O delineamento experimental foi em blocos casualizado, em esquema fatorial 4 x 4: irrigação contínua ou por pulso durante todo ciclo da cultura e irrigação contínua na fase vegetativa (até 60 DAT) e por pulso na fase reprodutiva (até os 100 DAT) utilizando-se águas com diferentes níveis de condutividade elétrica de 0,3; 1,5; 3,0 e 4,5 dS m<sup>-1</sup>, com cinco repetições por tratamento. Foram mensuradas as variáveis diâmetro do caule, número de folhas, altura da planta, área foliar a partir desses dados foram determinadas as taxas de crescimento absoluto e relativo em dois períodos, na fase vegetativa e na reprodutiva. A taxa de crescimento absoluto das variáveis analisadas reduziu com água de irrigação acima de 1,5 dS m<sup>-1</sup>, e o uso do gotejamento por pulso na fase vegetativa e reprodutiva proporcionou maiores taxas de crescimento na altura mesmo com aumento da salinidade.

**PALAVRAS-CHAVE:** água salobra, irrigação intermitente, taxa de crescimento absoluto e relativo.

---

<sup>1</sup>Artigo formatado de acordo com as normas da REVISTA BRASILEIRA DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS.

## ABSTRACT

### **VEGETATIVE GROWTH OF EGGPLANT UNDER SALINE STRESS USING PULSED AND CONTINUOUS DRIP IRRIGATION IN PHENOLOGICAL PHASES**

The aim of this study was to evaluate the absolute and relative growth rates of biometric variables of eggplant irrigated with different brackish waters using continuous and pulse irrigation in different phenological phases. The experimental design was in randomized blocks, in a 4 x 4 factor scheme: continuous or pulse irrigation during the entire culture cycle and continuous irrigation in the vegetative phase (up to 60 TAD) and by pulse in the reproductive phase (up to 100 TAD) using water with electrical conductivity levels of 0.3, 1.5, 3.0 and 4.5 dS m<sup>-1</sup>, with five repetitions per treatment. The variables stem diameter, number of leaves, plant height, leaf area were measured from these data. Absolute and relative growth rates were determined in two periods, in the vegetative and reproductive phases. The absolute growth rate of the variables analyzed decreased with irrigation water above 1.5 dS m<sup>-1</sup>, and the use of pulse drip in the vegetative and reproductive phase provided higher growth rates at height even with increased salinity.

**KEY WORDS:** brackish water, intermittent irrigation, absolute and relative growth rate.

## Introdução

O cenário agrícola atual vem buscando reduzir cada vez mais os impactos ambientais e produzir com sustentabilidade, principalmente diante da baixa disponibilidade hídrica. Com isso, diversas alternativas estão sendo pesquisadas, dentre elas, o uso de água salobra na irrigação de culturas agrícolas. Dessa forma a utilização de alternativas que otimizem o uso eficiente da água podem contribuir para aumentar a sua disponibilidade, reduzindo problemas de déficit provocados pelo aumento da demanda social em relação à oferta ambiental (Faggion; Oliveira; Christofidis, 2009).

Os sais presentes nas águas salobras afetam o desenvolvimento da planta devido ao aumento de energia gasto para a absorção d'água do solo e ao ajustamento bioquímico necessário para resistir ao estresse hídrico, como também, o acúmulo de íons que podem ser tóxicos a planta reduzindo a produção e/ou sua qualidade (Dias et al., 2016).

A tolerância das culturas à salinidade, embora varie entre espécies, genótipos, fases de desenvolvimento, tipo de sais, natureza e intensidade do estresse pode ser avaliada pela capacidade da planta tolerar níveis de sais sem perdas do crescimento e produção (Sá et al., 2013; Oliveira et al., 2015; Dias et al., 2016).

A berinjela, estudada neste presente trabalho, é considerada uma cultura moderadamente sensível à salinidade, apresentando salinidade limiar de 1,5 dS m<sup>-1</sup> e perda de rendimento de 4,4% por aumento unitário da salinidade (Ünlünkara et al., 2010). Esses trabalhos demonstram que a tolerância à salinidade é variável em função de fatores genéticos, estádios de desenvolvimento, fatores ambientais, manejo da cultura e condições edafoclimáticas (Munns, 2005; Parida & Das, 2005).

A berinjela (*Solanum melongena* L.) pertence à família das solanáceas, a mesma família de outras hortaliças de grande importância como tomate e batata. É uma espécie cultivada por pequenos produtores em praticamente todo o território brasileiro (Finco et al., 2009). Segundo a FAO (2015), no ano de 2012, a área cultivada com berinjela em todo o mundo foi de aproximadamente 1,85 milhões de hectares, com uma produtividade média de 26 ton. ha<sup>-1</sup>. No Brasil, a área cultivada é de aproximadamente 1.500 ha (Gonçalves et al., 2006).

A cultivar utilizada foi a Flórida Market, originária da Universidade da Flórida, é de polinização aberta, possui os frutos longo-ovalados e coloração vinho escuro brilhante. Seu ciclo é de 110 dias com temperaturas altas, seu peso varia de 250 a 350 g, seu comprimento de 16 – 20 cm e seu diâmetro entre 7 – 9 cm (ISLA, 2018).

O ciclo fenológico da berinjela não segue o mesmo padrão que a maioria das plantas cultivadas, pois seu ciclo, dependendo do genótipo, pode variar de 100 a 130 dias, estendendo-se a cinco meses. Isso ocorre em virtude da existência de ramos com flores e ramos com frutos no mesmo momento em uma única planta (Félix, 2017).

Dentre as técnicas desenvolvidas que vêm se destacando, o gotejamento por pulsos vem sendo utilizada em diversas partes do mundo, resultando o aumento da produtividade, melhoria da qualidade dos produtos, economia no uso da água, manutenção da umidade do solo, além de retardar os efeitos da salinidade do solo (Eid; Bakry; Taha, 2013; Almeida et al., 2018).

A técnica de gotejamento por pulsos consiste na aplicação de uma fração da lâmina de água requerida da irrigação, seguido de um repouso; e assim repetidas vezes até que toda a lâmina de água seja aplicada (Simonne; Studstill; Hochmuth, 2004).

Dessa forma objetivou-se avaliar as taxas de crescimento absoluto e relativo das variáveis biométricas da berinjela irrigada com águas salobras utilizando gotejamento contínuo e por pulsos nas diferentes fases vegetativa e reprodutiva.

## **Materiais e Métodos**

O trabalho foi desenvolvido em ambiente protegido, pertencente à área experimental do Núcleo de Engenharia de Água e Solo da Universidade Federal do Recôncavo da Bahia, localizada em Cruz das Almas, Bahia, situado na Região do Recôncavo Baiano, a 12°40'39" latitude sul, 39°40'23" longitude Oeste de Greenwich, altitude de 220 m.

O delineamento experimental utilizado foi em blocos casualizados (DBC), em esquema fatorial 4 x 4 (16 tratamentos), com cinco repetições, totalizando 80 unidades experimentais, com duas formas de aplicação de água nas diferentes fases, sendo: gotejamento contínuo durante todo o ciclo (GC); gotejamento por pulsos durante todo o



ciclo (GP); gotejamento contínuo na fase vegetativa e por pulsos na fase reprodutiva (GC/GP); e gotejamento por pulsos na fase vegetativa e contínuo na fase reprodutiva (GP/GC). Foram utilizados quatro níveis de salinidade sendo  $0,3 \text{ dS m}^{-1}$  (água de abastecimento), 1,5, 3,0 e  $4,5 \text{ dS m}^{-1}$ . A inversão do tipo de gotejamento ocorreu a 65 dias após o transplantio.

O solo utilizado foi classificado como Latossolo Amarelo distrocoeso A moderado, de baixa fertilidade e apresenta horizontes subsuperficiais coesos, com as seguintes características químicas:  $\text{pH} = 5,1$ ;  $\text{P} = 13 \text{ mg dm}^{-3}$ ;  $\text{K} = 48 \text{ mg dm}^{-3}$ ;  $\text{Na} = 0,040 \text{ cmol}_c \text{ dm}^{-3}$ ;  $\text{Ca} = 1 \text{ cmol}_c \text{ dm}^{-3}$ ;  $\text{Mg} = 0,5 \text{ cmol}_c \text{ dm}^{-3}$ ;  $\text{MO} = 1,18\%$ ;  $\text{Al} = 0,2 \text{ cmol}_c \text{ dm}^{-3}$ ;  $\text{H+Al} = 3,0 \text{ cmol}_c \text{ dm}^{-3}$ ;  $\text{S} = 1,66 \text{ cmol}_c \text{ dm}^{-3}$ ;  $\text{CTC} = 4,66$ ;  $\text{V} = 35,62$ .

Foi realizada a calagem e a adubação com base na análise química do solo. A adubação de cobertura também foi realizada sendo parcelada em três vezes, seguindo as recomendações para a cultura proposta por Trani (2014).

A semeadura foi feita em bandejas de polietileno de 50 células, contendo húmus de minhoca misturado com fibra de coco na proporção 2:1, sendo depositadas três sementes por célula. Com 15 dias após a emergência foi realizado o desbaste deixando apenas uma planta por célula. O transplantio foi realizado quando as plantas apresentaram quatro folhas definitivas, que ocorreu 30 dias após o semeio.

As águas salobras, com CE igual a 1,5; 3 e  $4,5 \text{ dS m}^{-1}$  foram obtidas utilizando o cloreto de sódio (NaCl), dissolvido na água de abastecimento, cujo valor de CE foi ajustado através de um condutivímetro de bancada com correção para temperatura.

O sistema de irrigação foi o gotejamento, utilizando um emissor por vaso, com vazão nominal de  $2,1 \text{ L h}^{-1}$ , com uniformidade de aplicação de 92%. Os emissores por sua vez foram conectados a microtubos de 5 mm e estes conectados a tubos de polietileno de 20 mm.

Os quatros sistemas de gotejamento utilizados foram o contínuo e por pulsos. O gotejamento contínuo ocorreu de forma tradicional. O gotejamento por pulsos consistiu no parcelamento da lâmina de irrigação em seis pulsos de irrigação com intervalos de trinta minutos entre cada pulso. A variação do tempo de irrigação são foram trinta minutos.

Para o controle da irrigação por pulsos foi utilizado o controlador digital, o qual possui 4 saídas e 24 programações. Estas 24 programações foram divididas em 6, as quais consistiram nos 6 pulsos.

Para o manejo de irrigação foi instalado um tensiômetro na profundidade de 0,15 m, com três repetições por tratamento. O intuito das irrigações foi elevar à capacidade de campo a umidade correspondente à tensão verificada no momento de irrigar, que foi estabelecido quando os tensiômetros, atingiram a tensão de 15 kPa.

Para o cálculo da irrigação foi utilizada a curva característica de retenção da água no solo utilizado, segundo o modelo de Van Genuchten (1980) apresentado na Equação 1.

$$\theta = 0,101 + \left( \frac{0,486 - 0,101}{[1 + (0,056|\Psi_m|)^{1,345}]^{0,256}} \right) \text{ Equação 1}$$

Em que:

$\theta$  - umidade do solo ( $\text{cm}^3 \text{ cm}^{-3}$ ); e,

$\Psi_m$  - potencial matricial (kPa).

O ajuste do modelo foi realizado com o auxílio do programa SoilWaterRetention Curve - SWRC (Dourado Neto et al., 2000).

O delineamento experimental utilizado foi em blocos casualizados (DBC), em esquema fatorial 4 x 4 (16 tratamentos), com cinco repetições, totalizando 80 unidades experimentais, com duas formas de aplicação de água nas diferentes fases, sendo: gotejamento contínuo durante todo o ciclo (GC); gotejamento por pulsos durante todo o ciclo (GP); gotejamento contínuo na fase vegetativa e por pulsos na fase reprodutiva (GC/GP); e gotejamento por pulsos na fase vegetativa e contínuo na fase reprodutiva (GP/GC). Foram utilizados quatro níveis de salinidade sendo 0,3  $\text{dS m}^{-1}$  (água de abastecimento), 1,5, 3,0 e 4,5  $\text{dS m}^{-1}$ . A inversão do tipo de gotejamento ocorreu a 65 dias após o transplântio.

As variáveis de crescimento foram avaliadas aos 20, 60 e 100 DAT, estas foram as seguintes: altura da planta (AP, cm) que foi obtida conforme a distância entre o colo e o ápice da principal haste, medida com o auxílio de uma fita métrica; diâmetro do caule (DC, mm) determinado a 3 cm do colo, utilizando paquímetro digital; Número de

folhas (NF) quantificado restringindo apenas as folhas com o mínimo de 50% de sua área fotossinteticamente ativa e com a largura mínima de 1 cm; Área foliar (AF, cm<sup>2</sup>) determinada conforme a equação recomendada por Hinnah et al. (2014) sendo  $AF = 0,4395 \times C \times L^{1,0055}$ , onde C é o comprimento considerando-se a distância desde o ápice da folha até a inserção do pecíolo com o limbo foliar, e L a largura perpendicular ao alinhamento da nervura central. Para tanto foram determinados o comprimento e largura de dez folhas de cada planta.

A partir dos valores médios pode-se determinar a taxa de crescimento absoluto (TCA) e relativo (TCR) das variáveis analisadas, segundo as Equações 2 e 3 (Benincasa, 2003). Foram determinadas essas taxas em dois períodos de 20 a 60 DAT (fase vegetativa da planta) e de 60 a 100 DAT (fase reprodutiva).

$$TCA = \frac{(V2-V1)}{(T2-T1)} \quad \text{Equação 2}$$

$$TCR = \frac{(\ln(V2)-\ln(V1))}{(T2-T1)} \quad \text{Equação 3}$$

Em que: V1 significa a variável em tempo T1 e V2 mesma variável em tempo T2.

Os dados obtidos foram submetidos a análise de variância, quando significativos pelo teste F, os dados médios foram comparados ao teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade, com a finalidade de verificar a existência de diferença significativa entre os tratamentos. Para os fatores relativos aos níveis de salinidade foram analisados estatisticamente por meio da regressão (linear e quadrática). Todas as análises estatísticas foram realizadas com o auxílio do programa estatístico Sisvar versão 4.1 (Ferreira, 2014).

## **Resultados e Discussão**

Em relação ao diâmetro do caule, foi observado efeito significativo na interação dos fatores para TCA (20-60 DAT e 60-100 DAT) e (TCR 60-100 DAT). Para o TCR (20-60 DAT) houve efeito significativo apenas para os fatores isolados ao nível de significância 1% de probabilidade.

A TCA no primeiro período apresentou maiores taxas até a condutividade elétrica de 1,5 dS m<sup>-1</sup>, independente do manejo do gotejamento, mas diminuiu conforme o aumento da salinidade da água de irrigação (Figura 1A). No período de 60-100 DAT, os tratamentos de gotejamento apresentaram maior taxa de crescimento absoluto de diâmetro do caule, sendo que o uso do gotejamento por pulso apresentou maior valor absoluto de 0,023 mm mm<sup>-1</sup>dia<sup>-1</sup> (Figura 2A). Já no fator gotejamento o uso do gotejamento por pulso apresentou maior valor absoluto de 0,025 mm mm<sup>-1</sup>dia<sup>-1</sup> (Figura 2B). No período de 60-100 DAT a TCR se comportou semelhante a TCA no

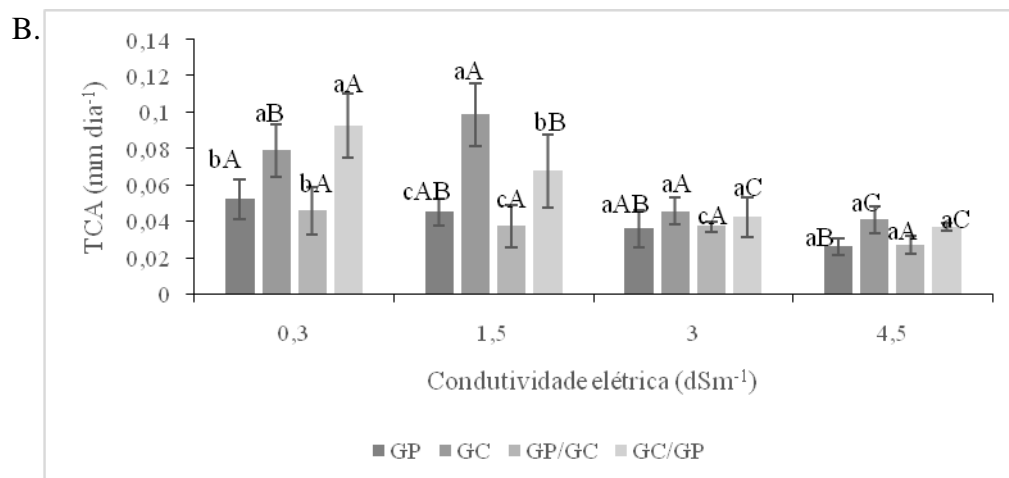
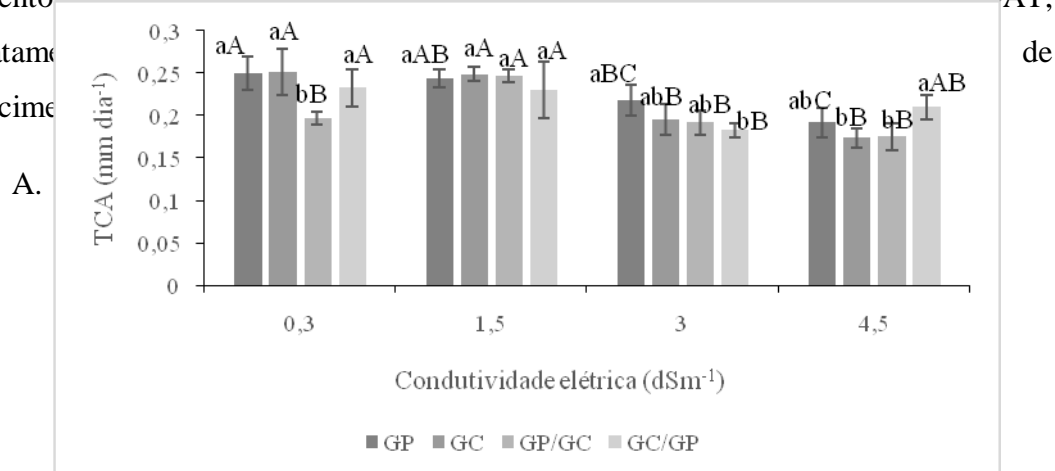


Figura 1. Taxa de crescimento absoluto do diâmetro do caule para a interação dos fatores gotejamento e salinidade no período de 20 a 60 (A.), e de 60 a 100 dias após o transplantio (B.)

Figure 1. Absolute growth rate of stem diameter for the interaction of drip and salinity factors in the period from 20 to 60 (A.), and from 60 to 100 days after transplantation (B)

Já em relação a TCR no período de 20-60 DAT o aumento unitário da salinidade reduziu a taxa em 2,74%, obtendo uma menor taxa a utilizar a condutividade elétrica de 4,5 dSm<sup>-1</sup>, sendo esta de 0,023 mm mm<sup>-1</sup>dia<sup>-1</sup> (Figura 2A). Já no fator gotejamento o uso do gotejamento por pulso apresentou maior valor absoluto de 0,025 mm mm<sup>-1</sup>dia<sup>-1</sup> (Figura 2B). No período de 60-100 DAT a TCR se comportou semelhante a TCA no

mesmo período sendo os melhores tratamentos GC/GP com água de abastecimento, GC com o nível de salinidade 1,5 dS m<sup>-1</sup>(Figura 3).

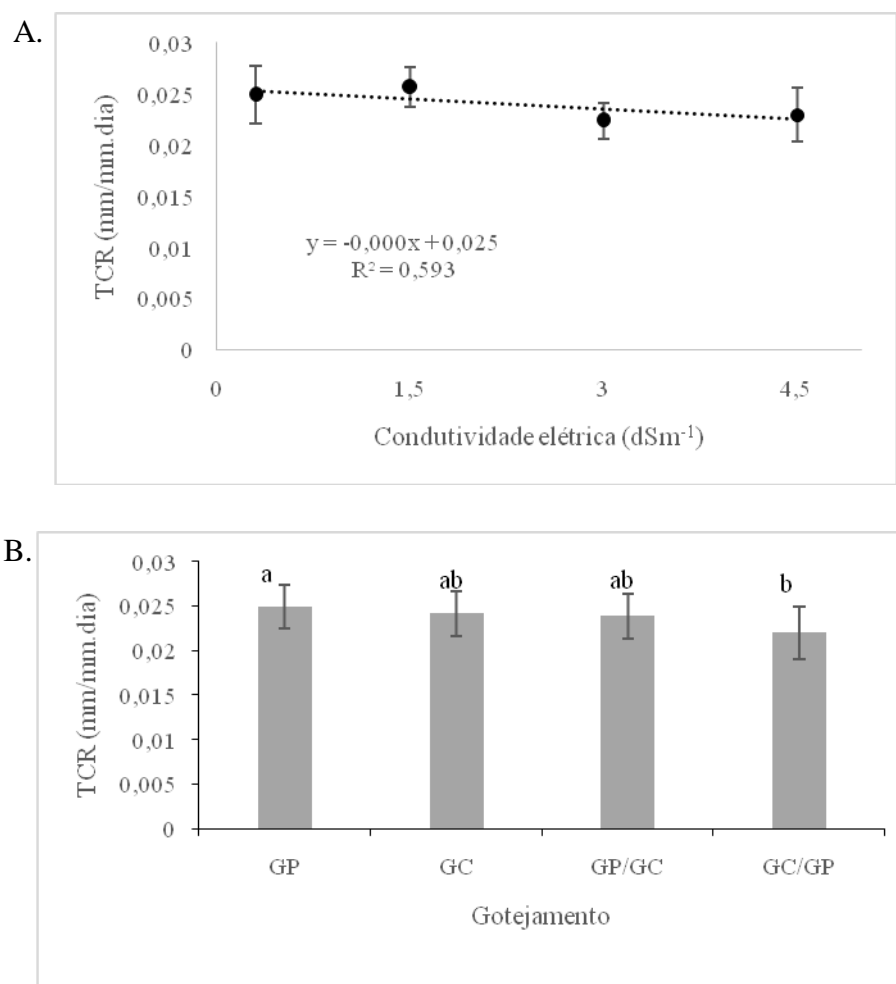


Figura 2. Taxa de crescimento relativo do diâmetro do caule no período de 20 a 60 dias após o transplântio para o fator de salinidade (A.) e o fator de gotejamento (B.)

Figure 2. Relative growth rate of stem diameter from 20 to 60 days after transplantation for salinity factor (A.) and drip factor (B.)

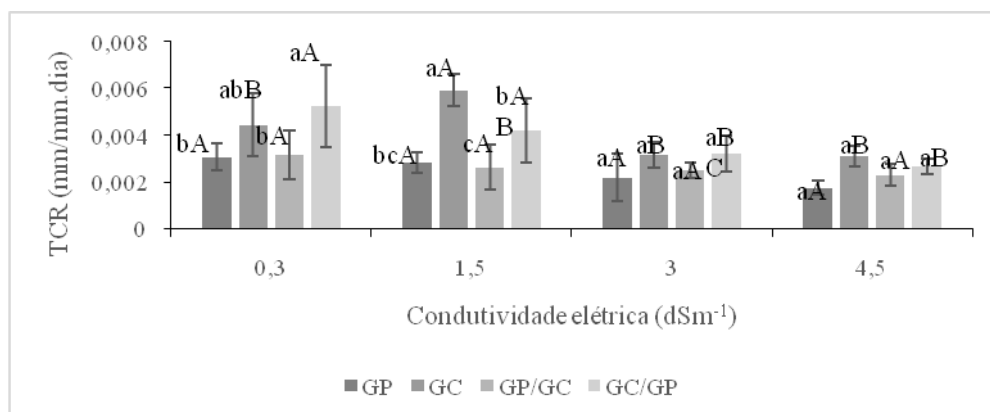


Figura 3. Taxa de crescimento relativo do diâmetro do caule para a interação dos fatores gotejamento e salinidade no período de 60 a 100 dias após o transplante

*Figure 3. Relative growth rate of stem diameter for the interaction of drip and salinity factors from 60 to 100 days after transplantation*

Essa redução das taxas de crescimento do diâmetro do caule, confirma a sensibilidade da berinjela à salinidade, assim também como encontraram Almeida et al. (2019) que o aumento de dosagem salina provocou uma diminuição progressiva do diâmetro do caule das plântulas de berinjela analisadas. Fato semelhante ocorreu com os resultados obtidos por Moura (2018), onde a taxa de crescimento absoluta e relativa do diâmetro de caule foi a variável mais sensível ao aumento da salinidade da água de irrigação.

Em relação à altura de plantas, observou-se efeito significativo da salinidade para TCA (20-60 DAT) e efeito da interação para TCA (60-100 DAT), TCR (20-60 DAT) e (TCR 60-100 DAT) ao nível de significância 1% de probabilidade.

Para o período de 20-60 DAT a TCA reduziu com o aumento da salinidade sendo seu maior valor de 2,43 cm dia<sup>-1</sup> com água de abastecimento e o menor valor de 2,07 cm dia<sup>-1</sup> ao utilizar 4,5 dS m<sup>-1</sup> na água de irrigação com um decréscimo de 3,42% por aumento unitário da salinidade (Figura 4A). Enquanto, a TCR apresentou o maior valor no tratamento GP com água de 4,5 dS m<sup>-1</sup> e menor valor no tratamento GC com água de 3,0 dS m<sup>-1</sup>, sendo estes 0,0504 e 0,0388 cm cm<sup>-1</sup> dia<sup>-1</sup>(Figura 5A).

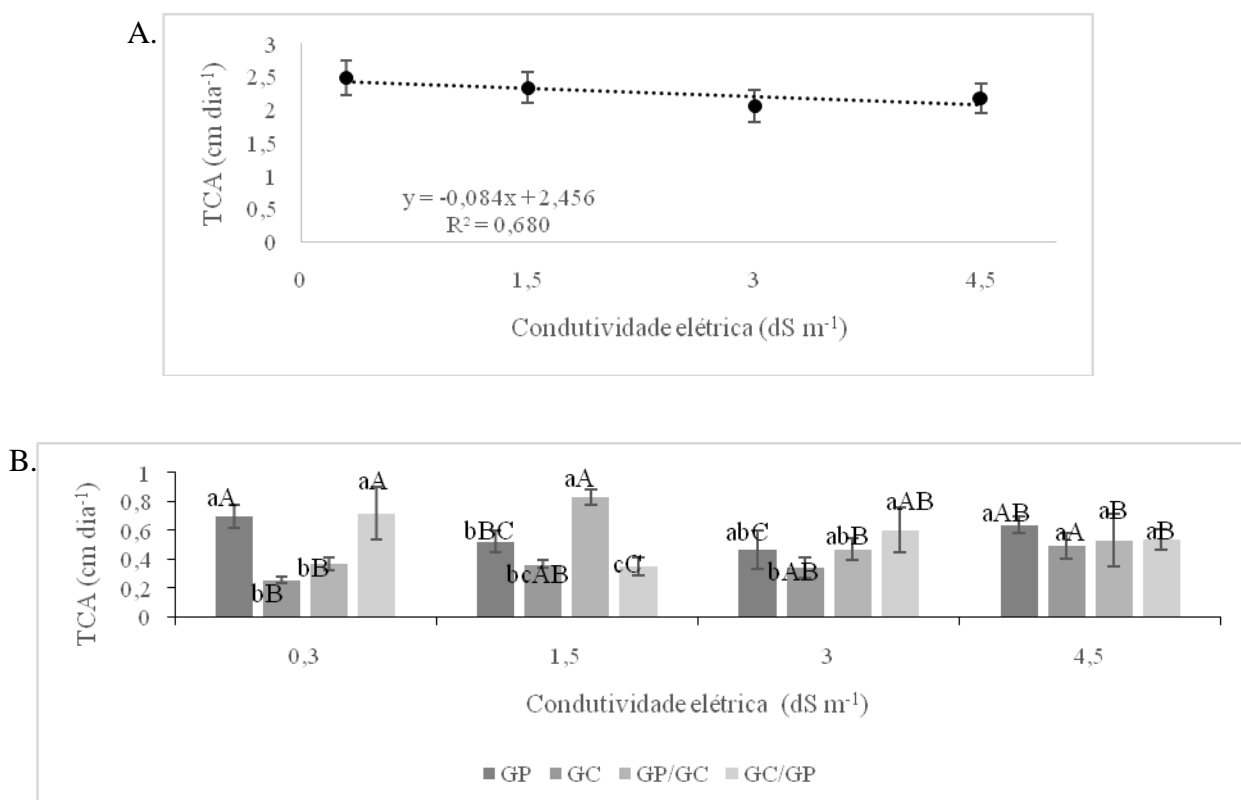


Figura 4. Taxa de crescimento absoluto da altura da planta para o fator salinidade no período de 20 a 60 dias após o transplantio (A.) e para a interação dos fatores gotejamento e salinidade no período de 60 a 100 dias após o transplantio (B.)

Figure 4. Absolute growth rate of plant height for salinity factor from 20 to 60 days after transplantation (A.) and for interaction of drip and salinity factors from 60 to 100 days after transplantation (B.)

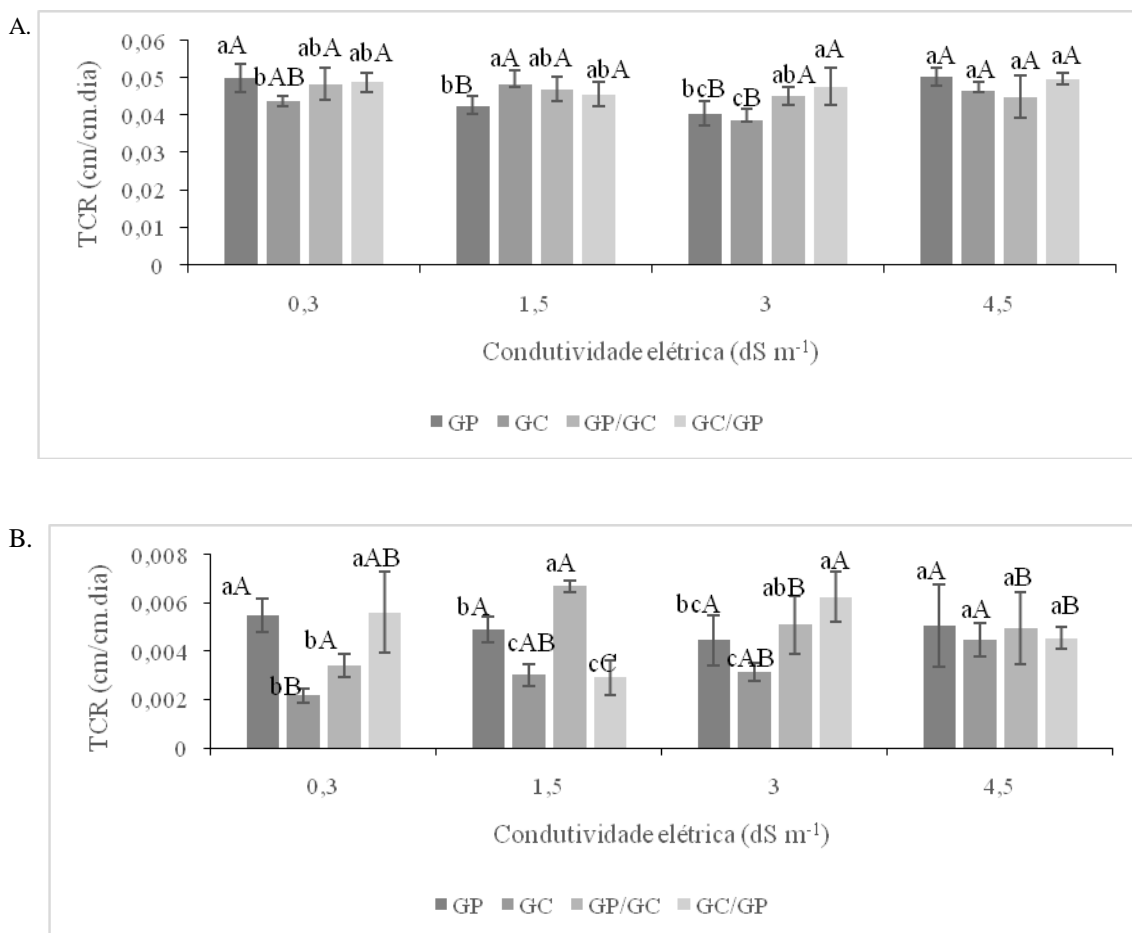


Figura 5. Taxa de crescimento relativo da altura da planta para a interação dos fatores gotejamento e salinidade no período de 20 a 60 (A.), e de 60 a 100 dias após o transplantio (B.)

Figure 5. Relative growth rate of plant height for the interaction of drip and salinity factors in the period from 20 to 60 (A.), and from 60 to 100 days after transplantation (B.)

Já no segundo período (60-100 DAT) o tratamento GP/GC com água de nível de 1,5 dS m<sup>-1</sup> apresentou a taxa de crescimento absoluto em 0,832 cm dia<sup>-1</sup> (Figura 4B). O mesmo ocorreu para a taxa de crescimento relativo no mesmo período, obtendo, para o mesmo tratamento uma taxa de 0,0067 cm cm<sup>-1</sup> dia<sup>-1</sup> (Figura 5B).

Alguns autores como Queiroz et al. (2013) e Lima et al. (2015) encontraram declínio da altura da berinjela com o incremento da salinidade, como ocorreu no presente trabalho. Observou-se também que o gotejamento por pulsos influenciou para

maiores taxas de crescimento absoluto no período de 60 a 100 DAT, que seria a fase reprodutiva da planta que possui uma sensibilidade ao déficit hídrico segundo Félix (2017). Dessa forma o gotejamento por pulsos provavelmente forneceu maior disponibilidade de água para a planta da berinjela.

Para a variável número de folhas obteve efeito significativo apenas na interação gotejamento e salinidade para TCA e TCR no período de 20-60 DAT ao nível de 5% de significância. A TCA e TCR ocorreu comportamentos semelhantes, apresentando, de forma geral, maiores valores ao utilizar o gotejamento contínuo, porém com a salinidade de 4,5 dS m<sup>-1</sup> apresentou menores valores. O tratamento que apresentou maior TCA e TCR foi GC/GP com água de abastecimento sendo 2,26 NF dia<sup>-1</sup> e 0,065 NF NF<sup>-1</sup> dia<sup>-1</sup>, respectivamente (Figura 6)

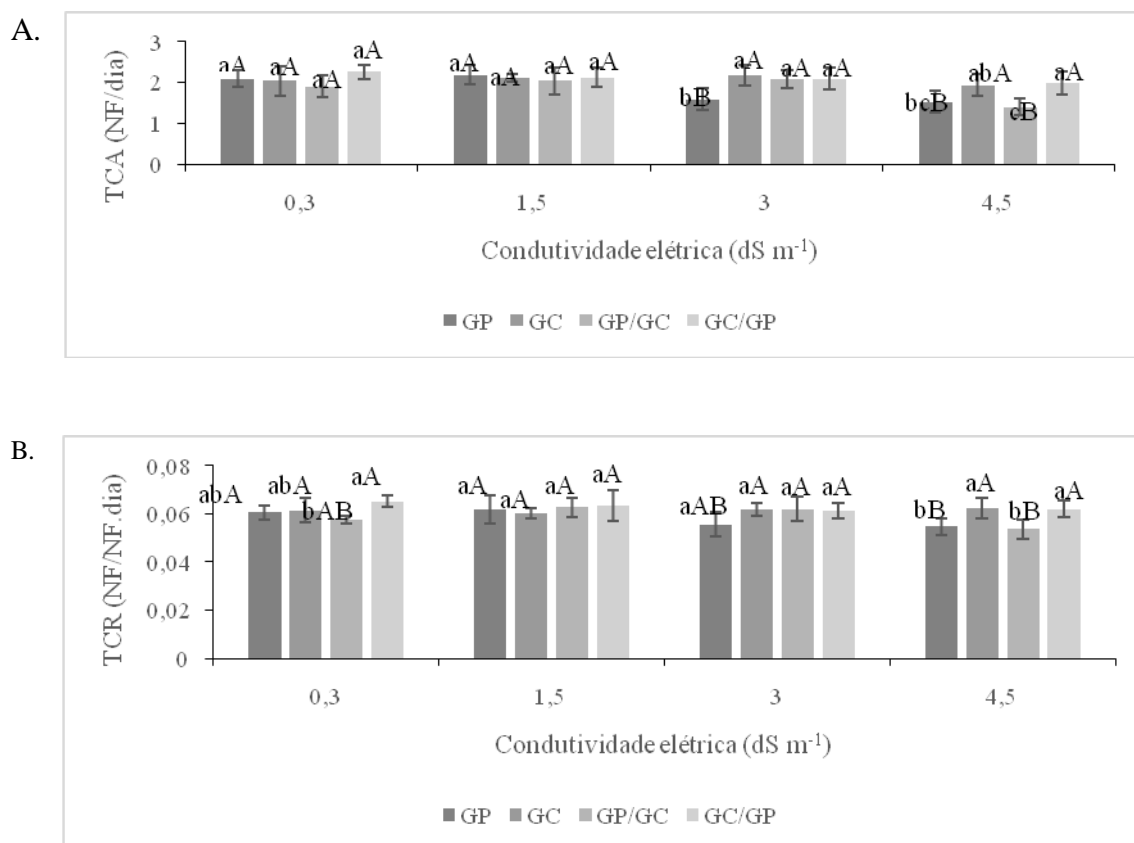


Figura 6. Taxa de crescimento absoluto (A.) e relativo (B.) do número de folhas para a interação dos fatores gotejamento e salinidade para o período de 20 a 60 dias após o transplante

Figure 6. Absolute (A.) and relative (B.) growth rate of leaf number for interaction of drip and salinity factors for the period from 20 to 60 days after transplantation

Na variável de área foliar apresentou efeito significativo em ambas as taxas de crescimento nos dois períodos ao nível de 1% de significância. A TCA de 20-60 DAT obteve maior índice no nível de 1,5 dS m<sup>-1</sup> com o GC/GP com uma maior taxa absoluta



de 372,36 cm dia<sup>-1</sup>, enquanto que a menor taxa absoluta ocorreu ao utilizar GP com água de 4,5 dSm<sup>-1</sup> sendo 168,26 cm dia<sup>-1</sup> (Figura 7A). No período de 60-100 DAT houve o mesmo comportamento, apresentando o GC/GP com água de 1,5 dS m<sup>-1</sup> uma taxa de 9925,11cm<sup>2</sup> dia<sup>-1</sup> e GP com água de 4,5 dSm<sup>-1</sup> uma taxa de 2570,10 cm<sup>2</sup> dia<sup>-1</sup> (Figura 7B).

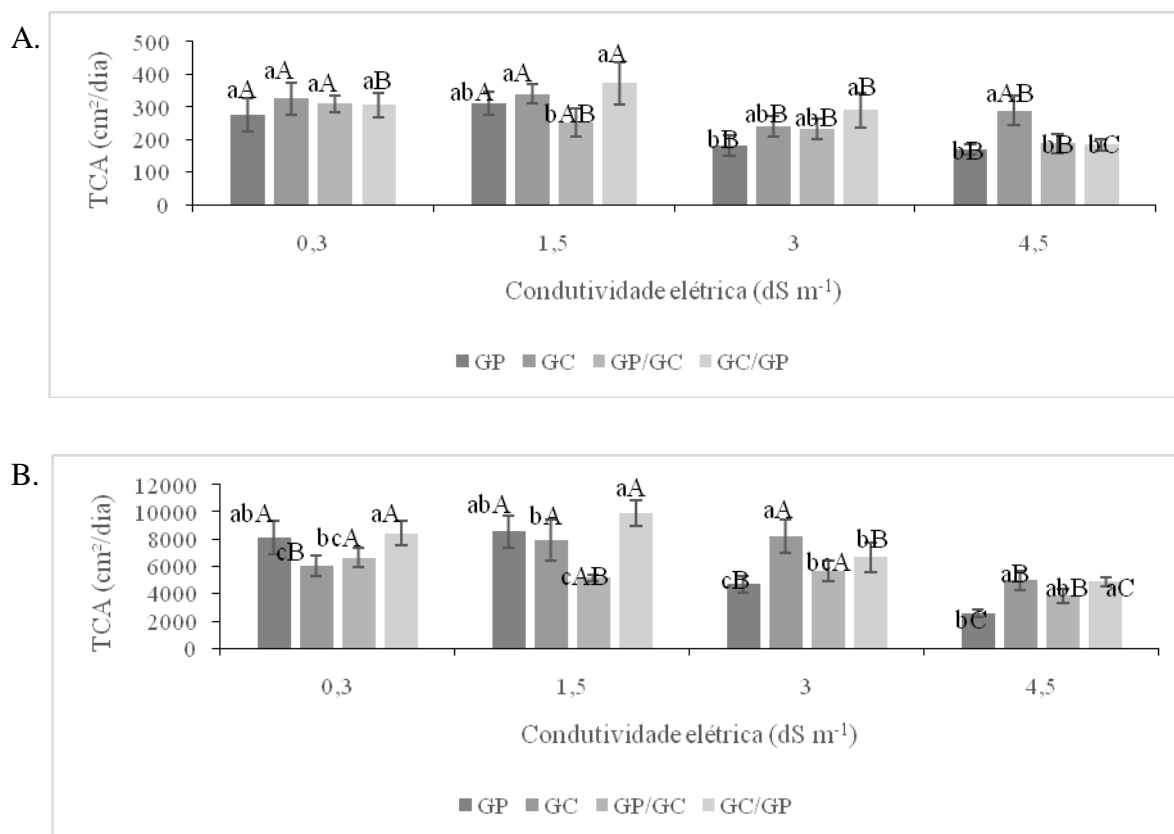


Figura 7. Taxa de crescimento absoluto da área foliar a interação gotejamento e salinidade para o período de 20 a 60 (A.) e 60 a 100 dias após o transplantio (B.)

Figure 7. Absolute growth rate of leaf area to drip and salinity interaction for the period from 20 to 60 (A.) and 60 to 100 days after transplantation (B.)

A taxa de crescimento relativo na área foliar para o período de 20 a 60 DAT apresentou melhores resultados com uso de água de abastecimento e com nível de salinidade de 1,5 dS m<sup>-1</sup>, independentemente do tipo de gotejamento, sofrendo redução a partir da condutividade elétrica de 3,0 dS m<sup>-1</sup> (Figura 8A). Já no período de 60 a 100 DAT, apesar de apresentar diferença significativa, a variação entre os tratamentos foi baixa, apresentando coeficiente de variação de 5,82%, com uma maior taxa de 0,086 cm<sup>2</sup> cm<sup>-2</sup> dia<sup>-1</sup> no tratamento de GC com água de nível de salinidade de 3,0 dSm<sup>-1</sup>, e menor taxa (0,070 cm<sup>2</sup> cm<sup>-2</sup> dia<sup>-1</sup>) no tratamento de GP com água com condutividade elétrica de 4,5 dS m<sup>-1</sup>, (Figura 8B).

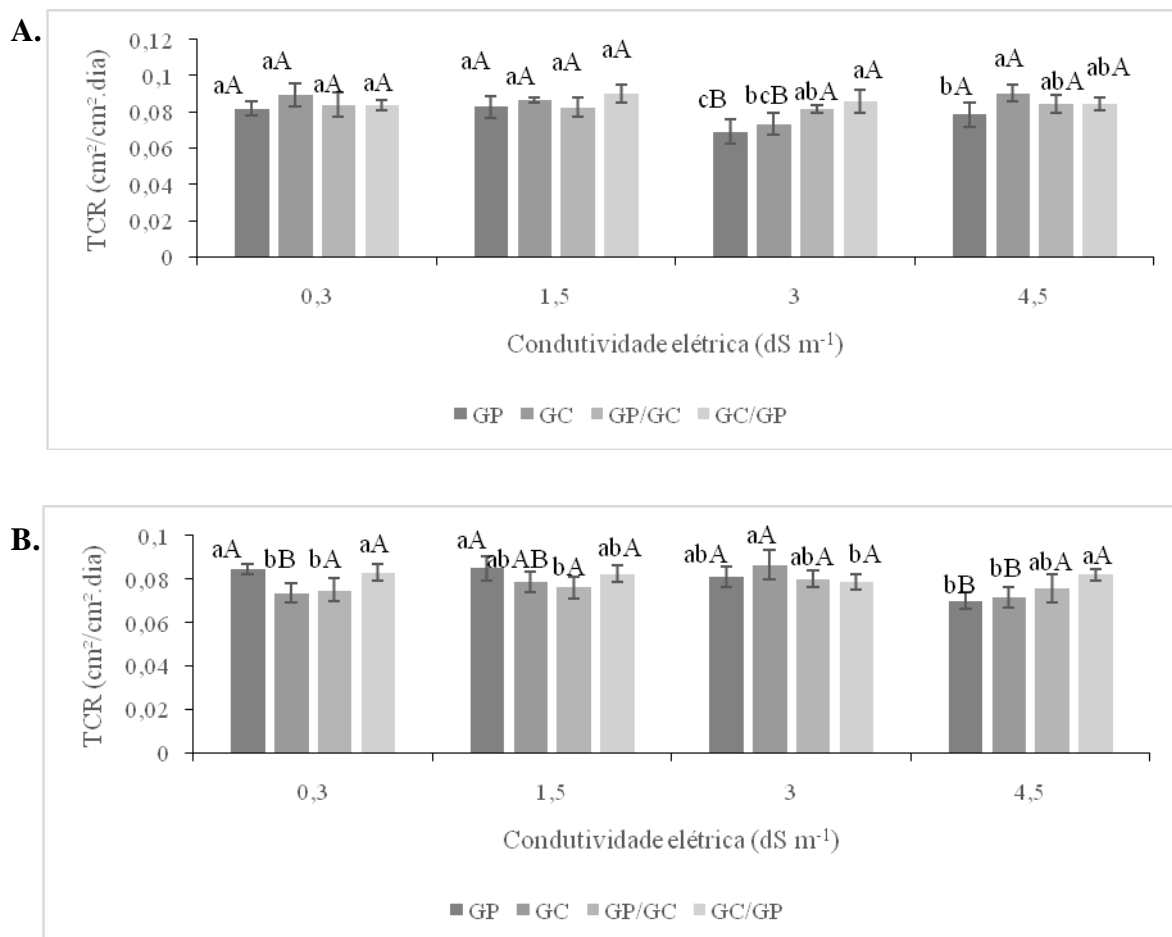


Figura 8. Taxa de crescimento relativo da área foliar a interação gotejamento e salinidade para o período de 20 a 60 (A.) e 60 a 100 dias após o transplantio (B.)

Figure 8. Relative growth rate of leaf area to drip and salinity interaction for the period from 20 to 60 (A.) and 60 to 100 days after transplantation (B.)

Número de folhas e área foliar foram afetados negativamente pela salinidade semelhante ao encontrado por Lima et al. (2015) que constataram uma redução total de 37,1 e 43,8% para o número de folhas e área foliar, respectivamente. Porém, no presente trabalho o número de folhas teve redução apenas na fase vegetativa (20-60 DAT) e a taxa de crescimento relativo foliar não sofreu tanta influência com o aumento da salinidade.

## Conclusões

1. A taxa de crescimento absoluto das variáveis analisadas reduz com água de irrigação acima de  $1,5 \text{ dSm}^{-1}$ .
2. O uso do gotejamento por pulso na fase vegetativa e reprodutiva proporcionou maiores taxas de crescimento na altura mesmo com aumento da salinidade
3. A taxa de crescimento relativo da área foliar foi pouco influenciada com aumento da salinidade.

## Referências Bibliográficas

- Almeida, C. A. C. De; Reis, L. S.; Melo Junior, L. M. De; Pacheco, A. G.; Silva, T. S. S.; Dias, M. dos S. Germinação e crescimento inicial de berinjela (*Solanum melongena* L.) em diferentes substratos e níveis de salinidade. *Revista Ambientale*, v. 11, p. 88-101, 2019.
- Almeida, W. F. De; Paz, V. P. S.; Jesus, A. P. C. De; Silva, J. S. da; Gonçalves, K. S.; Oliveira, A. S. de. Yield of green beans subjected to continuous and pulse drip irrigation with saline water. *Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental*, v.22, p.476-481, 2018.
- Benincasa, M. M. P. Análise de crescimento de plantas. Jaboticabal-SP: FUNEP, 2003. 41 p.
- Dias, N. S.; Blanco, F. F.; Souza, E. R.; Ferreira, J. F. S.; Sousa Neto, O. N.; Queiroz, Í. S. R. Efeitos dos sais no solo e na planta. In: Gheyi, H.R.; Dias, N.S.; Lacerda, C.F., Gomes Filho, E. (ed.). Manejo da salinidade na agricultura irrigada: Estudos básicos e aplicados. 2.ed. Fortaleza-CE: INCTSal. 2016, p. 151-161
- Dourado Neto, D.; Nielsen D. R.; Hopmans, J. W.; Reichardt, K.; Bacchi, O. O. S. Software to model soil water retention curves (SWRC, version 2.00). *Scientia Agrícola*, v. 57, p.191-192, 2000.
- Eid, A. R.; Bakry, B. A.; Taha, M. H. Effect of pulse drip irrigation and mulching systems on yield, quality traits and irrigation water use efficiency of soybean under sandy soil conditions. *Agricultural Sciences*, v. 4, p.249-261, 2013.
- FAO. 2015. FAOSTAT. Disponível em: <http://faostat.fao.org/site/567/default.aspx#ancor>. Acesso em 30 out. 2019.
- FAGGION, F.; OLIVEIRA, C. A. da S.; CHRISTOFIDIS, D. Uso eficiente da água: uma contribuição para o desenvolvimento sustentável da agropecuária. *Pesquisa Aplicada & Agrotecnologia*, v.2, n.1, 2009. Disponível em: [http://webcache.googleusercontent.com/search?q=cache:http://repositorio.unb.br/bitstream/10482/8127/1/ARTIGO\\_UsoE%25EF%25AC%2581cienteAgua.pdf](http://webcache.googleusercontent.com/search?q=cache:http://repositorio.unb.br/bitstream/10482/8127/1/ARTIGO_UsoE%25EF%25AC%2581cienteAgua.pdf) > Acesso em 29 de outubro de 2019.

Félix, M. J. D. Produção de berinjela sob irrigação por gotejamento. Ceres-GO: Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Goiano, 2017. 68p. Dissertação de Mestrado.

Ferreira, D. Sisvar a guide for its bootstrap procedures in multiple comparisons. *Ciência e Agrotecnologia*, v. 38, p. 109-112, 2014.

Finco, A. M. O.; Angelo, M. A.; Garmus, T. T.; Bezerra, R. M. V. Elaboração de biscoitos com adição de farinha de berinjela. *Revista Brasileira de Tecnologia Agroindustrial*, Ponta Grossa, v. 3, p. 49-59, 2009.

Genuchten, M. T. A closed-form equation for predicting the hydraulic conductivity of unsaturated soils. *Soil Science Society of America Journal*, v. 44, p. 892-898, 1980.

Gonçalves, M. C. R.; Diniz, M. F. F. M.; Dantas, A. H. G.; Borba, J. R. C. Modesto efeito hipolipemiante do extrato seco de berinjela (*Solanum melongena* L.) em mulheres dislipidemias, sob controle nutricional. *Revista Brasileira de Farmacognosia*, v. 16, p. 656-663, 2006.

Hinnah, F. D.; Heldwein, A. B.; Maldaner, I. C.; Loose, L. H.; Lucas, D. D. P.; Bortoluzzi, M. P. Leaf area of eggplant according to leaf dimensions. *Bragantia*, Campinas, v. 73, p. 213-218, 2014.

Importadora De Sementes Para Lavoura - ISLA. Catálogo 2018 – 2019. Porto Alegre, RS. 2018. Disponível em: <https://isla.com.br/arquivos-para-download/catalogos>. Acesso em 29 de outubro de 2019.

Lima, L.A.; Oliveira, F.A.; Alves, R.C.; Linhares, P.S.; Medeiros, A.M.A.; Bezerra, F.M.S.; Tolerância da berinjela a salinidade da água de irrigação. *Revista Agro@mbiente On-line*, v.9, p.27-34, 2015.

Moura, R. S. Métodos de propagação, aspectos morfofisiológicos e anatômicos de mudas de passiflora spp. sob estresse salino. Cruz das Almas: Universidade Federal do Recôncavo da Bahia. 2018, p. 142. Tese de Doutorado

Munns, R. Genes and salt tolerance: bringing them together. *New Phytologist*, v. 167, p. 645-663, 2005.

Oliveira, F. A.; Lopes, M. A. C.; Sá, F. V. S.; Nobre, R. G.; Moreira, R. C. L., Silva, L. A.; Paiva, E. P. Interação salinidade da água de irrigação e substratos na produção de mudas de maracujazeiro amarelo. *Comunicata Scientiae*, v.6, p.471-478, 2015.

Parida, A. K.; Das, A. B. Salt tolerance and salinity effects on plants: a review. *Ecotoxicology and Environmental Safety*, v. 60, p. 324-349, 2005.

Queiroz, I. S. R.; Leitão, A. R. F.; Ferreira, L. L.; Dias, N. S.; Cosme, C. R. Mota, A. F. Tolerância da berinjela à salinidade cultivada em substrato de fibra de coco. *Agropecuária Científica no Semi-Árido*, v. 9, p. 15-20, 2013.

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 e Ambiental*, v.17, p.1047–1054. 2013.

Simonne, E; Studstill, D; Hochmuth, R. To pulse or not to pulse drip irrigation that is the question UF/IFAS. HorticulturalSciencesDepartment, Florida, 2004.

Trani, P. E. Recomendações de adubação para plantio de pimentão, pimenta-hortícola, berinjela e jiló, sob cultivo protegido, conforme teores de nutrientes no solo. In: Calagem e Adubação para hortaliças sob cultivo protegido. Instituto Agronômico, Centro de Horticultura, 2014.25p.

Ünlükara, A.; Kurunç, A.; Kesmez, G. D.; Yurtseven, E.; Suarez, D. L. Effects of salinity on eggplant (*Solanum melongena* L.) growth and evapotranspiration. *IrrigationandDrainage*, v. 59, p. 203-214, 2010.