

SALINIDADE HÍDRICA, BIOFERTILIZANTE BOVINO E COBERTURA VEGETAL MORTA  
NA PRODUÇÃO DE MUDAS DE PITOMBEIRA (*TALISIA ESCULENTA*)*Hydrical salinity, bovine biofertilizer and dead cover vegetal on production of pitombeira (Talisia esculenta)*José Sebastião de Melo Filho<sup>1\*</sup>, Mario Leno Martins Vêras<sup>2</sup>, Lunara de Sousa Alves<sup>3</sup>, Toshik Iarley da Silva<sup>4</sup>,  
Anderson Carlos de Melo Gonçalves<sup>4</sup>, Thiago Jardelino Dias<sup>5</sup><sup>1</sup> Doutorando do Programa de Pós-Graduação em Agronomia; Departamento de Fitotecnia e Ciências Ambientais, Universidade Federal da Paraíba; sebastiao@uepb@yahoo.com.br (\*AUTOR PARA CORRESPONDÊNCIA)<sup>2</sup> Doutorando do Programa de Fitotecnia, Departamento de Fitotecnia; Universidade Federal de Viçosa; mario.deus1992@bol.com.br<sup>3</sup> Mestranda do Programa de Pós-Graduação em Sistemas Agroindustriais; Departamento de Agricultura, Universidade Federal da Paraíba; lunara-alvesuepb@hotmail.com<sup>4</sup> Mestrandos do Programa de Pós-Graduação em Agronomia; Departamento de Fitotecnia e Ciências Ambientais, Universidade Federal da Paraíba; iarley.toshik@gmail.com; anderson.agroufpb@yahoo.com<sup>5</sup> Professor, Departamento de Agricultura, Universidade Federal da Paraíba; thiagojardelinodias@gmail.com

Artigo enviado em 04/08/2017, aceito em 02/09/2017 e publicado em 29/09/2017.

**Resumo** – A água utilizada para a irrigação na região Nordeste do Brasil, geralmente, é caracterizada por apresentar altos teores de sais, causando efeitos deletérios na produção de muitas culturas, dentre elas a pitombeira (*Talisia esculenta*). Neste sentido, objetivou-se avaliar o efeito da irrigação com águas salinas associada à aplicação de biofertilizante bovino e cobertura vegetal morta em mudas de pitombeira. Adotou-se o delineamento experimental inteiramente casualizado, no esquema fatorial de 5 x 2 x 2, com 6 repetições. Foram estudadas cinco condutividades elétricas da água de irrigação (1;2;3;4 e 5 dS m<sup>-1</sup>) com e sem aplicação de biofertilizante bovino e cobertura morta. Avaliaram-se: altura da planta, número de folhas, diâmetro do caule, área foliar, taxa de crescimento absoluto e relativo de altura da planta, diâmetro de caule e área foliar, comprimento da raiz, massa da matéria seca da raiz, caule, parte aérea e total e índice de qualidade de Dickson. Os dados obtidos foram avaliados mediante análise de variância pelo teste F em nível de 0,05 e 0,01 de probabilidade e nos casos de significância, realizou-se análise de regressão. A irrigação com água salinas afeta a morfologia e a qualidade de mudas de pitombeira. O biofertilizante possui ação positiva na redução dos efeitos salinos da água de irrigação nas mudas de pitombeira, enquanto que o uso de cobertura morta não influenciou na qualidade de mudas de pitombeira.

**Palavras-chave** – estresse salino, insumo orgânico, Sapindaceae.

**Abstract** – The water used for irrigation in the Northeast region of Brazil is generally characterized by high levels of salts, causing deleterious effects on the production of many crops, such as pitombeira (*Talisia esculenta*). In this sense, the objective was to evaluate the effect of irrigation with saline waters associated to the application of bovine biofertilizer and dead plant cover in pitomba seedlings. The experimental design was completely randomized, in the factorial scheme of 5 x 2 x 2, with 6 replicates. Five electrical conductivities of irrigation water (1, 2, 3, 4 and 5 dS m<sup>-1</sup>) were studied with and without application of bovine biofertilizer and mulch. Plant height, number of leaves, stem diameter, leaf area, absolute and relative growth rate of plant height, stem diameter and leaf area, root length, root dry matter mass, stem, Aerial and total and Dickson quality index. The data obtained were evaluated by analysis of variance by the F test at the 0.05 and 0.01 level of probability and in the cases of significance was performed regression analysis. Irrigation with saline water affects the morphology and quality of pitomba seedlings. The biofertilizer has a positive action in reducing the saline effects of irrigation water in pitomba seedlings, while the use of mulch did not influence the quality of pitomba seedlings.

**Keywords** – salt stress, organics input, Sapindaceae.

## INTRODUÇÃO

A pitombeira (*Talisia esculenta* (A. St.-Hil.) Radlk.) é uma frutífera nativa da região amazônica brasileira, pertencente à família das sapindáceas. Floresce, geralmente, durante os meses de agosto a outubro, podendo se estender até o início do ano seguinte. A frutificação acontece de setembro a fevereiro, com maturação a partir de janeiro até julho, dependendo da região de ocorrência, e pico entre os meses de março e maio. Quanto à diversidade genética, a *T. esculenta* tem sido pouco estudada, sendo uma espécie não domesticada, com escassas informações técnicas, inclusive sobre propagação (LEDERMAN et al., 2012). Essa espécie tem grande importância nas regiões Norte e Nordeste do Brasil, pois apresenta grande potencial produtivo e aceitabilidade. No entanto, na última região supracitada, há alguns limites para a produção de mudas dessa frutífera, principalmente no tocante ao uso de água com altas concentrações de sais.

Em geral, os mananciais das regiões semiáridas, dentre elas a do Nordeste brasileiro, possuem altos teores de sais, acarretando restrições à grande parte das culturas que não são tolerantes à salinidade. No entanto, o uso dessa água na agricultura é considerado uma alternativa, visto a escassez desse recurso nessas regiões (SOUSA et al., 2012). O manejo inadequado da irrigação com água salina pode aumentar o teor de íons tóxicos às plantas, refletindo em alterações no potencial osmótico, na toxicidade iônica e no desequilíbrio na absorção de nutrientes (DINIZ et al., 2013). Geralmente, os efeitos osmóticos e tóxicos proporcionados pela elevada concentração de sais, afetam os processos fisiológicos (síntese de proteínas, assimilação de CO<sub>2</sub>, etc.) e, conseqüentemente, limitam a produção de mudas, visto que é nessa fase que as plantas são mais susceptíveis aos efeitos dos sais (SOUSA et al., 2011).

Um dos métodos para minimizar os efeitos danosos dos sais às plantas é o emprego de substâncias que reduzam a intensidade daqueles sobre o crescimento das plantas possibilitando o uso de águas salinas, como biofertilizantes (DINIZ et al., 2013). Estudos apontam que o uso de biofertilizante bovino aplicado durante a formação de mudas de frutíferas podem atenuar os efeitos negativos da irrigação com água salina (NASCIMENTO et al., 2011). Como registrado por Cavalcante et al. (2010a), em goiabeira 'Paluma' (*Psidium guajava*), Dias et al. (2013) e Mesquita et al. (2012) em maracujazeiro (*Passiflora edulis*). Os fertilizantes orgânicos, a exemplo do biofertilizante, estão sendo estudados em vegetais (SEDIYAMA et al., 2014), pois é uma estratégia de aumentar a produtividade e reduzir os custos de produção, fornecendo e

equilibrando os macro e micronutrientes (RODRIGUES et al., 2009; PATIL, 2010).

Outro fator que tem sido estudado é o uso de cobertura do solo, que vem sendo utilizada com a finalidade de diminuir a evaporação da água disponibilizada às plantas, evitando o incremento da concentração salina e promovendo depleção nos quantitativos de sais na superfície do solo e próximo à zona radicular das plantas (PERES et al., 2010). Uma das etapas mais importante na formação do pomar é a muda a ser utilizada. Especificamente para a pitombeira, atualmente, não há recomendações de cultivo, bem como não há um protocolo de produção de mudas dessa frutífera. Na literatura são escassos e generalizados os protocolos de formação de mudas de pitombeira, bem como não há estudos referente ao cultivo de mudas sob condições de estresse salino. Neste sentido, objetivou-se avaliar o efeito das condutividades elétrica na água de irrigação associado à aplicação de biofertilizante bovino e cobertura do solo na produção de mudas de pitombeira [*Talisia esculenta* (A. St.-Hil.) Radlk.].

## MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi realizado no período de abril a julho de 2015 no Departamento de Agrárias e Exatas da Universidade Estadual da Paraíba (UEPB) no município de Catolé do Rocha, PB. O clima do município, de acordo com a classificação de Köppen (KÖPPEN; GEIGER, 1928) é do tipo BSW<sup>w</sup>, ou seja, quente e seco do tipo estepo, com temperatura média mensal superior a 18 °C, durante todo o ano.

Foi utilizado o delineamento experimental inteiramente casualizado, apresentando um esquema fatorial 5 x 2 x 2, com 6 repetições. Os fatores estudados consistiram de condutividades elétrica da água de irrigação (CEa) (1; 2; 3; 4 e 5 dS m<sup>-1</sup>), com e sem a aplicação de biofertilizante bovino e com e sem cobertura vegetal morta. As unidades experimentais foram compostas por três mudas, cultivadas em sacos de polietileno com capacidade de 2 litros.

O solo (aproximadamente 1,2 kg de solo seco) utilizado para preenchimento dos sacos de polietileno foi classificado como Neossolo Flúvico de textura franco argilo arenosa (SANTOS et al., 2013). Foram coletadas amostras na camada de 0 a 0,2 m em área nativa em margem de riacho (Riacho Agon) com vegetação arbustiva localizada no campus da UEPB. O solo foi peneirado em peneira de malha de 2 mm e misturado a húmus de minhoca na proporção de 1:1. A semeadura foi realizada

em sacos de polietileno com capacidade de 2 litros, nas dimensões 0,2 x 0,3 m.

Os diferentes níveis de CEa foram obtidos pela adição de cloreto de sódio (NaCl) à água proveniente do sistema de abastecimento local, conforme Rhoades et al. (2000), sendo que a quantidade de sais (Q) foi determinada pela equação:  $Q \text{ (mg L}^{-1}\text{)} = \text{CEa} \times 640$ . Em que, CEa (dS m<sup>-1</sup>) representa o valor desejado da condutividade elétrica da água. A água escolhida como controle – S<sub>1</sub> (1,0 dS m<sup>-1</sup>) foi adquirida de um poço amazonas localizado na UEPB. Foi realizada a aferição da condutividade elétrica inicialmente, para posterior preparação das outras condutividades superiores à supracitada.

O biofertilizante foi obtido por fermentação anaeróbica, isto é, em ambiente hermeticamente fechado. Para liberação do gás metano na base superior de cada biodigestor foi acoplada uma extremidade de uma mangueira fina e a outra extremidade foi imersa num recipiente com água. Para o preparo do biofertilizante foi utilizado 70 kg de esterco bovino fresco provenientes de indivíduos em fase de lactação e 120 litros de água, adicionando-se 5 kg de açúcar e 5 litros de leite para acelerar o metabolismo das bactérias (SILVA et al., 2012).

A análise química da água foi realizada no Laboratório de Irrigação e Salinidade (LIS) do Centro de Tecnologia e Recursos Naturais da Universidade Federal de Campina Grande (UFCG) com as seguintes características: pH = 7,53; Ca = 2,31 cmol<sub>c</sub> dm<sup>-3</sup>; Mg = 1,54 cmol<sub>c</sub> dm<sup>-3</sup>; Na = 4,00 cmol<sub>c</sub> dm<sup>-3</sup>; K = 0,03 cmol<sub>c</sub> dm<sup>-3</sup>; Cloreto = 3,91 cmol<sub>c</sub> dm<sup>-3</sup>; Carbonato = 0,57 cmol<sub>c</sub> dm<sup>-3</sup>; Bicarbonato = 3,85 cmol<sub>c</sub> dm<sup>-3</sup>; RAS = 2,88 (mmol<sub>c</sub> l<sup>-1</sup>)<sup>1/2</sup>. A análise química do solo, do húmus de minhoca (utilizado como substrato) e do biofertilizante é mostrada na Tabela 1.

**Tabela 1. Atributos químicos da água, húmus de minhoca e biofertilizante bovino utilizados no experimento**

Características	Solo	Húmus	Biofertilizante Bovino
pH CaCl <sub>2</sub>	5,02	7,38	4,68
*CE (dS m <sup>-1</sup> )	0,6	2,11	4,70
Ca <sup>+2</sup> (cmol <sub>c</sub> dm <sup>-3</sup> )	4,63	3,54	3,75 cmol <sub>c</sub> L <sup>-1</sup>
Mg <sup>+2</sup> (cmol <sub>c</sub> dm <sup>-3</sup> )	2,39	1,93	3,30 cmol <sub>c</sub> L <sup>-1</sup>
Na <sup>+</sup> (cmol <sub>c</sub> dm <sup>-3</sup> )	0,30	0,18	1,14 cmol <sub>c</sub> L <sup>-1</sup>
K <sup>+</sup> (cmol <sub>c</sub> dm <sup>-3</sup> )	0,76	0,14	0,71 cmol <sub>c</sub> L <sup>-1</sup>
P (mg dm <sup>-3</sup> )	0,70	5,51	14,45 mg dm <sup>-3</sup>
Al <sup>3+</sup> (cmol <sub>c</sub> dm <sup>-3</sup> )	0,00	0,00	0,00
H <sup>+</sup> +Al <sup>3+</sup> (cmol <sub>c</sub> dm <sup>-3</sup> )	1,00	0,00	1,00
SB	7,78	5,61	7,76
T	8,08	5,79	8,9
MO (g kg <sup>-1</sup> )	8,05	9,00	8,00 g kg <sup>-1</sup>

\*= Condutividade elétrica do extrato de 1:2,5; P, K, Na: extrator Mehlich1; Al, Ca, Mg: extrator KCl 1,0 mol L<sup>-1</sup>; SB = Ca<sup>+2</sup>+Mg<sup>+2</sup>+K<sup>+</sup>+Na<sup>+</sup>; H<sup>+</sup>+ Al<sup>3+</sup>: Extrator Acetato de cálcio 0,5 mol L<sup>-1</sup>, pH 7,0; CTC=SB+H<sup>+</sup>+Al<sup>3+</sup>; M.O.: Digestão úmida Walkley-Black.

Os tratamentos com cobertura morta foram realizados utilizando uma camada de *Brachiaria decumbens* desidratada, em uma camada de 2 cm de espessura e posta na superfície dos sacos de polietileno, onde as mudas de pitombeira foram cultivadas.

Após diluição em água a 5%, o biofertilizante foi aplicado aos 15 dias após a semeadura (DAS), em intervalos de 8 dias, totalizando 6 aplicações na dosagem correspondente de 10% do substrato (120 mL). Antes da aplicação, o biofertilizante foi submetido ao processo de filtragem por tela para reduzir os riscos de obstrução dos furos do crivo do regador (CAVALCANTE et al., 2010a).

Foram semeadas 3 sementes de pitombeira para cada saco, sendo que aos 15 dias após a emergência, realizou-se o desbaste mantendo-se apenas a plântula mais vigorosa. A irrigação foi feita uma vez ao dia, no período da manhã. Cada tratamento com as CEa foi aplicado diariamente, repondo a água necessária para manter o solo em capacidade de campo até o final do experimento. Para isso, utilizou-se o método de pesagem para estimar a quantidade de água necessária para ser aplicada. Os tratamentos foram acondicionados em baldes com capacidade de 60 L fechados, sendo as CEas verificadas diariamente e, quando necessário, foram reguladas, tendo em vista que a mesma pode ser influenciada pela temperatura e/ou evaporação da água armazenada.

O crescimento da pitombeira foi avaliado aos 60 e 90 dias após semeadura (DAS) através das medições de altura da planta, número de folhas, diâmetro do caule e área foliar. No término do experimento, 90 DAS, foram avaliados o comprimento da raiz, massa da matéria seca da raiz, caule, parte aérea e total e Índice de Qualidade de Dickson. Na medição da altura da planta foi utilizada fita métrica graduada em cm, na distância entre o colo e o ápice da planta (inserção da folha mais jovem completamente formada). O número de folhas foi obtido através de contagem. As mensurações do diâmetro do caule foram realizadas com paquímetro digital a dois 2 cm acima do colo da planta. A área foliar foi estimada medindo-se o comprimento e a largura das folhas (C x L). O comprimento da raiz seminal foi obtido medindo-se com uma régua graduada. A partir dos valores médios mensais de altura de planta, diâmetro de caule e área foliar, foram calculadas suas respectivas taxas de crescimento absoluto (TCA) e taxas de crescimento relativo (TCR) conforme Benincasa (2003). O índice de qualidade de Dickson foi obtido conforme Dickson et al. (1960).

A massa da matéria seca da raiz, caule, parte aérea e total, foram determinadas após a matéria fresca permanecer aproximadamente 48 horas em estufa de circulação de ar forçado a uma temperatura de 60 °C, até a obtenção de um peso constante). Os dados de produção de matéria seca total foram usados para calcular as porcentagens particionadas entre os órgãos vegetativos e o índice de tolerância à salinidade, comparando-se os dados dos tratamentos das demais CEa com os do controle (1 dS m<sup>-1</sup>).

Os dados obtidos foram avaliados mediante análise de variância pelo teste F em nível de 0,05 e 0,01 de probabilidade e pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade,

realizou-se, também, análise de regressão utilizando o software estatístico SISVAR 5.0 (FERREIRA, 2011).

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

A análise de variância apresentada na Tabela 2 mostra que as condutividades elétricas da água (CEa) influenciaram estatisticamente todas as variáveis descritas abaixo, apresentando efeitos, independentemente do tempo avaliado. Pode-se verificar na Tabela 2 que houve interação das condutividades elétricas da água. A interação entre os fatores CEa x cobertura vegetal morta, biofertilizante x cobertura e CEa x biofertilizante x cobertura não apresentaram resultados significativos.

**Tabela 2. Análise de variância para as variáveis altura da planta (AP), número de folhas (NF), diâmetro do caule (DC) e área foliar (AF) aos 60 e 90 dias após semeadura (DAS) de mudas de pitombeira (*Talisia esculenta*) sob efeito da aplicação de biofertilizante bovino e cobertura vegetal morta**

Fonte de variação	GL	Quadrado Médio							
		AP		NF		DC		AF	
		60 DAS	90 DAS	60 DAS	90 DAS	60 DAS	90 DAS	60 DAS	90 DAS
Condutividade Elétrica (CEa)	4	112,21**	57,43**	24,26*	28,13**	3,11**	1,44**	27,12*	11,24*
Regressão Linear		415,57**	217,99*	68,90*	61,25**	9,02**	2,80**	18,42*	25,36*
Regressão Quadrática		7,77**	5,17*	22,50*	18,86*	1,87**	1,59**	77,73*	4,34 <sup>ns</sup>
Biofertilizante (B)	1	6,57**	4,19 <sup>ns</sup>	13,61 <sup>ns</sup>	0,31 <sup>ns</sup>	1,87**	1,12*	28,06*	1,38 <sup>ns</sup>
Cobertura morta (C)	1	0,48 <sup>ns</sup>	0,00 <sup>ns</sup>	7,81 <sup>ns</sup>	0,01 <sup>ns</sup>	0,26 <sup>ns</sup>	0,26 <sup>ns</sup>	0,75 <sup>ns</sup>	0,69 <sup>ns</sup>
CEa x B	4	8,66**	1,67*	6,61 <sup>ns</sup>	5,06 <sup>ns</sup>	0,56**	0,70**	5,99 <sup>ns</sup>	1,43 <sup>ns</sup>
CEa x C	4	0,25 <sup>ns</sup>	0,62 <sup>ns</sup>	3,43 <sup>ns</sup>	0,51 <sup>ns</sup>	0,05 <sup>ns</sup>	0,07 <sup>ns</sup>	9,20 <sup>ns</sup>	2,25 <sup>ns</sup>
B x C	1	2,18 <sup>ns</sup>	0,05 <sup>ns</sup>	3,61 <sup>ns</sup>	5,51 <sup>ns</sup>	0,01 <sup>ns</sup>	0,20 <sup>ns</sup>	0,15 <sup>ns</sup>	0,18 <sup>ns</sup>
CEa x B x C	4	0,71 <sup>ns</sup>	0,66 <sup>ns</sup>	4,23 <sup>ns</sup>	2,76 <sup>ns</sup>	0,07 <sup>ns</sup>	0,04 <sup>ns</sup>	8,78 <sup>ns</sup>	4,52 <sup>ns</sup>
Resíduo	60	0,32	0,33	5,1	2,77	0,05	0,08	6,28	4,54
CV (%)		4,91	3,08	25,49	11,71	18,6	10,84	12,05	9,49

CV (%): Coeficiente de variação; GL: Grau de Liberdade; \*\*: significativo a 5 e 1%, respectivamente; <sup>ns</sup>: não significativo, pelo teste F.

No teste de médias apresentado na Tabela 3 é possível observar que o fator biofertilizante bovino proporcionou efeitos significativos para as variáveis altura de planta, diâmetro de caule e área foliar aos 60 DAS. Já

aos 90 DAS, notou-se que a presença do biofertilizante influenciou significativamente apenas no diâmetro de caule. Quanto à cobertura vegetal morta, observou-se que a mesma não demonstrou efeitos significativos.

Tabela 3. Teste de médias para as variáveis altura da planta (AP), número de folhas (NF), diâmetro do caule (DC) e área foliar (AF) aos 60 e 90 dias após semeadura (DAS) de mudas de pitombeira (*Talisia esculenta*) sob efeito da aplicação de biofertilizante bovino e cobertura vegetal morta

	Teste de Médias							
	AP		NF		DC		AF	
	60 DAS	90 DAS	60 DAS	90 DAS	60 DAS	90 DAS	60 DAS	90 DAS
	Biofertilizante bovino							
Presença	11,88 a	18,95 a	9,27 a	14,30 a	1,54 a	2,76 a	21,39 a	22,60 a
Ausência	11,31 b	18,49 a	8,45 a	14,17 a	1,24 b	2,52 b	20,21 b	22,34 a
	Cobertura vegetal morta							
Presença	11,67 a	18,73 a	9,17 a	14,25 a	1,45 a	2,70 a	20,90 a	22,57 a
Ausência	11,52 a	18,71 a	8,55 a	14,22 a	1,33 a	2,59 a	20,70 a	22,38 a

Médias seguidas de mesma letra não diferem estatisticamente pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

A altura de planta sofreu redução com o aumento da CEa, onde observou-se que à medida que se aumentou as CEa, houve decréscimo unitário de 1,10 e 0,94 cm, aos 60 DAS (Figura 1A), nas mudas tratadas com e sem biofertilizante, respectivamente. Aos 90 DAS (Figura 1B) os decréscimos unitários foram de 1,28 e 0,86 nas mudas com e sem biofertilizante. O excesso de sais de sódio acarreta uma série de prejuízos nas propriedades químicas e físicas do solo, que por consequência, provoca a redução no crescimento e em algumas situações a morte das plantas cultivadas (CAVALCANTE et al., 2010b).

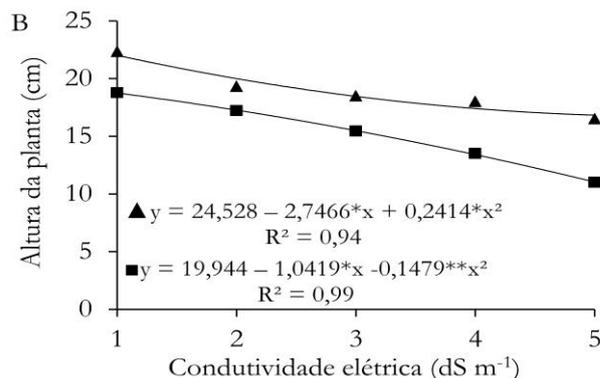
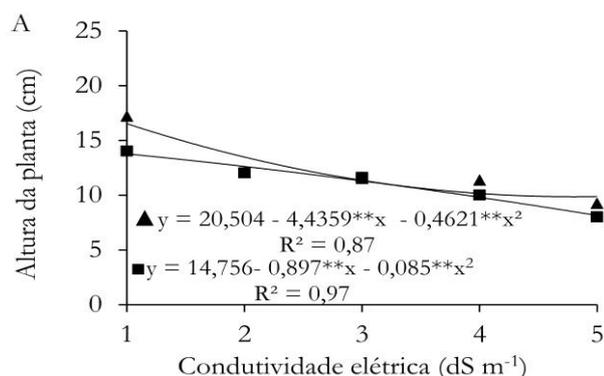


Figura 1. Altura da planta de mudas de pitombeira (*Talisia esculenta*) aos 60 (A) e 90 (B) DAS sob efeito das condutividades elétricas da água de irrigação associada à presença (▲) e ausência (■) de biofertilizante bovino.

Observou-se variação de 0,42 cm de incremento unitário, quando se comparou a aplicação de biofertilizante e a sua ausência aos 90 DAS na CEa de até 5 dS m<sup>-1</sup>, indicando que a aplicação deste produto proporcionou resultados superiores mesmo sob condições elevadas de salinidade nos dois períodos avaliados. Resultados semelhantes foram observados por Mesquita et al. (2012) em plantas de mamoeiro (*Carica papaya* L.). Já o aumento da CEa afetou negativamente a altura de plantas de maracujazeiro (*Passiflora edulis* Sims.) (DIAS et al., 2013) e de mudas de goiabeira (*Psidium guajava* L.) (CAVALCANTE et al., 2010a).

O diâmetro de caule de mudas pitombeira foi afetado pelo aumento da CEa, no entanto, a aplicação de biofertilizante proporcionou melhores resultados aos 60 e 90 DAS (Figuras 2A e 2B). O desbalanço nutricional, hídrico e hormonal causado pela alta concentração de sais resulta no fechamento dos estômatos foliares, redução na transpiração, absorção de água e nutrientes pelas plantas, ocasionando o menor crescimento das mesmas (PRISCO; GOMES FILHO, 2010). Resultados semelhantes foram encontrados por Nascimento et al. (2011), ao avaliarem a produção de mudas pimentão (*Capsicum annuum* L.) e por Diniz et al. (2013) em mudas de nim indiano (*Azadirachta indica* A. Juss.). A superioridade dos tratamentos com biofertilizante podem estar associadas ao efeito atenuante ao estresse proporcionado pela presença de íons tóxicos na solução do solo.

Foi observado decréscimos de 39,92 e 55,42% a cada aumento unitário as CEa nas mudas tratadas com e sem biofertilizante, respectivamente (Figura 2A). Sob irrigação com água de menor salinidade (1 dS m<sup>-1</sup>), constatou-se que as mudas tratadas com biofertilizante apresentaram diâmetro de caule superiores com valor de até 2,63 mm, enquanto que sem aplicação deste insumo foram de 1,66 mm. Sob irrigação com água a 5 dS m<sup>-1</sup> os resultados foram inferiores, entretanto, sob aplicação de biofertilizante as mudas de pitombeira se sobressaíram (1,05 mm) em relação as mudas sem aplicação de biofertilizante (0,92 mm) (Figura 2A). Na Figura 2B observa-se que o diâmetro do caule aos 90 DAS tiveram redução conforme o aumento nas CEa independentemente do biofertilizante, e houve decréscimos de 60 e 66,54% por aumento unitário da CEa para as plantas tratadas com e sem aplicação de fertilizante orgânico, respectivamente. O mesmo foi observado em mudas de maracujazeiro (DIAS et al., 2013; CAVALCANTE et al., 2010a) e goiabeira (CAVALCANTE et al., 2007).

Para o número de folhas aos 60 (Figura 3A) e 90 (Figura 3B) DAS sob efeito das CEa, verifica-se, conforme equação de regressão, que os dados se ajustaram ao modelo quadrático. Onde observou-se que à medida que se aumentou as CEa, houve redução no número de folhas das mudas de pitombeira. Os valores máximos foram obtidos com irrigação de 1 dS m<sup>-1</sup>, sendo encontrado 11 folhas aos 60 e 16,65 aos 90 DAS. Rebequi et al. (2009) e Mesquita et al. (2012), destacam que o número de folhas de mudas de limão cravo (*Citrus × limonia* Osbeck) e maracujazeiro, respectivamente, sofreram efeito atenuante da CEa quando submetidas à aplicação de biofertilizante bovino.

Observa-se na Figura 4A que o incremento da CEa proporcionou reduções na área foliar na ordem de 79,07 e 82% aos 60 e 90 DAS, respectivamente. Analisando ainda os dados obtidos para a área foliar das mudas de pitombeira, é possível verificar que os maiores valores foram constatados quando as mudas foram irrigadas com de menor CEa (1 dS m<sup>-1</sup>), com valor máximo de 18,45 e 23,45 cm<sup>2</sup> aos 60 e 90 DAS, respectivamente. Para o efeito do biofertilizante, notou-se que a aplicação deste produto promoveu acréscimo em área foliar, uma vez que os valores aumentaram de 20,2 para 21,39 cm<sup>2</sup> nas mudas com e sem a aplicação deste, respectivamente (Figura 4B). O aumento da área foliar resulta na maior eficiência da planta nos processos fotossintéticos, como no transporte de solutos nos tecidos vegetais. Tais resultados são consoantes aos encontrados por Mesquita et al. (2012) em mudas de mamoeiro e por Cavalcante et al. (2007) em mudas de goiabeira.

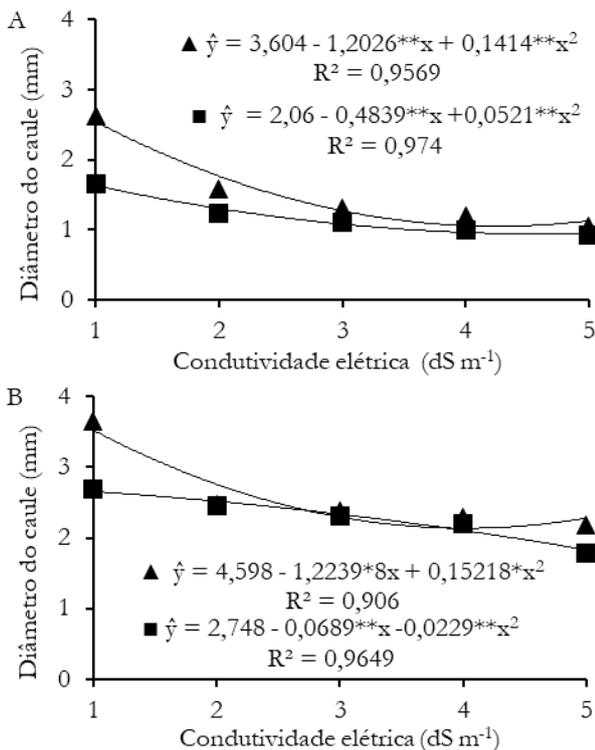
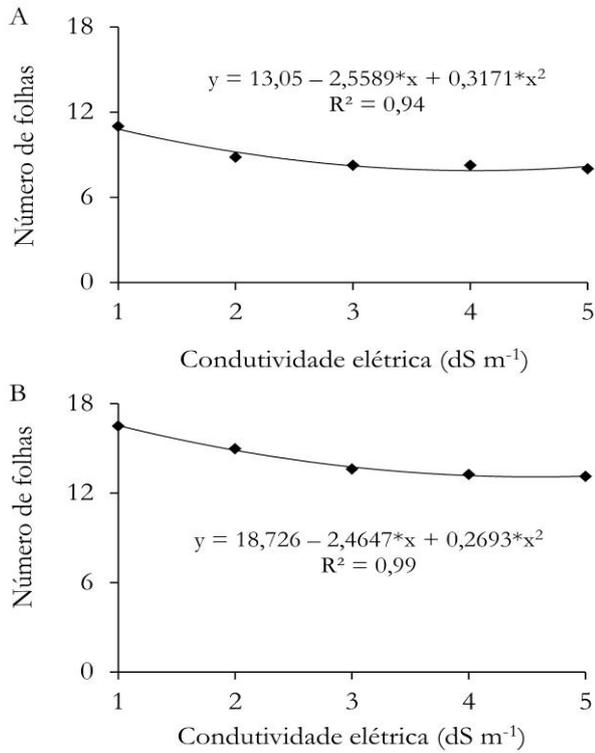
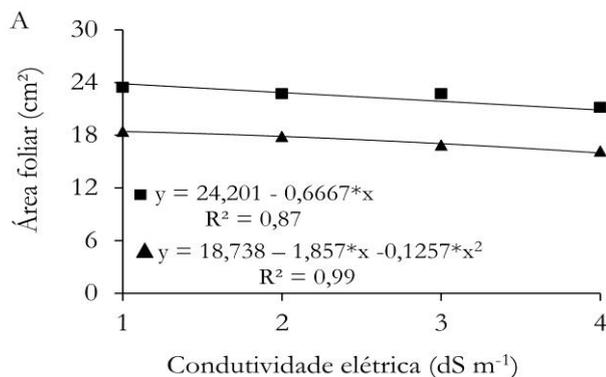


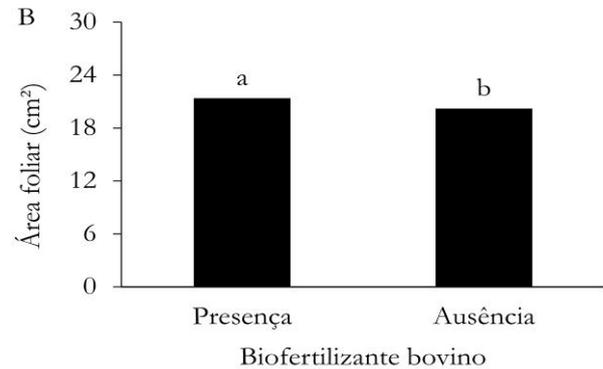
Figura 2. Diâmetro do caule de mudas de pitombeira (*Talisia esculenta*) aos 60 DAS sob efeito das condutividades elétricas da água de irrigação associada à presença (▲) e ausência (■) de biofertilizante bovino.



**Figura 3.** Número de folhas de mudas de pitombeira (*Talisia esculenta*) aos 60 (A) e 90 (B) DAS sob efeito de diferentes níveis de condutividade elétrica da água de irrigação.



**Figura 4 A.** Área foliar de mudas de pitombeira (*Talisia esculenta*) aos 60 (▲) e 90 (■) DAS sob efeito de diferentes níveis de condutividade elétrica da água de irrigação.



**Figura 4 B.** Área foliar de mudas de pitombeira (*Talisia esculenta*) aos 60 (▲) e 90 (■) DAS sob efeito do biofertilizante bovino (B). \* Médias seguidas de mesma letra não diferem estatisticamente pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

Na Tabela 4 é possível observar que houve efeito significativo do fator CEa sobre as variáveis analisadas. Para o fator biofertilizante só foi observado efeito significativo para a taxa de crescimento relativo em altura da planta (TCRap). Houve efeito significativo ainda para a interação CEa x B (condutividade elétrica da água x biofertilizante) para as variáveis taxa de crescimento relativo da parte aérea (TCRap), taxa de crescimento absoluto de diâmetro de caule (TCAdc) e taxa de crescimento relativo de diâmetro de caule (TCRdc).

Tabela 4. Análise de variância para as variáveis taxa de crescimento absoluto (TCAap) e relativo (TCRap) da altura da planta, taxa de crescimento absoluto (TCAdc) e relativo (TCRdc) do diâmetro do caule e taxa de crescimento absoluto (TCAaf) e relativo (TCRaf) de mudas de pitombeira (*Talisia esculenta*) sob efeito da aplicação de biofertilizante bovino e cobertura vegetal morta

Fonte de variação	GL	Quadrado Médio					
		TCAap	TCRap	TCAdc	TCRdc	TCAaf	TCRaf
Cond. Elet. (CEa)	4	9,4150**	0,0070**	0,0028**	0,0028**	0,0083**	0,0028**
Reg. Linear	1	34,58**	0,01*	0,01**	0,01**	0,03**	0,01**
Reg. Quadrática	1	0,54*	0,01 <sup>ns</sup>				
Biofertilizante (B)	1	0,1193 <sup>ns</sup>	0,0001*	0,0002 <sup>ns</sup>	0,0002 <sup>ns</sup>	0,0015 <sup>ns</sup>	0,0061 <sup>ns</sup>
Cob. morta (C)	1	0,0201 <sup>ns</sup>	0,0026 <sup>ns</sup>	0,0061 <sup>ns</sup>	0,0061 <sup>ns</sup>	0,0011 <sup>ns</sup>	0,0031 <sup>ns</sup>
CEa x B	4	0,0665 <sup>ns</sup>	0,0001*	0,0045**	0,0045**	0,0012 <sup>ns</sup>	0,0033 <sup>ns</sup>
CEa x C	4	0,0593 <sup>ns</sup>	0,0031 <sup>ns</sup>	0,0071 <sup>ns</sup>	0,0071 <sup>ns</sup>	0,0027 <sup>ns</sup>	0,0084 <sup>ns</sup>
B x C	1	0,0108 <sup>ns</sup>	0,0011 <sup>ns</sup>	0,0010 <sup>ns</sup>	0,0010 <sup>ns</sup>	0,0001 <sup>ns</sup>	0,0001 <sup>ns</sup>
CEa x B x C	4	0,0205 <sup>ns</sup>	0,0016 <sup>ns</sup>	0,0067 <sup>ns</sup>	0,0067 <sup>ns</sup>	0,0017 <sup>ns</sup>	0,0054 <sup>ns</sup>
Resíduo	60	0,0531	0,0024	0,0067	0,0065	0,0095	0,0058
CV (%)		15,45	8,75	16,18	26,74	20,31	26,13

CV (%): Coeficiente de variação; GL: Grau de Liberdade; \* \*\*: significativo a 5 e 1%, respectivamente; <sup>ns</sup>: não significativo, pelo teste F.

Na Tabela 4 é possível observar que o biofertilizante apresentou efeito significativo, apenas, para a taxa de crescimento relativo de altura da planta (TCRap). Quanto à cobertura vegetal morta, não houve diferenças, no entanto, observou-se que a presença da mesma aumentou, mesmo que não significativamente, os valores das variáveis analisadas.

No teste de médias apresentado na Tabela 5 observa-se que o biofertilizante bovino proporcionou efeitos significativos apenas para a variável TCRap. Já para cobertura vegetal morta, observou-se que a mesma não demonstrou efeitos significativos.

Tabela 5. Teste de médias para as variáveis taxa de crescimento absoluto (TCAap) e relativo (TCRap) da altura da planta, taxa de crescimento absoluto (TCAdc) e relativo (TCRdc) do diâmetro do caule e taxa de crescimento absoluto (TCAaf) e relativo (TCRaf) de mudas de pitombeira (*Talisia esculenta*) sob efeito da aplicação de biofertilizante bovino e cobertura vegetal morta

	Teste de Médias					
	TCAap	TCRap	TCAdc	TCRdc	TCAaf	TCRaf
	Biofertilizante bovino					
Presença	1,53 a	0,058 a	0,052 a	0,032 a	0,049 a	0,030 a
Ausência	1,45 a	0,055 b	0,049 a	0,029 a	0,046 a	0,028 a
	Cobertura vegetal morta					
Presença	1,51 a	0,057 a	0,051 a	0,031 a	0,048 a	0,030 a
Ausência	1,48 a	0,056 a	0,050 a	0,030 a	0,047 a	0,028 a

Médias seguidas de mesma letra não diferem estatisticamente pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

As CEa influenciaram negativamente a TCAap e TCRap de mudas de pitombeira, de modo que, à medida que se aumentou as CEa, houve decréscimo nestas variáveis, registrando-se reduções de 16,95% para TCAap (Figura 5A). Para a TCRap verificou-se decréscimos de 22,22 e 7,5% nas mudas com e sem aplicação de biofertilizante, respectivamente. As mudas que receberam aplicação de biofertilizante bovino apresentaram desempenho superior (0,02 cm cm<sup>-1</sup> dia<sup>-1</sup>) enquanto que sem aplicação verificou-se valores menores (0,003 cm cm<sup>-1</sup> dia<sup>-1</sup>) sob irrigação com água de 5 dS m<sup>-1</sup> (Figura 5B).

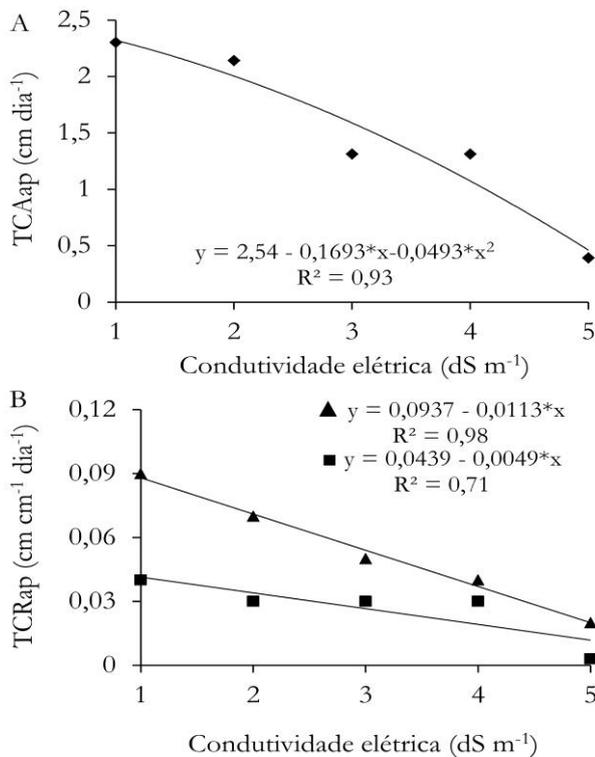


Figura 5. Taxa de crescimento absoluto - TCAap (A) e relativo - TCRap (B) de altura da planta de mudas de pitombeira (*Talisia esculenta*) sob efeito das condutividades elétricas da água de irrigação associada à presença (▲) e ausência (■) de biofertilizante bovino.

Mesquita et al. (2012), ressaltam que a TCAap de mudas de maracujazeiro decresceu para todos os tratamentos com aumento dos níveis da salinidade da água de irrigação em função do período e adição ou ausência de biofertilizante bovino líquido. Segundo Silva et al. (2008), a taxa de crescimento relativo diminui em virtude do crescimento da planta e devido a outros fatores como aumento de competição intraespecífica pelos principais fatores ambientais responsáveis pelo crescimento vegetal.

As mudas de pitombeira tiveram a TCAdc reduzida de 0,07 a 0,03 mm dia<sup>-1</sup> quando foram tratadas com biofertilizante e redução de 0,05 a 0,01 mm dia<sup>-1</sup> sem aplicação deste insumo (Figura 6A). Concomitantemente, a taxa de crescimento relativo de diâmetro do caule (TCRdc) reduziu de 0,05 a 0,01 mm mm<sup>-1</sup> dia<sup>-1</sup> sob aplicação de biofertilizante, e 0,03 a 0,005 mm mm<sup>-1</sup> dia<sup>-1</sup> sem aplicação (Figura 6 B). Mesquita et al. (2012), ressaltam que esta variável, em mudas de maracujazeiro, não foi influenciada pela CEa em função da aplicação de biofertilizante bovino. Enquanto Dias et al. (2013), destacam que a mesma foi afetada negativamente pela CEa nesta mesma cultura.

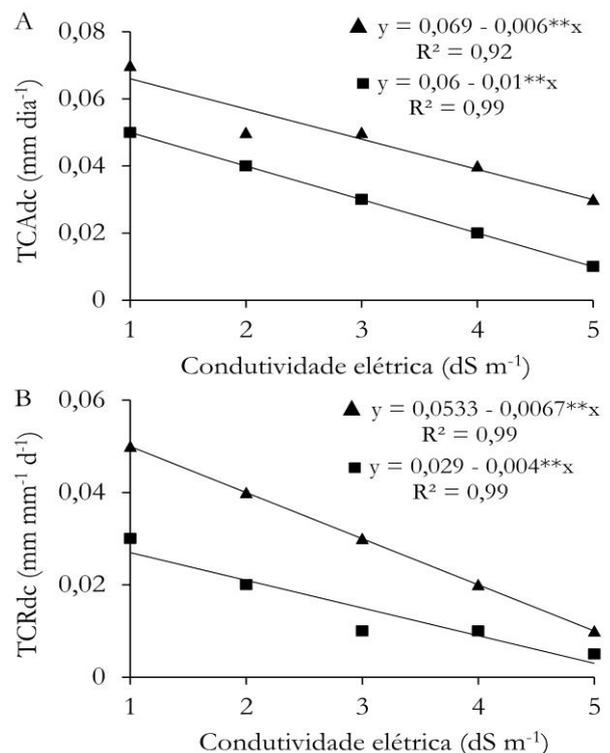


Figura 6. Taxa de crescimento absoluto - TCAdc (A) e relativo - TCRdc (B) de diâmetro do caule mudas de pitombeira (*Talisia esculenta*) sob efeito das condutividades elétricas da água de irrigação associada à presença (▲) e ausência (■) de biofertilizante bovino.

Quanto à taxa de crescimento absoluto (TCAaf) e relativo (TCRaf) de área foliar, observa-se efeito das CEa em função da aplicação de biofertilizante. Essas variáveis comportaram-se de forma linear decrescente, com reduções de 28,57% na TCAaf e de 12,5% na TCRaf nas mudas tratadas com e sem aplicação de biofertilizante, respectivamente. Observou-se, ainda, que nas mudas que foram tratadas com biofertilizante bovino, como

observado nas demais variáveis, houve superioridade nos valores (Figura 7).

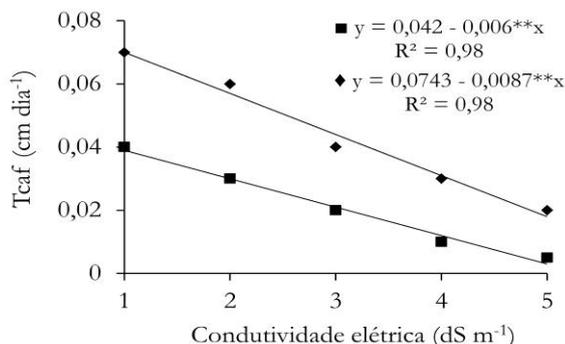


Figura 7. Taxa de crescimento absoluto - TCAaf (♦) e relativo - TCRAF (■) de área foliar de mudas de pitombeira (*Talisia esculenta*) sob efeito de diferentes condutividades elétricas da água de irrigação.

Provavelmente a TCAaf e TCRAF das mudas de pitombeira tiveram uma redução em virtude do aumento da salinidade, e em consequência disso, a menor disponibilidade de água para a cultura (em consequência da quantidade de íons no solo), acarretou a necessidade de maior gasto de energia para absorver a água do solo, e assim, inibindo o crescimento vegetativo (MUNNS; TESTER, 2008).

A Análise de variância e o teste média para as variáveis comprimento de raiz, massa seca da raiz, caule, parte aérea, total e Índice de Qualidade de Dickson são mostradas na Tabela 6. Houve interação significativa apenas para os fatores CEa e biofertilizante nas variáveis massa seca de raiz e massa seca de parte aérea.

Tabela 6. Análise de variância para as variáveis comprimento da raiz (CR), massa seca da raiz (MSR), caule (MSC), parte aérea (MSPA), total (MST) e Índice de Qualidade de Dickson (IQD) de mudas de pitombeira (*Talisia esculenta*) sob efeito da aplicação de biofertilizante bovino e cobertura vegetal morta

Fonte de variação	GL	Quadrado Médio					
		CR	MSR	MSC	MSPA	MST	IQD
Cond. Elét. (CEa)	4	76,66**	35,21**	2,17 <sup>ns</sup>	1,34*	17,26**	5,0106**
Reg. Linear	1	235,46**	140,06*	7,09 <sup>ns</sup>	1,27 <sup>ns</sup>	46,22*	11,14**
Reg. Quadrática	1	3,83 <sup>ns</sup>	0,16 <sup>ns</sup>	0,28 <sup>ns</sup>	2,57*	13,01 <sup>ns</sup>	7,57**
Biofertilizante (B)	1	9,73 <sup>ns</sup>	1,73**	0,57 <sup>ns</sup>	1,45 <sup>ns</sup>	3,20 <sup>ns</sup>	0,0020 <sup>ns</sup>
Cob. morta (C)	1	14,02 <sup>ns</sup>	0,00 <sup>ns</sup>	3,10 <sup>ns</sup>	0,75 <sup>ns</sup>	1,80 <sup>ns</sup>	0,0012 <sup>ns</sup>
CEa x B	4	6,13 <sup>ns</sup>	0,69*	1,11 <sup>ns</sup>	3,47*	5,95 <sup>ns</sup>	0,0034 <sup>ns</sup>
CEa x C	4	14,62 <sup>ns</sup>	0,16 <sup>ns</sup>	1,20 <sup>ns</sup>	0,68 <sup>ns</sup>	0,98 <sup>ns</sup>	0,0028 <sup>ns</sup>
B x C	1	0,13 <sup>ns</sup>	0,00 <sup>ns</sup>	1,07 <sup>ns</sup>	0,66 <sup>ns</sup>	0,05 <sup>ns</sup>	0,0002 <sup>ns</sup>
CEa x B x C	4	8,6 <sup>ns</sup>	0,08 <sup>ns</sup>	0,62 <sup>ns</sup>	0,46 <sup>ns</sup>	2,92 <sup>ns</sup>	0,0037 <sup>ns</sup>
Resíduo	60	9,08	0,14	0,55	0,52	1,76	0,001
CV (%)		16,11	11,62	14,72	8,67	12	6,56

CV (%): Coeficiente de variação; GL: Grau de Liberdade; \* \*\*: significativo a 5 e 1%, respectivamente; <sup>ns</sup>: não significativo, pelo teste F.

Na Tabela 7 é possível observar através do teste de médias que o biofertilizante bovino mostrou efeito significativo apenas para a variável massa seca de raiz. a

cobertura vegetal morta, não observou-se nenhum efeito significativo.

Tabela 7. Teste de médias para as variáveis comprimento da raiz (CR), massa seca da raiz (MSR), caule (MSC), parte aérea (MSPA), total (MST) e Índice de Qualidade de Dickson (IQD) de mudas de pitombeira (*Talisia esculenta*) sob efeito da aplicação de biofertilizante bovino e cobertura vegetal morta

	Teste de Médias					
	CR	MSR	MSC	MSPA	MST	IQD
Biofertilizante bovino						
Presença	19,06 a	3,39 a	5,12 a	8,50 a	11,27 a	1,55 a
Ausência	18,36 a	3,10 b	4,95 a	8,23 a	10,87 a	1,55 a
Cobertura vegetal morta						
Presença	19,13 a	3,26 a	5,24 a	8,46 a	11,22 a	1,55 a
Ausência	18,29 a	3,24 a	4,84 a	8,27 a	10,92 a	1,54 a

Médias seguidas de mesma letra não diferem estatisticamente pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

A irrigação com água até 5 dS m<sup>-1</sup> reduziu linearmente o comprimento da raiz, atingindo o menor valor de 15,89 cm, o que correspondeu a um decréscimo de 72,09% por aumento unitário nas CEa (Figura 8A). Observa-se na Figura 8B que a massa seca da raiz teve redução conforme o incremento da CEa. O menor valor (1,25 g) foi obtido quando as mudas foram irrigadas com água de 5 dS m<sup>-1</sup> sem aplicação de biofertilizante, enquanto que o valor máximo (5,52 g) foi obtido quando as mudas foram irrigadas com água de baixa salinidade (1 dS m<sup>-1</sup>) sob aplicação de biofertilizante. Observa-se ainda decréscimo nessa variável de 27,35 e 27,59% com o incremento na CEa nas mudas com e sem aplicação de biofertilizante, respectivamente. Isso pode estar atrelado à presença do biofertilizante bovino. Cavalcante et al. (2009), constataram superioridade no desenvolvimento radicular de mudas de maracujazeiro amarelo em substrato fertirrigado com biofertilizante e irrigadas com águas salinas. O mesmo foi observado em mudas de mamoeiro por Mesquita et al. (2012).

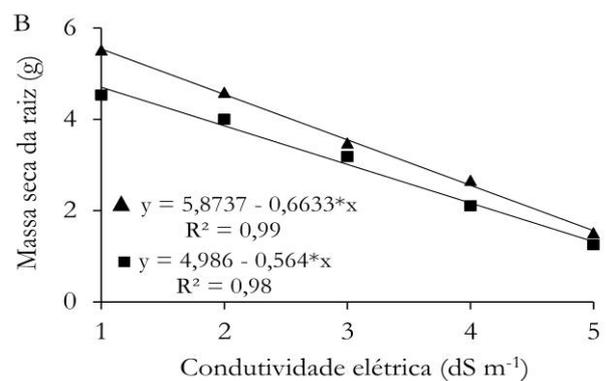
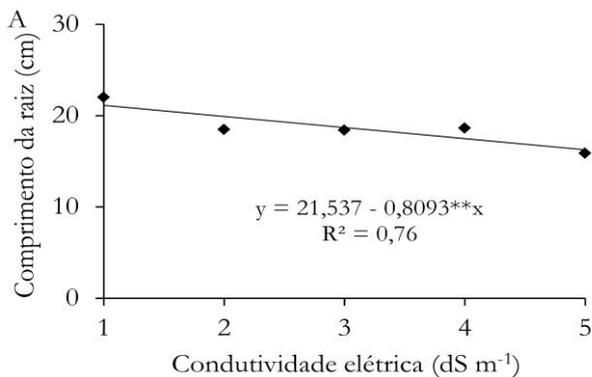


Figura 8. Comprimento da raiz (A) e massa seca da raiz (B) de mudas de pitombeira (*Talisia esculenta*) sob efeito das condutividades elétricas da água de irrigação associada à presença (▲) e ausência (■) de biofertilizante bovino.

A CEa influenciou negativamente a massa seca da parte aérea (MSPA) e total (MST) das mudas de pitombeira, conforme a equação de regressão (Figura 9). Isso pode ser explicado pelo fato que o NaCl afeta negativamente a síntese e a translocação de hormônios das raízes para a parte aérea, o que resulta perda na matéria seca (TÁVORA et al., 2001). O modelo ao qual os dados se ajustaram foi o quadrático e linear, respectivamente, indicando decréscimo de 66,88 e 62,51% na massa seca da parte aérea (Figura 9A) e de 69,23 e 64,52% na massa seca total (Figura 9B), nas mudas tratadas com e sem biofertilizante, respectivamente.

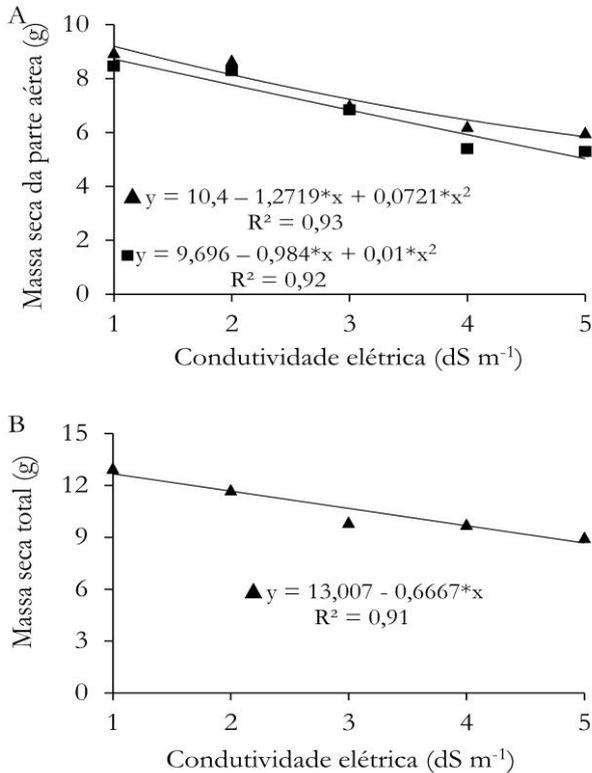


Figura 9. Massa seca da parte aérea (A) e massa seca total (B) de mudas de pitombeira (*Talisia esculenta*) sob efeito das condutividades elétricas da água de irrigação associada à presença (▲) e ausência (■) de biofertilizante bovino.

Os maiores ganhos em MSPA e MST foram obtidos nas mudas irrigadas com água de menor salinidade (1 dS m<sup>-1</sup>) com 8,9 g (MSPA) e 13 g (MST) e menor ganho a irrigação de 5 dS m<sup>-1</sup> 5,29 g (MSPA) e 6,62 g (MST). O excesso de sódio favorece o desequilíbrio nutricional desencadeando a toxicidade, o que afeta os processos morfológicos (crescimento, expansão radicular) e fisiológicos (respiração, fixação de CO<sub>2</sub>), resultando em menor taxa de crescimento e alocação de biomassa (CAVALCANTE et al., 2010b). Araújo et al. (2015) ao estudarem os efeitos das CEa e do biofertilizante bovino em mudas de pitombeira, destacam que a MSPA foi afetada diretamente pelo aumento da CEa, no entanto, as mudas na presença de biofertilizante foram menos afetadas do que aquelas na ausência desse insumo. Na figura 10 é mostrado o Índice de Qualidade de Dickson (IQD).

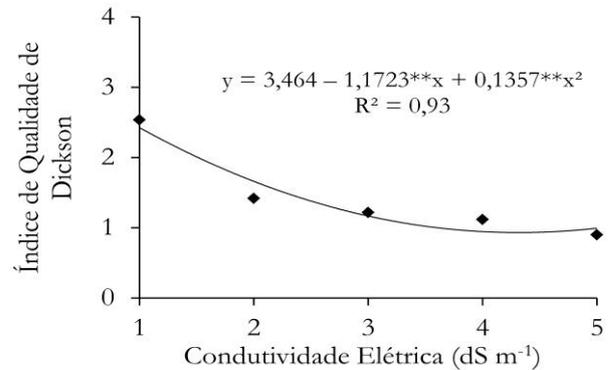


Figura 10. Índice de Qualidade de Dickson de mudas de pitombeira (*Talisia esculenta*) sob efeito de diferentes condutividades elétricas da água de irrigação.

Observou-se que o aumento das CEa exerceu efeitos significativos sobre o Índice de Qualidade de Dickson (IQD) e, conforme a equação de regressão o modelo ao qual os dados melhores ajustaram-se foi quadrática. Mesquita et al. (2015) trabalhando com mudas de nim e Diniz Neto et al. (2014) avaliando mudas de oiticica (*Licania rígida* Benth.) também observaram que níveis de salinidade elevados diminuem o IQD dessa planta.

## CONCLUSÕES

A irrigação com água salinas afeta a morfologia e a qualidade de mudas de pitombeira (*Talisia esculenta*); o biofertilizante possui ação positiva na redução dos efeitos deletérios da água salina de irrigação, proporcionando mudas de pitombeira mais vigorosas; o uso de cobertura vegetal morta na superfície não atenuou efetivamente as sequelas do estresse salino sob o crescimento de mudas de pitombeira.

## REFERÊNCIAS

ARAÚJO, D. L.; VÉRAS, M. L. M.; MELO FILHO, J. S.; ALVES, L. S.; ANDRADE, R. Efeito de águas salinas e aplicação de biofertilizante em mudas de pitombeira (*Talisia esculenta* (A. St.-Hil.) Radlk.). *Terceiro Incluído*, v. 5, n. 2, p. 332-343, 2015. Disponível em: <https://www.revistas.ufg.br/teri/article/view/38788>. Acesso em: 10 abr. 2017.

BENINCASA, M. M. P. *Análise de crescimento de plantas: noções básicas*. Jaboticabal: FUNEP, 2003. 42 p.

CAVALCANTE, L. F.; RODOLFO JÚNIOR, F.; SÁ, J. R.; CURVELO, C. R. S.; MESQUITA, E. F. Influência da água salina e matéria orgânica no desempenho do maracujazeiro amarelo e na salinidade do substrato. *Irriga*, v. 12, n. 4, p. 505-518, 2007.

CAVALCANTE, L. F.; SILVA, G. F.; GHEYI, H. R.; DIAS, T. J.; ALVES, J. C.; COSTA, A. P. M. Crescimento de mudas de maracujazeiro-amarelo em solo salino com esterco bovino líquido fermentado. *Revista Brasileira Ciências Agrárias*, v. 4, n. 4, p. 414-420, 2009. Disponível em: [https://www.researchgate.net/profile/Jailson\\_Alves/publication/251079680\\_Crescimento\\_de\\_mudas\\_de\\_maracujazeiro\\_amarelo\\_em\\_solo\\_salino\\_com\\_esterco\\_bovino\\_liquido\\_fermentado/links/0a85e538f3aabd0848000000.pdf](https://www.researchgate.net/profile/Jailson_Alves/publication/251079680_Crescimento_de_mudas_de_maracujazeiro_amarelo_em_solo_salino_com_esterco_bovino_liquido_fermentado/links/0a85e538f3aabd0848000000.pdf). Acesso em: 12 abr. 2017.

CAVALCANTE, L. F.; VIEIRA, M. S.; SANTOS, A. F.; OLIVEIRA, W. M.; NASCIMENTO, J. A. M. Água salina e esterco bovino líquido na formação de mudas de goiabeira cultivar Paluma. *Revista Brasileira de Fruticultura*, v. 32, n. 1, p. 251-261, 2010a. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/rbf/2010nahead/aop03710.pdf>. Acesso em: 13 abr. 2017.

CAVALCANTE, L. F.; CORDEIRO, J. C.; NASCIMENTO, J. A. M.; CAVALCANTE, Í. H. L.; DIAS, T. J. Fontes e níveis da salinidade da água na formação de mudas de mamoeiro cv. Sunrise solo. *Semina: Ciências Agrárias*, v. 31, n. 1, 2010b. Disponível em: <http://www.redalyc.org/pdf/4457/445744099018.pdf>. Acesso em: 01 set. 2017.

DIAS, T. J., CAVALCANTE, L. F., PEREIRA, W. E., DE OLIVEIRA FREIRE, J. L., SOUTO, A. G. de L. Irrigação com água salina em solo com biofertilizante bovino no crescimento do maracujazeiro amarelo. *Semina: Ciências Agrárias*, v. 34, n. 4, p. 1639-1652, 2013. Disponível em: [https://www.researchgate.net/profile/Antonio\\_Souto4/publication/266022961\\_Irrigacao\\_com\\_agua\\_salina\\_em\\_solo\\_com\\_biofertilizante\\_bovino\\_no\\_crescimento\\_do\\_maracujazeiro\\_amarelo\\_Irrigation\\_with\\_saline\\_water\\_in\\_soil\\_with\\_bovine\\_biofertilizer\\_on\\_the\\_growth\\_in\\_the\\_yellow\\_passion\\_/links/54234af0cf238c6ea6e3810.pdf](https://www.researchgate.net/profile/Antonio_Souto4/publication/266022961_Irrigacao_com_agua_salina_em_solo_com_biofertilizante_bovino_no_crescimento_do_maracujazeiro_amarelo_Irrigation_with_saline_water_in_soil_with_bovine_biofertilizer_on_the_growth_in_the_yellow_passion_/links/54234af0cf238c6ea6e3810.pdf). Acesso em: 13 abr. 2017.

DICKSON, A., LEAD, A. L., OSMER, J. F. Quality appraisal of white spruce and white pine seedling stock in nurseries. *Forestry chronicle*, v. 36, n. 1, p. 1-13, 1960.

DINIZ NETO, M. A.; SILVA, I. D. F.; CAVALCANTE, L. F.; DINIZ, B. L.; SILVA, J. C.; SILVA, E. C. Mudanças de oiticica irrigadas com águas salinas no solo com biofertilizante bovino e potássio. *Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental*, v. 18, n. 1, p. 10-18, 2014. Disponível em: <http://www.agriambi.com.br/revista/v18n01/v18n01a02.pdf>. Acesso em: 13 abr. 2017.

DINIZ, B. L. M. T.; CAVALCANTE, L. F.; MESQUITA, F. O.; LIMA NETO, A. J.; NUNES, J. C.; DINIZ NETO, M. A. Crescimento inicial e consumo hídrico de nim submetido ao estresse salino e biofertilizante bovino. *Revista Brasileira de Ciências Agrárias*, v. 8, n. 3, p. 470-475, 2013. Disponível em: <http://www.redalyc.org/pdf/1190/119028125019.pdf>. Acesso em: 18 jul. 2017.

DINIZ, B. L. M. T.; CAVALCANTE, L. F.; MESQUITA, F. O.; LIMA NETO, A. J.; NUNES, J. C.; DINIZ NETO, M. A. Crescimento inicial e consumo hídrico de nim submetido ao estresse salino e biofertilizante bovino. *Revista Brasileira de Ciências Agrárias*, v. 8, n. 1, p. 470-475, 2013. Disponível em: <http://200.145.6.238/bitstream/handle/11449/76802/2-s2.0-84884849257.pdf?sequence=1&isAllowed=y>. Acesso em: 13 abr. 2017.

FERREIRA, D. F. Sisvar: A computer statistical analysis system. *Ciência e Agrotecnologia*, v. 35, n. 6, p. 1039-1042, 2011. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/cagro/v35n6/a01v35n6.pdf>. Acesso em: 13 abr. 2017.

KÖPPEN, W.; GEIGER, R. *Klimate der Erde*. Gotha: Verlag Justus Perthes. Wall-map 150cmx200cm, 1928.

LEDERMAN, I. E.; BEZERRA, J. E. F.; SILVA JÚNIOR, J. F. *Pitomba*. Jaboticabal: FUNEP, 2012. 20p. (Série Frutas da Mata Atlântica, 05).

MESQUITA, F. D. O.; REBEQUI, A. M.; CAVALCANTE, L. F.; SOUTO, A. G. D. L. Crescimento absoluto e relativo de mudas de maracujazeiro sob biofertilizante e águas salinas. *Revista de Ciências Agrárias*, v. 35, n. 1, p. 222-239, 2012. Disponível em: <http://www.scielo.mec.pt/pdf/rca/v35n1/v35n1a22.pdf>. Acesso em: 13 abr. 2017.

MESQUITA, F. O.; CAVALCANTE, L. F.; PEREIRA, W. E.; LIMA NETO, A. J.; NUNES, J. C. Produção de mudas de maracujazeiro amarelo submetidas à salinidade em solo com biofertilizante bovino. *Ciencia del suelo*, v. 30, n. 1, p. 31-41, 2012. Disponível em: <http://www.scielo.mec.pt/pdf/rca/v35n1/v35n1a22.pdf>. Acesso em: 13 abr. 2017.

MESQUITA, F. O.; NUNES, J. C.; LIMA NETO, A. J.; LUNA SOUTO, A. G.; BATISTA, R. O.; CAVALCANTE, L. F. Formação de mudas de nim sob a salinidade, biofertilizante e drenagem do solo. *Irriga*, v. 20, n. 2, p. 193-203, 2015. Disponível em: <http://actaarborea.fca.unesp.br/index.php/irriga/article/view/697>. Acesso em: 12 abr. 2017.

MESQUITA, F. O.; RODRIGUES, R. M.; MEDEIROS, R. F.; CAVALCANTE, L. F.; BATISTA, R. O. Crescimento inicial de *Carica papaya* sob irrigação com águas salinas em solo com biofertilizante bovino. *Semina: Ciências Agrárias*, v. 33, n.1, p. 2689-2704, 2012. Disponível em: <https://www.mysciencework.com/publication/show/5d56725a2872d91408b26ca7be2e69fd>. Acesso em: 12 abr. 2017.

MUNNS, R.; TESTER, M. Mechanisms of salinity tolerance. *Annual Review of Plant Biology*, v. 59, n. 1, p. 631-681, 2008. Disponível em: <http://annualreviews.org/doi/abs/10.1146/annurev.arpla.n1.59.032607.092911>. Acesso em: 13 abr. 2017.

NASCIMENTO, J. A. M.; CAVALCANTE, L. F.; SANTOS, P. D.; SILVA, S. A.; VIEIRA, M. S.; OLIVEIRA, A. P. Efeito da utilização de biofertilizante bovino na produção de mudas de pimentão irrigadas com água salina. *Revista Brasileira de Ciências Agrárias*, v. 6, n. 2, p. 258-264, 2011. Disponível em: <http://www.redalyc.org/pdf/1190/119018545011.pdf>. Acesso em: 18 jul. 2017.

PATIL, N. M. Biofertilizer effect on growth, protein and carbohydrate content in *Stevia rebaudiana* var Bertoni. *Recent Research in Science and Technology*, v. 2, n. 10, p. 42-44, 2010. Disponível em: <http://www.scienceflora.org/journals/index.php/rrst/article/view/522>. Acesso em: 12 abr. 2017.

PERES, J. G.; SOUZA, C. F.; LAVORENTI, N. A. Avaliação dos efeitos da cobertura de palha de cana-de-açúcar na umidade e na perda de água do solo. *Engenharia Agrícola*, v. 30, n. 5, p. 875-886, 2010. Disponível em: <http://agris.fao.org/agrissearch/search.do?recordID=XS2010L00087>. Acesso em: 12 abr. 2017.

PRISCO, J. T.; GOMES FILHO, E. Fisiologia e bioquímica do estresse salino em plantas. In: GHEYI, H. R.; DIAS, N. S.; LACERDA, C. F. (ed.) *Manejo da salinidade na agricultura*: Estudos básicos e aplicados. Fortaleza. INCT. 2010. Cap.10. p. 147-164.

REBEQUI, A. M.; CAVALCANTE, L. F.; NUNES, J. C.; DINIZ, A. A.; BREHM, M. A. D. S.; BECKMANN-CAVALCANTE, M. Z. Produção de mudas de limão cravo em substrato com biofertilizante bovino irrigado com águas salinas. *Revista de Ciências Agrárias*, v. 32, n. 2, p. 219-228, 2009. Disponível em: <http://www.scielo.mec.pt/pdf/rca/v32n2/v32n2a20.pdf>. Acesso em: 12 abr. 2017.

RHOADES, J. D.; KANDIAH, A.; MASHALI, A. M. *Uso de águas salinas para produção agrícola*. Campina Grande: UFPB, 2000. 117 p.

RODRIGUES, A. C.; CAVALCANTE, L. F.; OLIVEIRA, A. P.; SOUSA, J. T.; MESQUITA, F. O. Produção e nutrição mineral do maracujazeiro-amarelo em solo com biofertilizante supermagro e potássio. *Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental*, v. 13, n. 2, p.117-124, 2009. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/rbeaa/v13n2/v13n02a02>. Acesso em: 13 abr. 2017.

SEDIYAMA, M. A. N.; SANTOS, M. R.; VIDIGAL, S. M.; PINTO, C. L. DE O.; JACOB, L. L. Nutrição e produtividade de plantas de pimentão colorido, adubadas com biofertilizante de suíno. *Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental*, v. 18, n. 6, p.588-594, 2014. Disponível em: <http://www.agriambi.com.br/revista/v18n06/v18n06a04.pdf>. Acesso em: 13 abr. 2017.

SILVA, J. A.; OLIVEIRA, A. P.; ALVES, G. S.; CAVALCANTE, L. F.; OLIVEIRA, A. N. P.; ARAÚJO, A. M. Rendimento do inhame adubado com esterco bovino e biofertilizante no solo e na folha. *Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental*, v. 16, n. 3, p. 253-257, 2012. Disponível em: <http://www.agriambi.com.br/revista/v16n03/v16n03a03.pdf>. Acesso em: 13 abr. 2017.

SILVA, J.C.P.M.; MOTTA, A.C.V.; PAULETTI, V.; FAVARETTO, N.; BARCELLOS, M.; OLIVEIRA, A. S.; VELOSO, C.M. E SILVA, L.F.C. Esterco líquido de bovinos leiteiros combinado com adubação mineral sobre atributos químicos de um Latossolo Bruno. *Revista Brasileira de Ciência do Solo*, v. 32, n. 6, p. 2563-2572, 2008. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/rbcs/v32n6/v32n6a33.pdf>. Acesso em: 12 abr. 2017.

*Sistema Brasileiro de Classificação de Solos*. Centro Nacional de SANTOS, H. G. Pesquisa de Solos. 3. ed. revisada e ampliada. Brasília, DF: EMBRAPA, 2013. 353 p.

SOUSA, A. B. O.; BEZERRA, M. A.; FARIAS, F. C. Germinação e desenvolvimento inicial de clones de cajueiro comum sob irrigação com água salina. *Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental*, v. 15, n. 4, p. 390-394, 2011. Disponível em: <https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/62469/1/AB112005.pdf>. Acesso em: 31 ago. 2017.

SOUSA, G. G.; MARINHO, A. B.; ALBUQUERQUE, A. H. P.; VIANA, T. V. A.; AZEVEDO, B. M. Crescimento inicial do milho sob diferentes concentrações de biofertilizante bovino irrigado com águas salinas. *Revista Ciência Agronômica*, v. 43, n. 2, p. 237-245, 2012. Disponível em: <http://www.redalyc.org/pdf/1953/195321143005.pdf>. Acesso em: 18 jul. 2017.

TÁVORA, F. J. A. F.; PEREIRA, R. G.; HERNADEZ, F. F. F. Crescimento e relações hídricas em plantas de goiabeira submetidas a estresse salino com Na Cl. *Revista Brasileira de Fruticultura*, v. 23, n. 2, p. 441-446. 2001. Disponível em: <http://www.sidalc.net/cgiin/wxis.exe/?IsisScript=SCBR.xis&method=post&formato=2&cantidad=1&expresion=mn=020721>. Acesso em: 01 set. 2017.