

**UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DE PERNAMBUCO**  
**UNIDADE ACADEMICA DE GARANHUNS**  
**CURSO DE AGRONOMIA**

**ESTRESSE SALINO E BIOFERTILIZANTE NO CRESCIMENTO INICIAL DO  
TOMATEIRO**

**TAMIRES FERNANDA DA SILVA**

Monografia apresentada ao Curso de Agronomia da Universidade Federal Rural de Pernambuco, como parte das exigências da Disciplina Estágio Supervisionado Obrigatório.  
**Orientadora: Prof<sup>a</sup>. Dr<sup>a</sup>. Samara Sibelle Vieira Alves**

**GARANHUNS**  
**PERNAMBUCO-BRASIL**

**2018**

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)  
Sistema Integrado de Bibliotecas da UFRPE  
Biblioteca Ariano Suassuna, Garanhuns-PE, Brasil

S586e Silva, Tamires Fernanda da

Estresse salino e biofertilizante no crescimento inicial do  
tomateiro / Tamires Fernanda da Silva. - 2018.

f. 32 páginas

Orientador(a): Samara Sibelle Vieira Alves.

Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação de  
Agronomia) – Universidade Federal Rural de Pernambuco,  
Departamento de Agronomia, Garanhuns, BR - PE, 2018.

Inclui referências

1. Adubos e fertilizantes 2. Tomate - Doenças e pragas 3.  
Salinidade I. Alves, Samara Sibelle Vieira, orient. II. Título

CDD 635.642

**TAMIRES FERNANDA DA SILVA**

**ESTRESSE SALINO E BIOFERTILIZANTE NO CRESCIMENTO INICIAL DO  
TOMATEIRO**

Monografia apresentada ao Curso de  
Agronomia da Universidade Federal Rural de  
Pernambuco, como parte das exigências da  
Disciplina Estágio Supervisionado Obrigatório.  
**Orientadora: Prof<sup>a</sup>. Dr<sup>a</sup>. Samara Sibelle  
Vieira Alves**

**APROVADA em** \_\_\_\_\_ **de** \_\_\_\_\_ **de** \_\_\_\_\_

---

**Prof. Mácio Farias de Moura**  
(UAG/UFRPE)

---

**Eng. Júlio César de Almeida Silva**  
(UAG/UFRPE)

---

**Prof<sup>a</sup>. Samara Sibelle Vieira Alves**  
(UAG/UFRPE)

**GARANHUNS**  
**PERNAMBUCO – BRASIL**

**2018**

## **AGRADECIMENTOS**

A Deus, por esta vitória em minha vida e por está sempre ao meu lado em todos os momentos,

A toda minha família, principalmente a minha mãe Maria e ao meu padrasto Adelmo, por todo apoio, conselhos e incentivos, que nunca me deixaram desanimar,

Aos meus irmãos e a minha avó Julia por todo carinho,

A Prof<sup>a</sup> Samara Alves, pela orientação, por toda a paciência e ensinamentos, que só me fizeram crescer pessoalmente e profissionalmente,

Aos meus colegas de turma especialmente Rita, Josefa, Maiane e Marlon.

Aos professores Mácio Moura e Ana Pontes

## SUMÁRIO

<b>LISTA DE TABELAS</b>	i
<b>LISTA DE FIGURAS</b>	ii
<b>RESUMO.....</b>	iii
<b>ABSTRACT.....</b>	iv
<b>1 INTRODUÇÃO.....</b>	1
<b>2 REFERENCIAL TEÓRICO.....</b>	2
<b>2.1 TOMATE.....</b>	2
<b>2.2 ÁGUA SALINA.....</b>	3
<b>2.3 SALINIDADE E BIOFERTILIZANTE.....</b>	4
<b>3 MATERIAL E MÉTODOS.....</b>	5
<b>3.1 LOCAL DO EXPERIMENTO.....</b>	5
<b>3.2 PRODUÇÃO DE MUDAS.....</b>	5
<b>3.3 PRODUÇÃO DO BIOFERTILIZANTE .....</b>	6
<b>3.4 INSTALAÇÃO DO EXPERIMENTO .....</b>	6
<b>3.5 VARIÁVEIS ANALISADAS .....</b>	7
<b>3.6 ANÁLISE ESTATÍSTICA .....</b>	8
<b>4 RESULTADOS E DISCUSSÃO .....</b>	9
<b>5 CONCLUSÕES.....</b>	20
<b>6 BIBLIOGRAFIA CITADA.....</b>	21

## LISTA DE TABELAS

<b>Tabela 1</b> Análise física e química do solo.....	<b>5</b>
<b>Tabela 2</b> Análise química do biofertilizante.....	<b>6</b>
<b>Tabela 3.</b> Diâmetro do caule em diferente níveis de salinidade, na presença e ausência de biofertilizante em função das coletas de avaliação.....	<b>9</b>
<b>Tabela 4</b> . Número de folhas em diferente níveis de salinidade, na presença e ausência de biofertilizante em função das coletas de avaliação.....	<b>10</b>
<b>Tabela 5</b> Altura de planta em diferentes níveis de salinidade, na presença e ausência de biofertilizante em função das coletas de avaliação. ....	<b>10</b>
<b>Tabela 6</b> Área foliar em diferentes níveis de salinidade, na presença e ausência de biofertilizante em função das coletas de avaliação.....	<b>11</b>
<b>Tabela 7</b> Índice de área foliar específica em diferentes níveis de salinidade, na presença e ausência de biofertilizante em função das coletas de avaliação .....	<b>11</b>
<b>Tabela 8</b> Área foliar específica em diferentes níveis de salinidade, na presença e ausência de biofertilizante em função das coletas de avaliação.....	<b>12</b>
<b>Tabela 9</b> Razão de área foliar em diferentes níveis de salinidade, na presença e ausência de biofertilizante em função das coletas de avaliação. ....	<b>16</b>
<b>Tabela 10.</b> Clorofila A em diferentes níveis de salinidade, na presença e ausência de biofertilizante em função das coletas de avaliação. ....	<b>18</b>
<b>Tabela 11</b> Clorofila B em diferentes níveis de salinidade, na presença e ausência de biofertilizante em função das coletas de avaliação.....	<b>19</b>

## LISTA DE FIGURAS

<b>Figura 1</b> Diâmetro de caule sem (A) e com (B) biofertilizante em função da salinidade da água de irrigação em diferentes coletas.....	<b>13</b>
<b>Figura 2</b> Altura de planta sem (A) e com (B) biofertilizante em função da salinidade da água de irrigação em diferentes coleta.....	<b>13</b>
<b>Figura 3</b> Número de folhas sem (A) e com (B) biofertilizante em função da salinidade da água de irrigação em diferentes coletas.....	<b>14</b>
<b>Figura 4</b> Área foliar sem (A) e com (B) biofertilizante em função da salinidade da água de irrigação em diferentes coletas.....	<b>14</b>
<b>Figura 5</b> Índice de área foliar sem (A) e com (B) biofertilizante em função da salinidade da água de irrigação em diferentes coletas.....	<b>15</b>
<b>Figura 6</b> Área foliar específica sem (A) e com (B) biofertilizante em função da salinidade da água de irrigação em diferentes coletas.....	<b>15</b>
<b>Figura 7</b> Razão de área foliar em função das coletas sem e com biofertilizante.....	<b>17</b>

## RESUMO

SILVA, Tamires Fernanda da. **Estresse salino e biofertilizante no crescimento inicial do tomateiro**. 2018. n° de páginas- 32. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação de Agronomia) – Universidade Federal Rural de Pernambuco, Garanhuns, Pernambuco, Brasil

O tomate (*Lycopersicon esculentum* Mill.) é uma das hortaliças mais conhecidas e consumidas no mundo. Podendo ser empregada na alimentação tanto *in natura* quanto processado na forma de molhos, catchup, extrato, tomate desidratado, etc. Em algumas regiões do Nordeste como predomina o clima de semiárido, a água existente em grande parte destas regiões são salinas, porém a única disponível para uso na agricultura. Estudos sobre o uso de biofertilizantes como atenuantes do efeito da salinidade em plantas são promissores, uma vez que o tomate é considerado moderadamente tolerante a salinidade. Diante do exposto, objetivou-se com este trabalho avaliar a tolerância do tomate a diferentes níveis de salinidade na água de irrigação associado ao uso de biofertilizante bovino. Para este experimento foi utilizado o tomateiro tipo cereja cv. Samambaia da empresa TopSeed Garden. O delineamento experimental foi inteiramente casualizado com quatro tratamentos, na presença e ausência de biofertilizante e quatro repetições. A pesquisa foi realizada em casa de vegetação na Unidade Acadêmica de Garanhuns- UFRPE. As plantas foram regadas com água de diferentes níveis de salinidade 0,5; 2,48; 4,88; 8,7 dS m<sup>-1</sup>, obtidos através da mistura de água salina e água de abastecimento urbano e os mesmos níveis de salinidade com a adição de 5% biofertilizante. As plantas foram regadas mantendo-se a capacidade de campo. As características avaliadas quinzenalmente foram: diâmetro de caule, número de folhas, altura de planta, área foliar, IAF, AFE, RAF e os teores de clorofila A e B. Estas características foram avaliadas a cada 15 dias. O crescimento foi reduzido com o aumento da salinidade da água de irrigação. O tomateiro cereja cv. Samambaia foi mais tolerante a salinidade do que a literatura sugere. O uso do biofertilizante apresentou pequenos efeitos como atenuante do estresse salino.

**Palavras-chave:** Fertilizante orgânico; *Solanaceae*; salinidade

## ABSTRACT

SILVA, Tamires Fernanda da. Salinity and biofertilizer stress on initial tomato growth. n° de páginas 32. Course Completion Work (Agronomy Graduation) - Universidade Federal Rural de Pernambuco, Garanhuns, Pernambuco, Brazil

The tomato (*Lycopersicon esculentum* Mill.) Is one of the most known and consumed vegetables in the world. It can be used in both raw and processed food in the form of sauces, ketchup, extract, dehydrated tomatoes, etc. In some regions of the Northeast, as the semiarid climate prevails, the water in most of these regions is saline, but the only one available for use in agriculture. Studies on the use of biofertilizers as attenuators of the effect of salinity on plants are promising, since tomato is considered moderately tolerant to salinity. In view of the above, this work aimed to evaluate the tolerance of tomato to different levels of salinity in the irrigation water associated to the use of bovine biofertilizer. For this experiment the cherry tomato cv. Fern of TopSeed Garden. The experimental design was completely randomized with four treatments, in the presence and absence of biofertilizer and four replications. The research was carried out in greenhouse at the Garanhuns Academic Unit - UFRPE. The plants were watered with water of different levels of salinity 0.5; 2.48; 4.88; 8.7 dS m<sup>-1</sup>, obtained by mixing saline water and urban water supply and the same salinity levels with the addition of 5% biofertilizer. The plants were watered maintaining the field capacity. The characteristics evaluated biweekly were: stem diameter, leaf number, plant height, leaf area, LAI, AFE, RAF, and chlorophyll A and B contents. These characteristics will be evaluated every 15 days. Growth was reduced with increasing salinity of irrigation water. The cherry tomato cv. Samambaia was more tolerant to salinity than the literature suggests. The use of the biofertilizer presented small effects as an attenuator of the saline stress.

**Keywords:** Organic fertilizer; *Solanaceae*; salinity

## 1 INTRODUÇÃO

O tomate (*Lycopersicon esculentum* Mill.) é uma das hortaliças mais conhecidas e consumidas no mundo. Podendo ser empregado na alimentação tanto *in natura* quanto processado na forma de molhos, catchup, extrato, tomate desidratado, etc. De acordo com Monteiro (2008), os tomates contêm baixa caloria e gordura, possuem basicamente água, açúcar (glicose e frutose), ácidos (ácido acético, ácido lático e ácido málico), vitamina C e provitamina A ( $\beta$ -caroteno) e, também, traços de potássio, fósforo e ferro. É considerado antioxidante e ajuda prevenir alguns tipos de doença.

Esta cultura é de grande importância para a economia do país, onde no ano de 2017 produziu mais de 4 milhões de toneladas (IBGE,2017). O estado de Pernambuco tem se destacado na produção de tomate, estando na sua maioria concentrada nas mãos de pequenos agricultores que são responsáveis pelo abastecimento das CEAGAS do estado e de regiões circunvizinhas. Recentemente empresas de maior nível tecnológico também têm investido na cultura, de demanda constante no mercado, crescendo assim a importância de estudos que possibilite a utilização do potencial hídrico existente sem afetar a produtividade. Para conseguir suprir esta demanda, faz-se necessário o uso de tecnologias como a irrigação que ajuda o produtor obter uma maior produtividade, uma vez que vai suprir a necessidade hídrica da planta. Para que as plantas expressem seu potencial de produção, é importante que se faça uso de água em quantidade e qualidade adequada para o seu desenvolvimento.

A maior parte do Nordeste do país é formada por regiões semiáridas, onde há escassez de chuvas e alta taxa de evaporação, ocasionando assim uma deposição de sais na superfície, que acarreta problemas tanto para o solo como para as águas superficiais e subterrâneas, resultando na salinização. Algumas tecnologias estão sendo estudadas, visando o uso de forma racional destas águas. Dentre as alternativas, está o uso de biofertilizantes, plantas tolerantes e o emprego de mistura de água salinas com água de baixa salinidade. Freire et al., (2015), evidenciaram que o uso de insumos orgânicos estimulam a redução do potencial osmótico no interior do sistema radicial, contribuindo para a absorção de água e ajustamento osmótico das plantas no meio salino. Desta forma, é de grande importância estudos que avaliem alternativas de utilização de águas salinas na produção agrícola, sobretudo daquelas que apresentem importância econômica para região de estudo. Objetivou-se com este trabalho avaliar a tolerância do tomate a diferentes níveis de salinidade na água de irrigação associado ao uso de biofertilizante bovino.

## 2 REFERENCIAL TEÓRICO

### 2.1 Tomate

O tomate (*Lycopersicon esculentum* Mill.) tem como centro primário de origem, o estreito território limitado ao norte, pelo Equador, ao sul, pelo norte do Chile, a oeste, pelo Oceano Pacífico e a leste, pela Cordilheira dos Andes (ANDRADE et al., 2009). Segundo Filgueira (2000), o tomateiro é uma solanácea herbácea, de caule flexível, piloso, cuja arquitetura natural lembra uma moita, com abundante ramificação lateral. Essa arquitetura pode ser profundamente modificada pela poda, condicionando o tipo de cultura, de indústria no cultivo rasteiro ou para consumo fresco, no cultivo envarado ou estaqueado. De acordo com Candian (2015) desde que o tomate começou a ser utilizado na Europa e nos Estados Unidos no século XIX, o mesmo vem passando por melhoramento genético com o objetivo de se obter frutos de melhor qualidade, resistentes e produtivos. O tomate é uma das hortaliças mais cultivadas e consumidas no mundo, sendo o mesmo apreciado de várias formas tanto *in natura* como processado. Segundo o IBGE em 2017, o Brasil produziu 4.373.047 ton, onde a principal região produtora foi o sudeste com 1.961.047 t. A cadeia agroindustrial do tomate posiciona-se entre as mais importantes no contexto do agronegócio (SÃO JOSÉ, 2013), mostrando-se uma cultura de grande importância econômica para o país e para o estado de Pernambuco.

As cultivares atualmente plantadas podem ser reunidas em cinco grupos com tipos diferenciados: Santa Cruz, Salada, Cereja, Italiano e Agroindustrial (FILGUEIRA, 2008). O grupo cereja está no mercado brasileiro desde a década de 90 e vem ganhando destaque entre as cultivares. Este destaque se deve ao seu alto valor comercial e ampla aceitação pelo consumidor (LENUCCI et al., 2006). O grupo cereja atualmente vem sendo denominado como mini tomate devido alguns frutos deste grupo possuírem formatos diferentes além do globular (ALVARENGA, 2013). A utilização do mini tomate como adorno, aperitivo e na confecção de pratos diversos é mais uma opção de consumo dessa hortaliça (GUSMÃO et al., 2000). Segundo Rocha (2009), os tomates do tipo cereja, vêm sendo comumente encontrados nos mercados, principalmente nos grandes centros, onde alcançam preços bastante atrativos aos produtores que se localizam próximo aos locais de comercialização.

## 2.2 Água salina

Em regiões Semiáridas que constitui como a grande parte do Nordeste brasileiro, existe baixa precipitação pluviométrica e elevada taxa de evaporação, afetando em quantidade e qualidade das águas, principalmente as superficiais. A qualidade é afetada pelo aumento de sais depositados no solo. Com chuvas escassas e com necessidade de produzir, faz-se necessário o uso de irrigação, que na maioria das vezes utiliza a água é provenientes de poços salinos, o que a torna inadequada para o desenvolvimento das plantas. A importância da qualidade da água de irrigação é essencial para que as plantas expressem seu potencial máximo de produção, já que a irrigação é uma das técnicas de elevada significância para produção e suprimento da demanda por alimentos. Essa tecnologia torna áreas áridas e semiáridas em agricultáveis, além de suprir as necessidades hídricas não atendidas pela precipitação em regiões úmidas (MEDEIROS; NASCIMENTO; GHEYI, 2010).

Segundo Ayers e Westcot (1991), a qualidade da água para irrigação está relacionada a seus efeitos prejudiciais aos solos e às culturas, requerendo muitas vezes técnicas especiais de manejo para controlar ou compensar eventuais problemas relacionados a sua utilização. Entre os impactos negativos, podem ser citada a modificação do meio ambiente, consumo exagerado da disponibilidade hídrica da região, a contaminação dos recursos hídricos, a salinização do solo e a sua degradação que, em graus elevados, pode levar à desertificação (LIMA et al., 1999).

O efeito osmótico da salinidade sobre o crescimento e desenvolvimento das plantas resulta das elevadas concentrações de sais dissolvidos na solução do solo, os quais reduzem o seu potencial osmótico e hídrico e, conseqüentemente, diminui a disponibilidade de água e nutrientes às plantas (ALVES et al., 2011). Para Bezerra et al. (2003), o estresse osmótico, em conjunção com o acúmulo de sais no solo, em razão da menor disponibilidade hídrica para as plantas, pode comprometer as trocas gasosas e o crescimento vegetal. Conforme Hasegawa et al. (2000) e Ashraf e Harris (2004), esses efeitos dependem de muitos outros fatores como: espécie, cultivo, estágio fenológico, intensidade e duração do estresse salino, manejo cultural, irrigação e condições edafoclimáticas.

Neste contexto, algumas alternativas mitigadoras do estresse salino em plantas vem sendo estudadas. Dentre as quais, podem ser citadas a escolha de espécies tolerantes à salinidade, a mistura e a substituição de águas de diferentes qualidades, as práticas de manejo da irrigação e o manejo do solo, entre outras (LACERDA et al., 2010), além de estudos com biofertilizantes. Uma das alternativas é a sua mistura com água de baixa concentração de sais, sendo este um manejo estratégico, para incentivar a inserção dessas águas na produção vegetal em regiões que sofrem com estiagens prolongadas (SILVA et al, 2014). A capacidade de algumas espécies de plantas, quando

submetidas a condições de estresse salino, em completar seu ciclo com crescimento e rendimento aceitáveis, as caracteriza como plantas tolerantes (FLOWERS & COLMER, 2008). A cultura do tomate é considerada como moderadamente sensível aos efeitos dos sais com águas de condutividade elétrica acima de  $2,5 \text{ dS m}^{-1}$  (AYERS & WESTCOT, 1999).

### **2.3 Salinidade e biofertilizantes**

Dentre as estratégias normalmente utilizadas em culturas sob condições salinas, a utilização de biofertilizantes surge como uma das mais acessíveis, pois sua utilização pode atenuar parcialmente os efeitos da salinidade sobre o crescimento das plantas (CAVALCANTE et al., 2010).

O biofertilizante é um adubo orgânico líquido produzido em meio aeróbico ou anaeróbico a partir de uma mistura de material orgânico (esterco fresco) e água (PENTEADO, 2007), podendo de acordo com sua composição, suprir as necessidades da planta ou complementar a adubação mineral.

Segundo Cavalcante et al. (2010), além dos efeitos promovidos na estrutura física do solo, o esterco bovino líquido aplicado na superfície do substrato forma uma camada de impedimento as perdas elevadas de água por evaporação, o que possibilita as células vegetais permanecerem túrgidas por mais tempo em relação as plantas que não receberam o insumo. Asik et al, (2009) asseguram que o biofertilizante bovino não elimina, porém exercem ação positiva na atenuação dos efeitos degenerativos da salinidade da água de irrigação, por meio da liberação de substâncias húmicas oriundas de fontes orgânicas, que proporcionam a produção de ácidos orgânicos, carboidratos, açúcares como sacarose, e outros solutos orgânicos. Além dos efeitos benéficos supracitados para o uso de biofertilizantes, estes atuam na qualidade física dos solos, aumentando a porosidade e conseqüente infiltração e retenção de água no solo, propiciando maior crescimento radicular.

Vários trabalho relacionados ao emprego de biofertilizantes com água salina em diversas culturas como: tomate (MEDEIROS et al., 2011), maracujá (CAVALCANTE et al., 2011) e feijão (SILVA et. al., (2011) já foram desenvolvidos.

### 3 MATERIAL E MÉTODOS

#### 3.1 Local do experimento

O experimento foi conduzido em casa de vegetação da Universidade Federal Rural de Pernambuco, Unidade Acadêmica de Garanhuns (UFRPE/UAG), Garanhuns – PE, apresentando coordenadas geográficas latitude 8°53'25" sul, longitude 36°29'34" oeste, a uma altitude média de 842 m. O clima predominante na região é o As', que equivale a um clima quente e úmido, com estação seca de verão e chuvosa de inverno, conforme determina a classificação de Köppen (MOTA,1986). O solo utilizado no experimento foi franco areno-argiloso, coletado no entorno da UAG/UFRPE com características químicas e físicas descritas na Tabela 1.

**Tabela 1.** Análise física e química do solo.

Análise física						
Argila+Silte		Argila	Silte		Areia	
45%	20%	15%	55%			
Análise Química						
pH(H <sub>2</sub> O)	P	K <sup>+</sup>	Ca <sup>++</sup>	Mg <sup>++</sup>	Na <sup>+</sup>	Al <sup>+++</sup>
	-mg dm <sup>-3</sup>	-----cmol <sub>c</sub> dm <sup>-3</sup>		-----		
6,60	40	0,28	4,50	0,85	0,28	0,00

Análise química efetuada no Departamento de Fertilidade do Solo do IPA. Análise física efetuada no Laboratório de Química e Fertilidade do Solo UAG/UFRPE.

#### 3.2 Produção de mudas

Para a semeadura foi utilizada a cultivar tomate cereja Samambaia da empresa Top Seed Garden, semeando três sementes por célula de bandeja de polietileno preta com 200 células em substrato comercial de marca Bioplant. Na fase de produção de mudas, foram realizadas duas regas por dia, mantendo-se a capacidade de campo. O desbaste foi realizado 10 dias após a semeadura. Aos 30 dias após a semeadura, quando apresentarem 4 folhas definitivas, as mudas foram transplantadas para sacos de polietileno com capacidade para 10 litros de solo, os quais foram preenchidos com uma mistura de três partes de solos para uma parte de esterco bovino. O espaçamento utilizado na casa de vegetação foi 0,50 x 0,50m, organizadas em 4 fileiras com 8 plantas cada uma, totalizando 32 plantas.

### 3.3 Produção do biofertilizante

Para a produção do biofertilizante, foi utilizado uma bombona plástica com capacidade de 240 litros, onde foram colocados 40 litros de digesta de rúmen bovino e adição 160 litros de água. 72 horas após, foram adicionado 250g de MB-4 que é um pó de rocha de duas pedras, que contém diversos nutrientes (magnésio, ferro, fósforo, potássio, cálcio, enxofre, cobre, zinco e manganês, entre outros), após sua confecção foi colocado em baixo de uma árvore para evitar perdas da solução por evaporação. Amostra do biofertilizante foi enviada para o laboratório Terra em Goiânia-GO para análise química (Tabela 2).

**Tabela 2.** Análise química do biofertilizante.

pH	MO	CO	N	P	K	Ca	Mg	S	Cu	Fe	Mn	Zn	Na
	%	%	mgL <sup>-1</sup>										
6,6	0,1	0,001	3,90	4,00	30,00	8,90	7,10	17,40	0,001	0,165	0,047	0,025	100

C/N 2.5 – carbono orgânico por combustão

### 3.4 Instalação do experimento

A água de elevada salinidade (aproximadamente 8,7 dS m<sup>-1</sup>) utilizada no experimento foi coletada em propriedade rural localizada no Sítio Várzea do Barro, município de São João- PE. O delineamento empregado foi o inteiramente casualizado com quatro níveis de salinidade, ausência e presença de biofertilizante e 4 repetições, totalizando 32 plantas. Os níveis de salinidade correspondem a 0,5; 2,48; 4,88; 8,7 dS m<sup>-1</sup>, no primeiro nível foi utilizado apenas água de abastecimento urbano e os demais foram obtidos a partir da mistura de água salina com água de abastecimento urbano até atingir os níveis de salinidade acima descritos. Esses mesmos níveis foram utilizados adicionando-se 5% de biofertilizante. As soluções foram produzidas semanalmente para repor as quantidades utilizadas, inicialmente a rega foi realizada com quantidade de água suficiente até atingir a capacidade de campo da planta.

### 3.5 Variáveis analisadas

As variáveis de diâmetro de caule, número de folhas, altura de planta, área foliar, índice de área foliar, área foliar específica, razão de área foliar e os teores de clorofila A e B foram avaliadas em intervalos quinzenais até a floração plena da planta. A medição da altura das plantas foi realizada com o régua graduada em cm, onde foi considerada a distância entre o nível do solo e a gema apical da planta e o diâmetro do caule com paquímetro digital de marca Insize graduado em mm.

A área foliar foi determinada pela medição do comprimento (C) e a largura (L) de todas as folhas das plantas com auxílio de régua graduada em cm, determinando-se o comprimento a partir do início do limbo foliar até o seu ápice, a largura foi determinada pela medição da parte mais larga da folha. Para o cálculo da área foliar utilizou-se o produto entre o comprimento e a largura multiplicados pelo fator 0,59, através da seguinte equação adotada por ASHLEY et al. (1963):

$$AF=CLf$$

em que:

AF - área foliar, m<sup>2</sup>

C - comprimento da folha, m

L - largura da folha, m

f - fator de forma

Através da área foliar foram determinados o índice de área foliar (IAF) pela seguinte equação:

$$IAF=AF/AP, \text{ onde:}$$

AP= área ocupada por uma planta, dada em função do espaçamento utilizado.

Após as análises de crescimento das plantas, a parte vegetativa foi fracionada em ramos, folhas, flores e frutos, acondicionadas em sacos de papel e em seguida colocadas para secar em estufa de circulação forçada a 60 C° até atingir valores constantes de matéria seca. A partir dos dados de matéria seca da parte aérea foram calculados, a razão de área foliar RAF (m<sup>2</sup>g<sup>-1</sup>) e área foliar específica (m<sup>2</sup>g<sup>-1</sup>), conforme as seguintes equações:

$$RAF= AF/MST$$

$$AFE = AF/MSF$$

MST= massa seca total, g

MSF= massa seca da folha, g

Os teores de clorofila A e B são medidos com clorofiLOG, marca Falker modelo CFL 1030.

### **3.6 Análise estatística**

Os resultados obtidos foram submetidos a análise de variância de regressão polinomial múltipla pelo software SAEG 9.1, sendo as médias dos dados quantitativos (salinidade e coleta) e representados graficamente por superfície de resposta confeccionada pelo software Matematic. As médias referentes a presença e ausência de biofertilizante foram comparadas pelo teste de Tukey (0,05) de probabilidade.

## 4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Para o diâmetro do caule, observou-se diferença estatística pelo teste de Tukey ( $p > 0,05$ ) apenas na última coleta para os níveis de salinidade 1,2 e 4, com maiores valores na ausência de biofertilizante. Entretanto pode-se observar que reduções desta característica são menores nos tratamentos com biofertilizante quando comparado aos tratamentos com ausência de biofertilizante até o nível S3 de salinidade (Tabela 3). Resultados semelhantes foram encontrados em trabalhos realizados com estresse salino em tomate cereja por LIMA et al., (2015) e MEDEIROS et al., (2013).

**Tabela 3.** Diâmetro do caule em diferente níveis de salinidade, na presença e ausência de biofertilizante em função das coletas de avaliação. (UFRPE/UAG, 2018).

Coleta	Biofertilizante	S1(0,5 dS m <sup>-1</sup> )	S2(2,48 dS m <sup>-1</sup> )	S3(4,88 dS m <sup>-1</sup> )	S4(8,7 dS m <sup>-1</sup> )
1	Ausência	2,55 A	2,58 A	2,44 A	2,24 A
	Presença	2,69 A	2,50 A	2,74 A	2,31 A
2	Ausência	5,21 A	5,04 A	3,77 A	3,39 A
	Presença	4,86 A	4,81 A	4,21 A	3,30 A
3	Ausência	9,03 A	7,93 A	6,95 A	5,06 A
	Presença	7,31 B	8,27 A	7,33 A	5,49 A
4	Ausência	10,25 A	10,50 A	9,50 A	8,75 A
	Presença	9,25 B	9,25 B	8,75 A	7,62 B

Letras maiúsculas iguais não diferem pelo teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade.

Para NF, AP, AF e IAF não foram verificados diferenças significativas em relação a presença e ausência de biofertilizante, mesmo sendo observado maiores valores nos tratamentos com biofertilizante, conforme Tabelas 4, 5, 6 e 7. Essa tendência a maiores valores quando se utiliza biofertilizante pode ser atribuídos ao seu conteúdo nutricional, conforme Tabela 2.

Guedes et. al. (2015), em trabalho realizado com tomate cereja e água salina também obteve comportamento semelhante ao encontrados no presente trabalho. Os resultados de altura de planta corroboram com o trabalho realizado por LIMA et. al. (2015), onde o autor observou decréscimo da planta com o aumento da salinidade, independente do uso de biofertilizante e pequenos acréscimos em relação aos tratamentos com biofertilizante. Em relação ao número de folhas em trabalho realizado por MEDEIROS (2011), foi observado decréscimo desta característica em relação ao aumento dos níveis de salinidade. Silva et. al. (2015), observou decréscimos no índice de área foliar com o aumento dos níveis de salinidade.

**Tabela 4.** Número de folhas em diferente níveis de salinidade, na presença e ausência de biofertilizante em função das coletas de avaliação. (UFRPE/UAG,2018)

<b>Coleta</b>	<b>Biofertilizante</b>	<b>S1(0,5 dS m<sup>-1</sup>)</b>	<b>S2(2,48 dS m<sup>-1</sup>)</b>	<b>S3(4,88 dS m<sup>-1</sup>)</b>	<b>S4(8,7 dS m<sup>-1</sup>)</b>
1	Ausência	4,0 A	4,00 A	4,00 A	3,00A
	Presença	3,75 A	3,75 A	3,50 A	3,00 A
2	Ausência	9,25 A	8,75 A	6,75 A	5,00 A
	Presença	6,50 A	7,50 A	7,50 A	5,50 A
3	Ausência	32,50 A	27,25 A	22,50 A	14,50 A
	Presença	25,50 A	26,50 A	26,50 A	17,50 A
4	Ausência	43,25 A	43,75 A	33,50 A	30,00 A
	Presença	39,00A	37,75 B	34,25 A	31,00 A

Letras maiúsculas iguais na coluna não diferem pelo teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade.

**Tabela 5.** Altura de planta em diferentes níveis de salinidade, na presença e ausência de biofertilizante em função das coletas de avaliação. (UFRPE/UAG,2018).

<b>Coleta</b>	<b>Biofertilizante</b>	<b>S1(0,5 dS m<sup>-1</sup>)</b>	<b>S2(2,48 dS m<sup>-1</sup>)</b>	<b>S3(4,88 dS m<sup>-1</sup>)</b>	<b>S4(8,7 dS m<sup>-1</sup>)</b>
1	Ausência	8,27 A	8,62 A	8,50 A	8,00 A
	Presença	9,15 A	8,67 A	9,30 A	8,00 A
2	Ausência	14,22 A	13,87 A	10,37 A	9,85 A
	Presença	13,78 A	13,00 A	12,67 A	9,07 A
3	Ausência	36,42 A	33,60 A	31,45 A	23,62 A
	Presença	36,79 A	34,72 A	33,90 A	25,15 A
4	Ausência	41,00A	39,25 A	36,12 A	35,00 A
	Presença	42,00A	39,25 A	36,67 A	30,00 A

Letras maiúsculas iguais na coluna não diferem pelo teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade.

**Tabela 6.** Área foliar em diferentes níveis de salinidade, na presença e ausência de biofertilizante em função das coletas de avaliação. (UFRPE/UAG,2018).

Coleta	Biofertilizante	S1(0,5 dS m <sup>-1</sup> )	S2(2,48 dS m <sup>-1</sup> )	S3(4,88 dS m <sup>-1</sup> )	S4(8,7 dS m <sup>-1</sup> )
1	Ausência	0,1160 A	0,1362 A	0,1279 A	0,0793 A
	Presença	0,1240A	0,1276A	0,1450 A	0,0960 A
2	Ausência	2,06 A	1,90 A	0,7016 A	0,3571 A
	Presença	1,30 A	1,44 A	1,24 A	0,4471 A
3	Ausência	25,20 A	18,57 A	14,33 A	4,12 A
	Presença	21,33 A	19,44 A	17,79 A	6,89 A
4	Ausência	46,66 A	38,46 A	29,88 A	19,82 A
	Presença	43,96 A	39,46 A	29,99 A	19,55 A

Letras maiúsculas iguais na coluna não diferem pelo teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade.

**Tabela 7.** Índice de área foliar área foliar em diferentes níveis de salinidade, na presença e ausência de biofertilizante em função das coletas de avaliação. (UFRPE/UAG,2018).

Coleta	Biofertilizante	S1(0,5 dS m <sup>-1</sup> )	S2(2,48 dS m <sup>-1</sup> )	S3(4,88 dS m <sup>-1</sup> )	S4(8,7 dS m <sup>-1</sup> )
1	Ausência	0,4641 A	0,5447 A	0,5118 A	0,32 A
	Presença	0,4961 A	0,5105 A	0,5801 A	0,39 A
2	Ausência	8,23 A	7,64 A	2,80A	1,43 A
	Presença	5,20 A	5,79 A	4,95 A	1,79 A
3	Ausência	100,80 A	74,27 A	57,33 A	16,50 A
	Presença	85,30 A	77,75 A	71,17 A	27,54 A
4	Ausência	186,63 A	153,84 A	119,54 A	79,28 A
	Presença	175,85 A	156,32 A	119,96 A	78,21 A

Letras maiúsculas iguais na coluna não diferem pelo teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade.

Para AFE, observou-se diferença significativa apenas na terceira coleta para o nível S3 e na quarta coleta para os níveis de salinidade S2 e S3 com maiores valores nos tratamentos com presença de biofertilizante (Tabela 8).

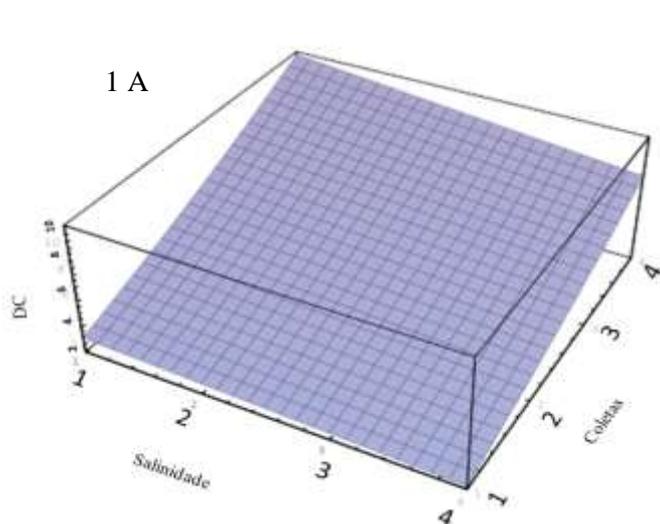
**Tabela 8.** Área foliar específica em diferentes níveis de salinidade, na presença e ausência de biofertilizante em função das coletas de avaliação. (UFRPE/UAG,2018).

Coleta	Biofertilizante	S1(0,5 dS m <sup>-1</sup> )	S2(2,48 dS m <sup>-1</sup> )	S3(4,88 dS m <sup>-1</sup> )	S4(8,7 dS m <sup>-1</sup> )
1	Ausência	0,0103 A	0,0112 A	0,0110 A	0,0090 A
	Presença	0,0111 A	0,0104 A	0,0152 A	0,0094 A
2	Ausência	0,1781 A	0,1599 A	0,0588 A	0,0300 A
	Presença	0,1160 A	0,1761 A	0,1362 A	0,0439 A
3	Ausência	2,21 A	1,53 A	1,24 B	0,3676 A
	Presença	1,92 A	1,98 A	1,96 A	0,7225 A
4	Ausência	186,63 A	153,84 A	119,54 A	78,28 A
	Presença	175,85 A	156,32 A	119,96 A	78,21 A

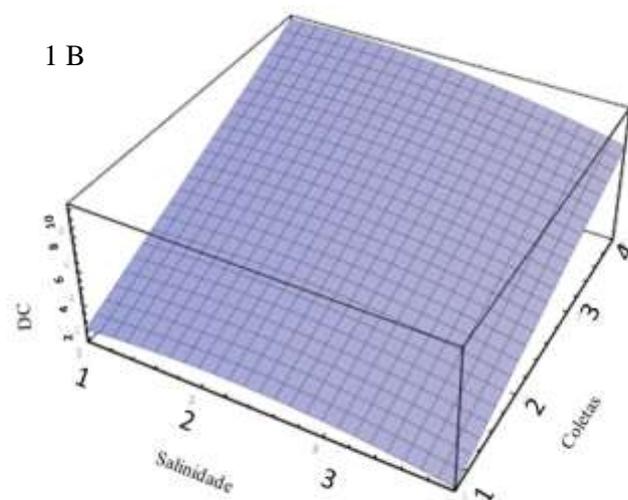
Letras maiúsculas iguais na coluna não diferem pelo teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade.

Na ausência do biofertilizante observaram - se reduções lineares em função do aumento da salinidade para as características DC, AP, NF, AF, IAF e AFE. Com as coletas houve aumento quadrático desta característica em função do tempo o que é natural devido ao crescimento, entretanto foram observados reduções mais intensas com o aumento da salinidade (Figuras 1A, 2A, 3A, 4A, 5A e 6A respectivamente).

Para os tratamentos com biofertilizante, ocorreu comportamento quadrático para as mesmas supracitadas, com incremento até o nível S2 de salinidade com posterior queda nos níveis S3 e S4 para DC e AP (Figuras 1B e 2B). Já para NF, AF, IAF e AFE pode se observar uma tendência de aumento até o nível S3 com as coletas o que sugere esta variedade ser mais tolerante a salinidade do que a literatura aponta para o tomateiro 2,50 dSm<sup>-1</sup>. Com as coletas observou-se aumento linear para AP e quadrático NF, AF, IAF, AFE, Clorofila A e B. Com reduções mais severas nos tratamentos com maior índice salino. Neste tratamento foram observados menores decréscimos com o aumento da salinidade se compararmos com o tratamento sem biofertilizante.

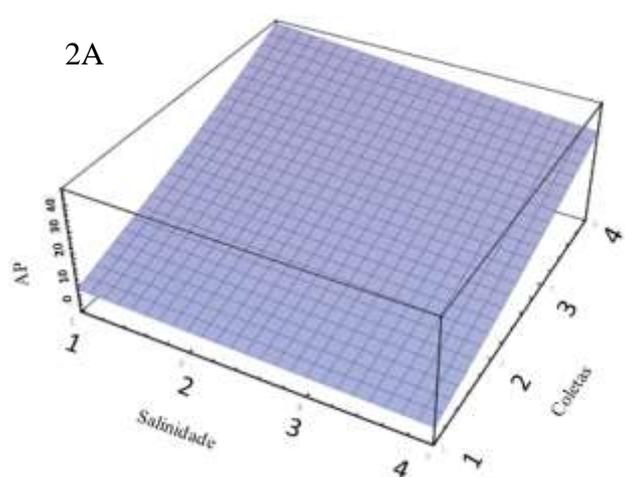


$$DC_{SB} = 0,88 - 0,094 S + 2,17 C + 0,17 C^2 - 0,21 C \times S$$

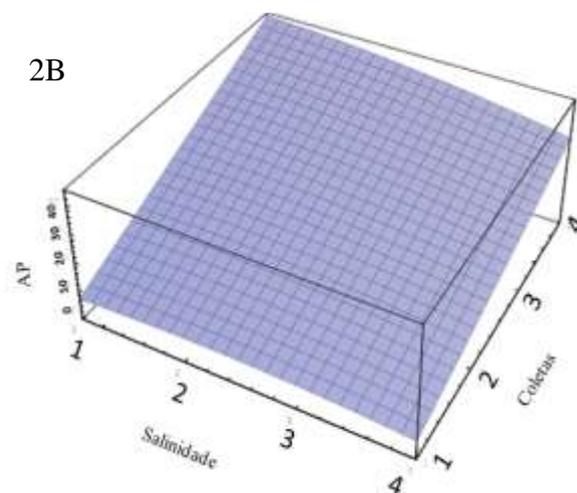


$$DC_{CB} = -1,03 + 1,47 S - 0,30 S^2 + 2,51 C - 0,16 C \times S$$

**Figura 1A e 1B:** Diâmetro de caule sem e com biofertilizante em função da salinidade da água de irrigação em diferentes coletas.



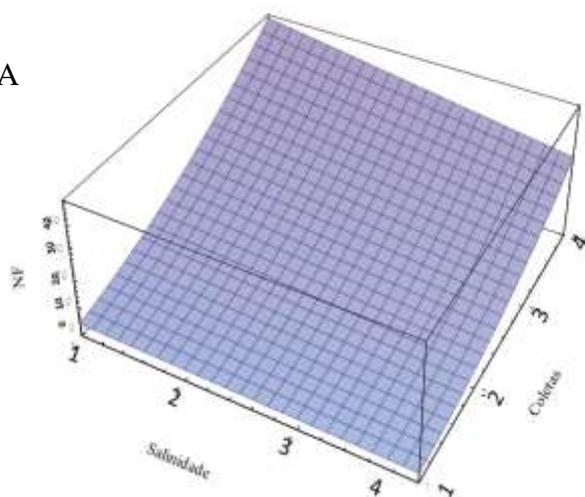
$$AP_{SB} = -1,33 + 0,16 S + 9,31 C + 0,71 C^2 - 0,85 C \times S$$



$$AP_{CB} = -10,6 + 5,47 S - 0,89 S^2 + 13,80 C - 1,31 C \times S$$

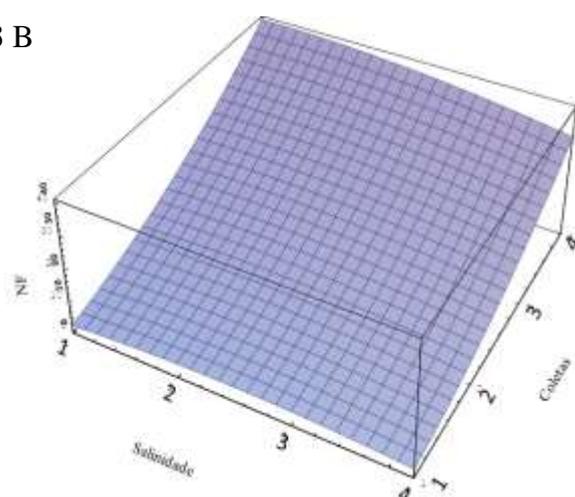
**Figura 2A e 2B:** Altura de planta sem e com biofertilizante em função da salinidade da água de irrigação em diferentes coletas.

3 A



$$NF_{SB} = -2,86 + 1,54 S + 4,23 C + 2,45 C^2 - 1,87 CXS$$

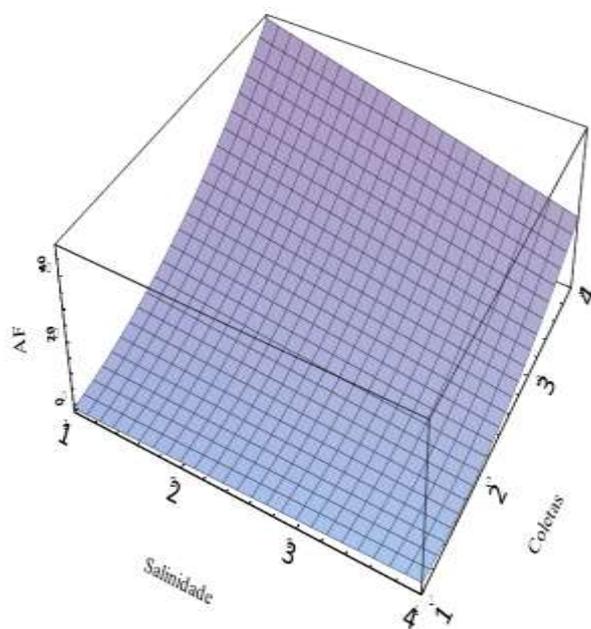
3 B



$$NF_{CB} = -7,8 + 5,81 S - 0,94 S^2 + 3,33C + 2,09 C^2 - 1,0 CXS$$

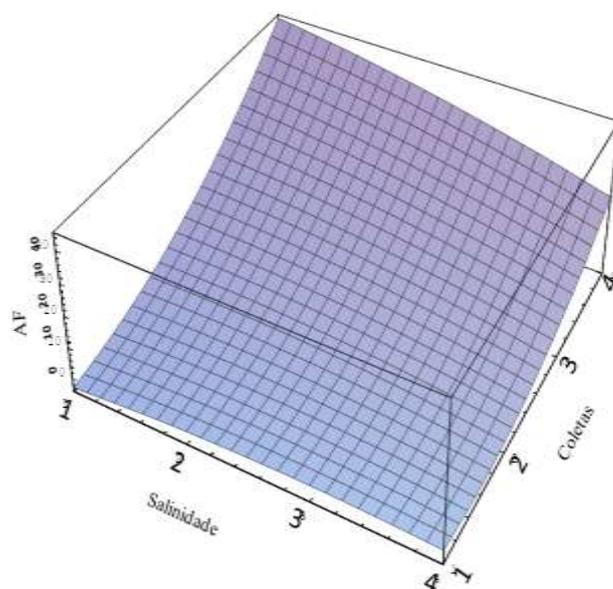
**Figura 3A e 3B:** Número de folhas sem e com biofertilizante em função da salinidade da água de irrigação em diferentes coletas.

4 A



$$AF_{SB} = -5,17 + 4,14 S - 1,56 C + 4,25 C^2 - 3,28 CXS$$

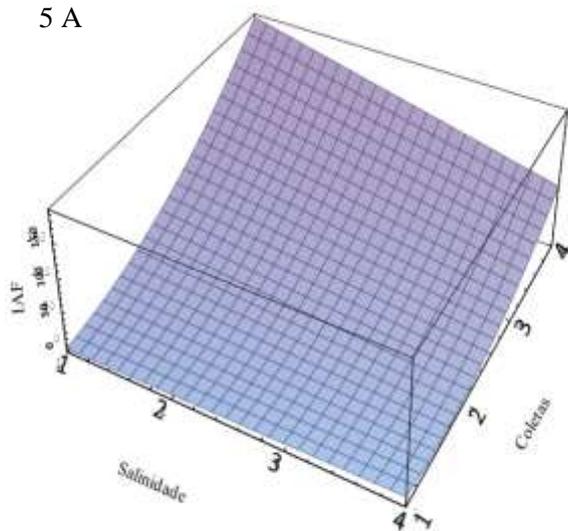
4 B



$$AF_{CB} = -10,93 + 8,83 S - 0,97 S^2 - 1,09 C + 3,95 C^2 - 2,89 CXS$$

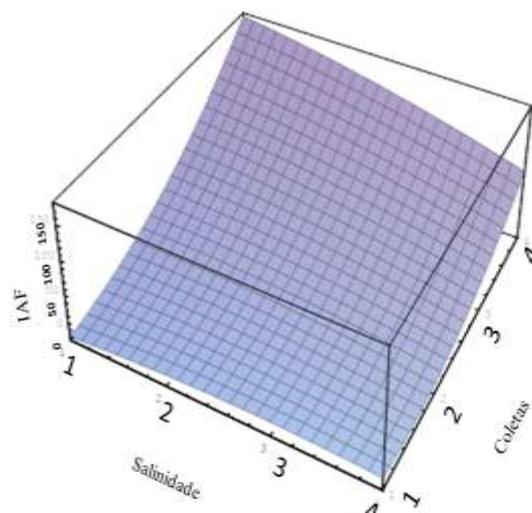
**Figura 4A e 4B:** Área foliar sem e com biofertilizante em função da salinidade da água de irrigação em diferentes coletas

5 A



$$IAF_{SB} = -20,69 + 16,55 S - 6,23 C + 17,02 C^2 - 13,13 CXS$$

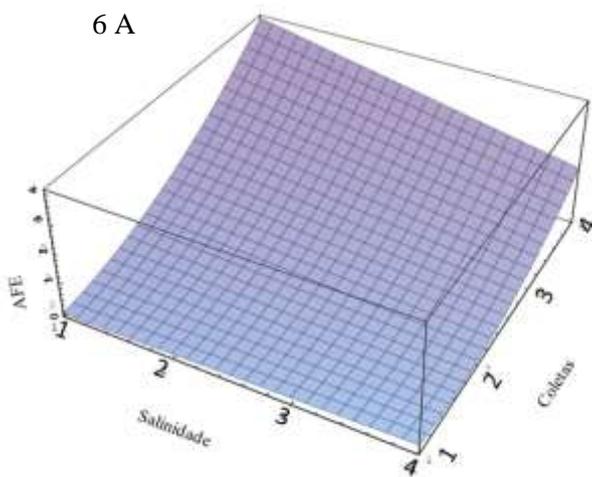
5 B



$$IAF_{CB} = -43,74 + 35,33 S - 3,89 S^2 - 4,37 C + 15,80 C^2 - 11,56 CXS$$

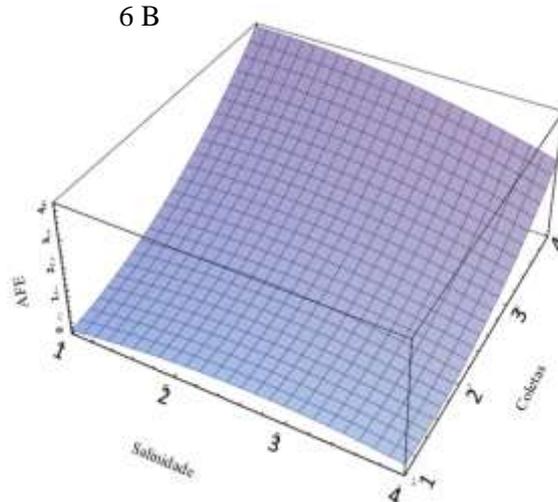
**Figura 5A e 5B:** índice de área foliar sem e com biofertilizante em função da salinidade da água de irrigação em diferentes coletas

6 A



$$AFE_{SB} = -0,49 + 0,36 S - 0,075 C + 0,35 C^2 - 0,28 CXS$$

6 B



$$AFE_{CB} = -1,31 + 1,22 S - 0,18 S^2 - 0,24 C + 0,39 C^2 - 0,22 CXS$$

**Figura 6A e 6B:** Área foliar específica sem e com biofertilizante em função da salinidade da água de irrigação em diferentes coletas

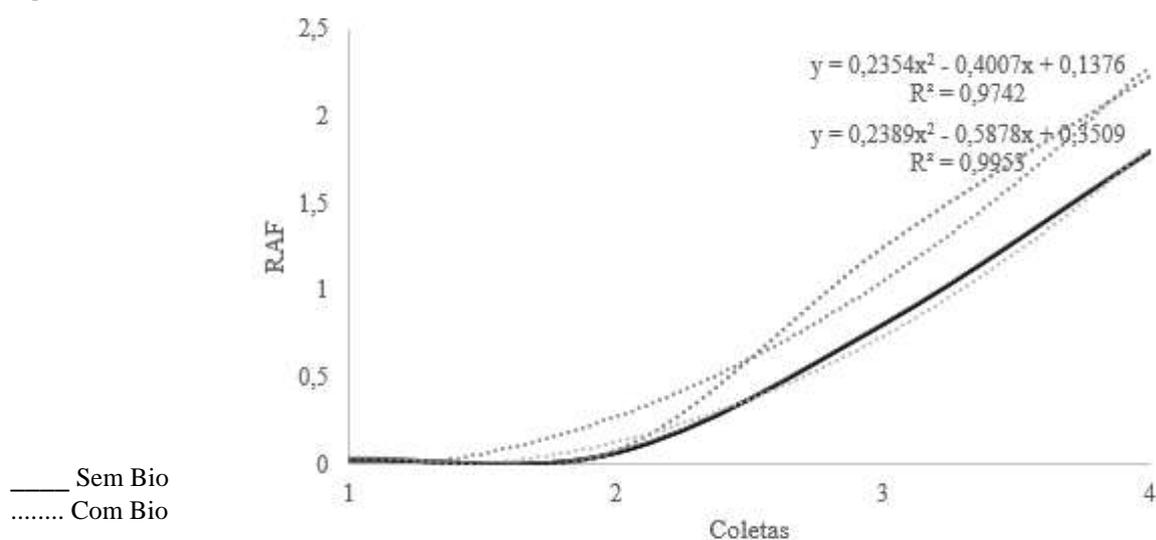
A RAF foi significativa na última coleta de avaliação nos níveis S2 e S4, sendo os maiores valores observados com e sem biofertilizante, respectivamente (Tabela 9). Com as coletas observou-se incremento na RAF, sendo este mais expressivo na presença de biofertilizante.

**Tabela 9.** Razão de área foliar em diferentes níveis de salinidade, na presença e ausência de biofertilizante em função das coletas de avaliação. (UFRPE/UAG,2018).

Coleta	Biofertilizante	S1(0,5 dS m <sup>-1</sup> )	S2(2,48 dS m <sup>-1</sup> )	S3(4,88 dS m <sup>-1</sup> )	S4(8,7 dS m <sup>-1</sup> )
1	Ausência	0,0095 A	0,0217 A	0,0265 A	0,0807 A
	Presença	0,0281 A	0,0473 A	0,0421 A	0,0333 A
2	Ausência	0,0901 A	0,0769 A	0,0353 A	0,0526 A
	Presença	0,0732 A	0,1115 A	0,0894 A	0,0380 A
3	Ausência	1,04 A	0,7431 A	0,5890 A	0,8645 A
	Presença	1,24 A	1,63 A	1,15 A	1,26 A
4	Ausência	2,08 A	1,52 B	1,50 A	2,93 A
	Presença	2,47 A	3,35 A	2,00 A	1,66 B

Letras maiúsculas iguais não diferem pelo teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade.

Em relação as coletas, houve crescimento devido ao crescimento natural, porém nos tratamentos onde não foi utilizado biofertilizante observou-se decréscimos para esta característica (Figura 7)



**Figura 7:** Razão de área foliar em função das coletas as coletas de avaliação.

Reduções nas características de crescimento da planta ocorrem em função do estresse salino, ocasionando redução do potencial osmótico e toxicidade por íons específicos, promovendo desequilíbrio nutricional nas plantas devido ao acúmulo de sais tóxicos (NaCl) nos tecidos vegetais (TAIZ; ZEIGER, 2013; SYVERTSEN; GARCIA-SANCHEZ, 2014; SÁ et al., 2015)

A pouca resposta do biofertilizante como atenuante do estresse salino se deu em função do alto índice de Na em seu conteúdo, além da relação Ca:Mg de 1,25 (Tabela 2), causando desequilíbrios nutricionais, nas plantas devido a distribuição de outros elementos por competição, como ocorre entre os íons potássio ( $K^+$ ), cálcio ( $Ca^{2+}$ ) e magnésio ( $Mg^{2+}$ ) (MARSCHENER, 1995), uma vez que cátions monovalentes são absorvidos mais rapidamente pelas raízes que divalentes, assim o potássio compete fortemente na absorção de Ca e Mg.

Desta forma necessita-se que o conteúdo nutricional do biofertilizante e suas relações entre nutrientes sejam analisadas previamente a fim de se obter respostas mais significativas.

Em relação aos teores de clorofila A verificou-se diferença na primeira coleta para o nível de salinidade S2, na segunda no nível S1, na terceira no S1 e na quarta em S4 com maiores valores na presença de biofertilizante (Tabela 10).

**Tabela 10.** Clorofila A em diferentes níveis de salinidade, na presença e ausência de biofertilizante em função das coletas de avaliação. (UFRPE/UAG, 2018).

Coleta	Biofertilizante	S1(0,5 dS m <sup>-1</sup> )	S2(2,48 dS m <sup>-1</sup> )	S3(4,88 dS m <sup>-1</sup> )	S4(8,7 dS m <sup>-1</sup> )
1	Ausência	36,62 A	31,77 B	33,32 A	32,8 A
	Presença	34,80 A	35,02 A	33,62 A	30,1 A
2	Ausência	27,42 B	25,85 A	28,55 A	28,37 A
	Presença	30,37 A	27,32 A	29,00 A	29,32 A
3	Ausência	34,52 B	35,15 A	36,92 A	38,77 A
	Presença	38,65 A	34,02 A	36,22 A	34,65 B
4	Ausência	35,72 A	35,77 A	35,60 A	33,47 B
	Presença	35,12 A	33,42 A	36,13 A	37,32 A

Letras maiúsculas iguais não diferem pelo teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade.

Para a clorofila B, observou-se diferença na coleta 2 no nível de salinidade S2, com menor valor na presença do biofertilizante e na coleta 4 para o maior nível de salinidade, o comportamento observado foi semelhante a clorofila A, ou seja, com maiores valores na presença de biofertilizante (Tabela 11). Os teores de clorofila são importantes para avaliar o estado nutricional das plantas e

também se correlacionam principalmente com o nitrogênio, entretanto neste trabalho observou-se pouca influência do estresse salino e uso de biofertilizante. E muitos casos o aumento da concentração e índice de clorofila em função do aumento da salinidade, pode estar associado a alterações morfológicas na folha, como a um aumento da espessura da folha devido a redução da área foliar (PRESOTTO et. al., 2013).

**Tabela 11.** Clorofila B em diferentes níveis de salinidade, na presença e ausência de biofertilizante em função das coletas de avaliação. (UFRPE/UAG,2018).

<b>Coleta</b>	<b>Biofertilizante</b>	<b>S1(0,5 dS m<sup>-1</sup>)</b>	<b>S2(2,48 dS m<sup>-1</sup>)</b>	<b>S3(4,88 dS m<sup>-1</sup>)</b>	<b>S4(8,7 dS m<sup>-1</sup>)</b>
1	Ausência	8,80 A	7,70 A	7,92 A	6,9 A
	Presença	8,40 A	7,20 A	7,25 A	6,3 A
2	Ausência	5,75 A	8,57 A	5,55 A	5,20 A
	Presença	5,90 A	5,40 B	5,55 A	5,65 A
3	Ausência	10,75 A	11,35 A	11,67 A	11,67 A
	Presença	12,40 A	9,85 A	10,20 A	10,22 A
4	Ausência	12,12 A	11,87 A	12,97 A	10,62 B
	Presença	12,40 A	10,62 A	12,32 A	13,300 A

Letras maiúsculas iguais não diferem pelo teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade.

## 5 CONCLUSÕES

O crescimento foi reduzido com o aumento da salinidade da água de irrigação.

O tomateiro cereja cv. Samambaia foi mais tolerante a salinidade do que a literatura sugere.

O uso do biofertilizante apresentou pequenos efeitos como atenuante do estresse salino.

## 6 BIBLIOGRAFIA CITADA

- ALVARENGA, M. A. R. **Tomate: Produção em campo, em casa-de-vegetação e em hidroponia.** Lavras: Editora UFLA, 2013, 455 p.
- ALVES, F.A.L.; FERREIRA-SILVA, S.L.; SILVEIRA, J.A.G.; PEREIRA, V.L.A. Efeito do Ca<sup>2+</sup> externo no conteúdo de Na<sup>+</sup> e K<sup>+</sup> em cajueiros expostos a salinidade. **Revista Brasileira de Ciências Agrárias**, v.6, n.4, p.602-608, 2011.
- ANDRADE, D. E. G. T. de; SOUZA, L. T.; ASSIS, T. C. Murcha-de-fusário: importante doença do tomateiro no Estado de Pernambuco. **Anais da Academia Pernambucana de Ciência Agrônômica**, Recife, v. 6, p. 243-263, 2009.
- ASHKEY, D.A.; DOS, B.D.; VENNETT, O.L. A method of determining leaf area in cotton. **Agronomy Journal**, Madison, v.25, p.484-585, 1963.
- ASHRAF, M.; HARRIS, P. J. C. Potential biochemical indicators of salinity tolerance in plants. **Plant Science**, v. 166, n. 1, p. 3-16, 2004.
- ASIK, B. B. et al. Effects of humic substances on plant growth and mineral nutrients uptake of wheat (*Triticum durum* cv. Salihli) under conditions of salinity. **Asian Journal Crop Science**, v. 1, n. 2, p. 87-95, 2009.
- AYERS, R.S.; WESTCOT, D.W. **A qualidade de água na agricultura.** 2 ed. Campina Grande: UFPB, 1991. 153 p.
- AYERS, R. S.; WESTCOT, D. W. **A qualidade da água na agricultura.** Campina Grande: UFPB, 1999. 153p. (Estudos FAO, Irrigação e Drenagem, 29)
- BEZERRA, M. A. et al. Fotossíntese de plantas de cajueiro-anão precoce submetidas ao estresse salino. In: **Proceedings of the interamerican society for tropical horticulture**, v. 47, p. 149-152, 2003.
- CANDIAN, JOARA SECCHI. **Tipos de condução de hastes na produção e na qualidade de mini tomate em manejo orgânico.** 47 p. Dissertação (mestrado em Agronomia/horticultura) – Faculdade de Ciências Agrônômicas, Universidade Estadual Paulista. Botucatu, 2015.
- CAVALCANTE, L. F.; CORDEIRO, J. C.; NASCIMENTO, J. A. M.; CAVALCANTE, I. H. L.; DIAS, T. J. Fontes e níveis da salinidade da água na formação de mudas de mamoeiro cv. Sunrise solo. **Semana: Ciências Agrárias**, v. 31, p. 1281 - 1290, 2010.
- CAVALCANTE, L. F. et al. Clorofila e carotenoides em maracujazeiro-amarelo irrigado com águas salinas no solo com biofertilizante bovino. **Revista Brasileira de Fruticultura**, v. 33, n. supl. 1, p. 699-705, 2011.

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, p. 251-261, 2010.

FILGUEIRA, F.A.R. **Novo manual de olericultura**: agrotecnologia moderna na produção e comercialização de hortaliças, Viçosa, UFV, 2000.

FILGUEIRA, F.A.R. **Novo manual de olericultura**: agrotecnologia moderna na produção e comercialização de hortaliças. 3 ed. Viçosa: UFV, 2008. 412p

FREIRE, J. L. O. et al. Teores de micronutrientes no solo e no tecido foliar do maracujazeiro amarelo sob uso de atenuantes do estresse salino. **Agropecuária Técnica**, v. 36, n. 1, p. 65-81, 2015.

GUEDES, Rodolfo A. A. et al. Estratégias de irrigação com água salina no tomateiro cereja em ambiente protegido. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, Campina Grande,, v. 19, n. 10, p.913-919, 2015

GUSMÃO, S. A. L. DE et al. Efeito da densidade de plantio e forma de tutoramento na produção de tomateiro tipo “cereja” em jaboaticabal-sp. **Horticultura brasileira**, Brasília, DF, v. 18, p. 572-573, 2000.

HASEGAWA, P. M. et al. Plant cellular and molecular responses to high salinity. **Annual review of plant physiology and plant molecular biology**, v. 51, p. 463-499, 2000.

IBGE - levantamento sistemático da produção agrícola. Disponível em ([www.ibge.gov.br](http://www.ibge.gov.br))

LACERDA, C.F.; COSTA, R.N.T.; BEZERRA, M.A.; GHEYI, H.R. estratégias de manejo para uso de água salina na agricultura. In: GHEYI, H.R.; DIAS, N.S.; LACERDA, c.f. (ed.). **Manejo da salinidade na agricultura**: estudos básicos e aplicados. Fortaleza: INCT, 2010. Cap. 17, p. 303-317.

LENUCCI, M. S.; CADINU, D. ; TAURINO, M.; PIRO, G.; DALESSANDRO, G. Antioxidant composition in cherry and high-pigment tomato cultivars. **Journal of Agricultural and Food Chemistry**, v. 54, n.7, p.2606-2613, 2006.

LEONARDI, C.; AMBROSINO, P.; ESPOSITO, F.; FOGLIANO, V. Antioxidative activity in carotenoid and tomatine contents in different typologies of fresh consumption tomatoes. **Journal of Agricultural and Food Chemistry**, v.48, n.10, 2000

LIMA, J. E. F. W., FERREIRA, R. S. A., CHRISTOFIDIS, D. (1999). O uso da irrigação no Brasil. In: Estado das Águas no Brasil . Brasília : Agencia Nacional de Energia Elétrica , 1999. Disponível em ([www.iica.org.uy](http://www.iica.org.uy))

LIMA, FRANCIEZER VICENTE DE et al. Efeito na biometria do tomateiro cereja submetido à irrigação com água salina e biofertilizante na região oeste potiguar. In: XXXV CONGRESSO BRASILEIRO DE CIÊNCIA DO SOLO, 35., 2015, Natal. **Anais...** . Natal, 2015. p. 1 – 4

LOWERS, T. J.; COLMER, T. D. Salinity tolerance in halophytes. **New phytologist**, v. 179, P. 945-963, 2008.

MARSCHNER, H. **Mineral nutrition of higher plants**. 2nd ed. London: Academic Press, 1995. 889 p.

MEDEIROS, J.F.; NASCIMENTO, L.B.; GHEYI, H.R. Manejo do solo-água em áreas afetadas por sais. In: GHEYI, H.R.; DIAS, N.S.; LACERDA, C.F. (Ed.). **Manejo da salinidade na agricultura: estudos básicos e aplicados**. Fortaleza: INCT Sal, 2010. pt. 4, p. 279-302.

MEDEIROS, R. F. et al. Crescimento inicial do tomateiro-cereja sob irrigação com águas salinas em solo com biofertilizantes bovino. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, v. 15, n. 5, p. 505-511, 2011.

MEDEIROS, R.F.; CAVALCANTE, L.F.; RODRIGUES, R.M.; MESQUITA, F.DE.O.; BRUNO, R.DE.L.A.; FERREIRA NETO, M. Uso de biofertilizantes e águas salinas em plantas de *Lycopersicon pimpinellifolium* L. **Revista Brasileira de Ciências Agrárias**. Recife, v.8, n.1, p.156-162, 2013

MOTA, F. S.; AGENDES, M. O. O. **Clima e agricultura no Brasil**. Porto Alegre: Sagra; 1986

PENTEADO, S. R. **Adubação orgânica: compostos orgânicos e biofertilizantes**. 2. Ed. Campinas: Edição do autor, 2007.162 p.

PRESOTTO, Rafael Antonio et al. Influência da salinidade no teor e índice de clorofila em três variedades de mamoneira. In: XXXIV CONGRESSO BRASILEIRO DE CIÊNCIA DO SOLO, 34., 2013, Florianópolis. **Anais...** . Florianópolis, 2013. p. 1 - 4.

ROCHA, MARCELO DE QUEIROZ. **Crescimento, fenologia e rendimento do tomateiro cereja em cultivo hidropônico**. 2009. 129f. Dissertação (mestrado) – programa de Pós-graduação em sistemas de produção agrícola familiar. Universidade federal de pelotas, pelotas.

SÁ, F. V. S.; BRITO, M. E. B.; FERREIRA, I. B.; ANTÔNIO NETO, P.; SILVA, L. A.; COSTA, F. B. Balanço de sais e crescimento inicial de mudas de pinheira (*Annona squamosa* L.) sob substratos irrigados com água salina. **Irriga**, Botucatu, v. 20, n. 3, p. 544-556, 2015.

SÃO JOSÉ, J. F. B. DE. **Caracterização físico-química e microbiológica de tomate cereja (*Lycopersicon esculentum* var. Cerasiforme) minimamente processado submetido a diferentes tratamentos de sanitização**. Viçosa, MG, UFV - tese (doutorado em ciência e tecnologia de alimentos), 2013. 156p.

SILVA, F. L. B. et al. Interação entre salinidade e biofertilizante bovino na cultura do feijão-de-corda. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, v. 15, n. 4, p. 383-389, 2011.

SILVA, J. L. DE A.; MEDEIROS, J. F. DE.; ALVES, S. S. V.; OLIVEIRA, F. DE A. DE.; SILVA JÚNIOR, M. DA S.; NASCIMENTO, I. B. DO. Uso de águas salinas como alternativa na irrigação e produção de forragem no semiárido nordestino. **Revista brasileira de engenharia agrícola e ambiental**, v.18, p.66–72, 2014.

SILVA, PATRÍCIA F. DA et al. Índices foliares do tomateiro sob níveis de salinidade do solo e manejo da fertirrigação. **Agropecuária Científica no Semiárido**, v. 11, n. 3, p.67-75, 2015.

SYVERTSEN, J. P.; GARCIA-SANCHEZ, F. Multiple abiotic stresses occurring with salinity stress in citrus. **Environmental and Experimental Botany**, Elmsford, v. 103, n. 6, p. 128-137, 2014.