



**COMPORTAMENTO DE CINCO HÍBRIDOS DE
TOMATEIRO COM VISTAS AO ESTRESSE
SALINO**

YURI FERREIRA AMORIM

2016

YURI FERREIRA AMORIM

**COMPORTAMENTO DE CINCO HÍBRIDOS DE TOMATEIRO COM
VISTAS AO ESTRESSE SALINO**

Dissertação apresentada à Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia, como parte das exigências do Programa de Pós-graduação em Agronomia, área de concentração em Fitotecnia, para obtenção do título de “Mestre”.

Orientador:
Cláudio Lúcio Fernandes Amaral

VITÓRIA DA CONQUISTA

BAHIA - BRASIL

2016

A543c Amorim, Yuri Ferreira

Comportamento de cinco híbridos de tomateiro com vistas ao estresse salino. - Yuri Ferreira Amorim. / Vitória da Conquista, 2016.

82f.: il.; algumas col.

Orientador: Prof. Cláudio Lúcio Fernandes Amaral

Dissertação (Mestrado em Agronomia) - Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia, Programa de Pós-graduação em Agronomia, área de concentração Fitotecnia. Vitória da Conquista, 2016.

Inclui referências. 70 a 77.

1. Estresse Osmótico. 2. *Solanum lycopersicum* L. 3. Características fitotecnias. 4. Semiárido. 5. Nacl. I. Amaral, Lúcio Fernandes. II. Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia, Programa de Pós-Graduação em Agronomia. III. T.

CDD 635.642

UNIVERSIDADE ESTADUAL DO SUDOESTE DA BAHIA – UESB
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM AGRONOMIA
Área de Concentração em Fitotecnia

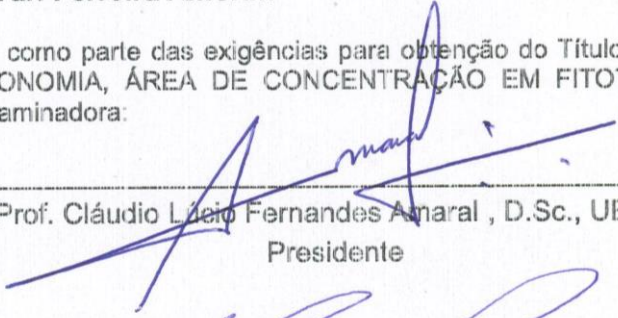
Campus de Vitória da Conquista - BA

DECLARAÇÃO DE APROVAÇÃO

Título: “Comportamento de cinco Híbridos de Tomateiro com vistas ao Estresse Salino”.

Autor: Yuri Ferreira Amorim

Aprovada como parte das exigências para obtenção do Título de MESTRE EM AGRONOMIA, ÁREA DE CONCENTRAÇÃO EM FITOTECNIA, pela Banca Examinadora:



Prof. Cláudio Lúcio Fernandes Amaral, D.Sc., UESB
Presidente



Profª Tiyoko Nair Hojo Rebouças, D. Sc., UESB



Prof. José Emílio Zanzirolani de Oliveira, D. Sc., IFSudoeste

Barbacena/MG

Data de realização: 26 de fevereiro de 2016.

Estrada do Bem Querer, Km 4 – Caixa Postal 95 – Telefone: (77) 3425-9383
– Fax: (77) 3424-1059 – Vitória da Conquista – BA – CEP: 45031-900

Aos meus pais, Nivaldo e Tatiana;
Aos meus avós,
Ney e Dagmar (*in memorian*) Eusvaldo
(*in memorian*) e Elenita

Dedico

AGRADECIMENTOS

A Deus, por todas as vitórias a mim concedidas, inclusive a execução e conclusão deste trabalho.

À minha noiva Thays Santana, o amor da minha vida, por dispor de seu tempo para execução desse experimento, e pelo apoio, paciência e amizade nos momentos de dificuldades.

Aos meus pais, por me tornar o que sou. A eles devo meu caráter e por eles tenho me dedicado constantemente na luta de um futuro melhor.

Ao meu irmão Bruno e aos familiares, pelo apoio dado em todos os momentos da vida.

À UESB, pela infraestrutura e por seus profissionais.

À FAPESB, pela bolsa concedida durante todo cumprimento da pós-graduação.

À empresa BlueSeeds, pelas sementes concedidas para realização do experimento.

Aos meus tios Ivan e Celeste, pelo apoio, carinho e preocupação a mim dedicados. A quem recorri inúmeras vezes e, sempre solícitos, ampararam as minhas necessidades.

Ao professor DSc. Cláudio Lúcio Fernandes Amaral, pela disponibilidade de orientação, por compartilhar seus conhecimentos comigo, pelo apoio e amizade.

A toda a equipe do laboratório Biofábrica, pela amizade a mim transmitida.

Aos funcionários do programa.

À professora DSc. Tiyoko Nair Hojo Rebouças, pela amizade, apoio e acolhimento na Biofábrica.

À professora DSc. Sylvana Naomi Matsumoto, pelo empréstimo de equipamentos para realização das avaliações e por compartilhar seus conhecimentos.

Aos professores do Programa de Pós-graduação em Agronomia da UESB, que ajudaram na minha formação.

Aos colegas: Thiago, Janderson, Leandro e John, que me ajudaram inúmeras vezes nas avaliações, e por suas amizades.

Aos funcionários da Diretoria de Campo Agropecuário (DICAP), pelo auxílio no trabalho.

A todos aqueles que, de alguma forma, contribuíram para o êxito desta pesquisa.

RESUMO

AMORIM, Y. F. **Competição de híbridos de tomateiro, com vistas à seleção ao estresse salino**. Vitória da Conquista - BA: UESB, 2016. 82p. (Dissertação – Mestrado em Agronomia, Área de Concentração em Fitotecnia)*

Dentre as olerícolas, o tomateiro (*Solanum lycopersicum* L.) é uma das mais consumidas no Brasil, cultivada em todo território nacional, sendo uma cultura de elevada importância socioeconômica. No seu cultivo, é obrigatório o uso da irrigação, principalmente, no semiárido do Nordeste Brasileiro, cuja taxa de evapotranspiração excede a de precipitação pluvial. Estas áreas apresentam tendência ao acúmulo de sais, pois, além das condições ambientais, a água usada na irrigação não é de boa qualidade e sua aplicação, muitas vezes, é inadequada. O objetivo deste trabalho foi avaliar o crescimento de híbridos do tomate, cultivados sob irrigação com diferentes concentrações de NaCl. O experimento foi realizado em Casa de Vegetação na Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia (UESB), localizada no *Campus* de Vitória da Conquista, BA, Brasil. Os tratamentos consistiram de cinco híbridos (D9988, E5189, F4097, F4092, F3350), submetidos a cinco níveis de salinidade da água de irrigação (0, 2, 4, 6, 8 dS.m⁻¹, a 25 °C), no delineamento experimental inteiramente casualizado, com quatro repetições, compondo um fatorial cinco x cinco, totalizando 25 tratamentos e 100 parcelas (vasos). Foram realizadas avaliações aos 1º, 40 e 80 dias após o transplântio (DAT) da condutividade elétrica do solo; aos 30, 45, 60, 75 DAT do índice SPAD, altura da planta, diâmetro do caule; aos 45 DAT do IRGA; aos 80 DAT da área foliar, da massa matéria seca das folhas, da haste, dos frutos e da raiz, do número de frutos por planta; ainda foi calculado o índice de tolerância ao fator estressante (ITE), a redução do potencial produtivo (RPP) e a eficiência do uso da água (EUA). No experimento, as plantas demonstraram efeito significativo para salinidade em praticamente todos os parâmetros analisados; os híbridos F3350 e F4092 apresentaram os melhores desempenhos no índice de tolerância ao estresse salino, respectivamente, nas condutividades elétricas 2 e 4 dS.m⁻¹; e os híbridos no tratamento 2 dS.m⁻¹ foram considerados moderadamente tolerantes, quanto aos demais tratamentos (4, 6 e 8 dS.m⁻¹), os genótipos estudados foram considerados sensíveis à salinidade da água de irrigação, em relação ao RPP.

Palavras-chave: Estresse osmótico. Características fitotécnicas. NaCl. Semiárido. *Solanum lycopersicum* L.

* Orientador: Cláudio Lúcio Fernandes Amaral, D.Sc., UESB.

ABSTRACT

AMORIM, Y. F. **Competition tomato hybrids, with a view to selection to salt stress.** Vitória da Conquista-BA: UESB, 2016. 82p. (Dissertation – Masters degree in Agronomy, Area de Concentration in Fitotecnia)*

Among the vegetable crops, the tomato (*Solanum lycopersicum* L.) is one of the most consumed in Brazil, cultivated throughout the country, with a high socio-economic importance culture. In cultivation, the use of irrigation is required, especially in the semiarid region of the Brazilian Northeast, which evapotranspiration exceeds the rainfall. These areas have a tendency to accumulation of salts, because in addition to environmental conditions, the water used in irrigation is not good, its implementation is often inadequate. The objective of this study was to evaluate the growth of tomato hybrids were grown under irrigation with different concentrations of NaCl. The experiment was conducted in a greenhouse at the State University of Bahia (UESB), located on the campus of Vitoria da Conquista BA, Brazil. Treatments consisted of five hybrids (D9988, E5189, F4097, F4092, F3350), submitted to five levels of irrigation water salinity (0, 2, 4, 6, 8 dS.m⁻¹ at 25 °C), the design completely randomized design with four replications, composing a factorial five x five, totaling 25 treatments and 100 plots (pots). Evaluations were carried out on 1, 40 and 80 days after transplanting (DAT) of soil electrical conductivity; at 30, 45, 60, 75 DAT SPAD index, plant height, stem diameter; to 45 DAT IRGA; to 80 DAT leaf area, dry matter mass of leaves, stem, fruit and root, the number of fruits per plant; it also calculated the tolerance level to the stressor (ITE), the reduction of production potential (RPP) and the water use efficiency (USA). In the experiment, the plants showed significant effect of salinity in almost all parameters; the F3350 and F4092 hybrids showed the best performance in the index of tolerance to salt stress, respectively, the electrical conductivities 2 and 4 dS.m⁻¹; and hybrid treatment 2 dS.m⁻¹ were moderately tolerant, as the other treatments (4, 6 and 8 dS.m⁻¹) genotypes studied were considered sensitive to salinity of the irrigation water, in relation to the RPP.

Keywords: Osmotic stress. Fitotecnias features. NaCl. Semiarid. *Solanum lycopersicum* L.

* Adviser: Cláudio Lúcio Fernandes Amaral, D.Sc., UESB

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 -	Resultado da análise química do solo antes da instalação do experimento. Vitória da Conquista-BA, 2015.....	33
Tabela 2 -	Índice SPAD nos períodos 30, 45, 60, 75 dias após o transplante de tomateiros híbridos submetidos ao estresse salino. Vitória da Conquista-BA, 2015	43
Tabela 3 -	Fotossíntese líquida de tomateiros híbridos submetidos ao estresse salino. Vitória da Conquista-BA, 2015.....	47
Tabela 4 -	Área foliar de tomateiros híbridos submetidos ao estresse salino. Vitória da Conquista-BA, 2015	49
Tabela 5 -	Altura de planta nos períodos 30, 45, 60, 75 dias após o transplante de cinco híbridos tomateiros submetidos ao estresse salino. Vitória da Conquista-BA, 2015	50
Tabela 6 -	Massa da matéria seca de folhas (g) de cinco híbridos de tomateiros (D9988, E5189, F3350, F4092 e F4097) submetidos ao estresse salino. Vitória da Conquista-BA, 2015	52
Tabela 7 -	Massa da matéria seca de haste (g) de tomateiros híbridos submetidos ao estresse salino. Vitória da Conquista-BA, 2015	53
Tabela 8 -	Médias de número de frutos de tomateiros de cinco híbridos submetidos ao estresse salino. Vitória da Conquista-BA, 2015	61
Tabela 9 -	Índice de tolerância ao estresse salino de tomateiros híbridos submetidos ao estresse salino. Vitória da Conquista-BA, 2015	63
Tabela 1A -	Resumo do quadro de análise de variância para condutividade elétrica do solo aos 1º, 40 e 80 dia após o transplante de tomateiros híbridos nos períodos de avaliação. Vitória da Conquista, UESB, 2015	79
Tabela 2A -	Resumo do quadro de análise de variância para índice SPAD de tomateiros híbridos nos períodos de avaliação. Vitória da Conquista, UESB, 2015	79
Tabela 3A -	Resumo do quadro de análise de variância para parâmetros fisiológicos. Vitória da Conquista, UESB, 2015	80

Tabela 4A -	Resumo do quadro de análise de variância para área foliar. Vitória da Conquista, UESB, 2015	80
Tabela 5A -	Resumo do quadro de análise de variância para altura de tomateiros híbridos nos períodos de avaliação. Vitória da Conquista, UESB, 2015	80
Tabela 6A -	Resumo do quadro de análise de variância para diâmetro de colo de tomateiros híbridos nos períodos de avaliação. Vitória da Conquista, UESB, 2015.....	81
Tabela 7A -	Resumo do quadro de análise de variância para produção de massa seca. Vitória da Conquista, UESB, 2015	81
Tabela 8A -	Resumo do quadro de análise de variância para número de frutos. Vitória da Conquista, UESB, 2015	81
Tabela 9A -	Resumo do quadro de análise de variância para índice de tolerância ao fator estressante. Vitória da Conquista, UESB, 2015	82
Tabela 10A -	Resumo do quadro de análise de variância para redução do potencial produtivo (%). Vitória da Conquista, UESB, 2015	82
Tabela 11A -	Resumo do quadro de análise de variância para eficiência no uso da água. Vitória da Conquista, UESB, 2015.....	82

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Vista da área experimental, em casa de vegetação, vasos contendo plântulas dos híbridos de tomateiro, após 7 dias de transplantadas. Vitória da Conquista-BA, 2015.....	31
Figura 2 - Características dos cinco híbridos. Vitória da Conquista, 2015.....	32
Figura 3 - Plantas submetidas aos níveis 0 e 2dS.m ⁻¹ na fase de frutificação aos 75 DAT. Vitória da Conquista - BA, 2015.....	33
Figura 4 - Classificação da tolerância quanto à redução do potencial da produção de frutos.....	39
Figura 5 - Condutividade elétrica do extrato de saturação (dS.m ⁻¹) do solo, em híbridos de tomateiros, em função dos níveis de salinidade dado pela CE _a de irrigação (dS.m ⁻¹), aos 1º, 40 e 80 dias após o transplantio. Vitória da Conquista-BA, 2015.....	41
Figura 6 - Índice SPAD aos 30 (a), 45 (b), 60 (c) e 75 DAT (d) de cinco híbridos de tomateiros, em função dos níveis de salinidade dado pela condutividade elétrica da água de irrigação (dS.m ⁻¹). Vitória da Conquista-BA, 2015.....	44
Figura 7 - Taxa de transpiração (a), condutância estomática (b), taxa fotossintética (c) e eficiência do uso da água (d) de cinco híbridos de tomateiros, aos 45 dias de cultivo, em função dos níveis de salinidade, dado pela condutividade elétrica da água de irrigação (dS.m ⁻¹). Vitória da Conquista-BA, 2015	45
Figura 8 - Área foliar de cinco híbridos de tomateiros em função dos níveis de salinidade dado pela condutividade elétrica da água de irrigação (dS.m ⁻¹). Vitória da Conquista-BA, 2015.	48
Figura 9 - Altura de planta (AP) aos 30 (a), 45 (b), 60 (c) e 75 DAT (d) de cinco híbridos de tomateiros, em função dos níveis de salinidade dado pela condutividade elétrica da água de irrigação (dS.m ⁻¹). Vitória da Conquista-BA, 2015.	50
Figura 10 - Diâmetro de caule (DC) aos 30 (a), 45 (b), 60 (c) e 75 DAT (d) de cinco híbridos de tomateiros, em função dos níveis de salinidade dado pela condutividade elétrica da água de irrigação (dS.m ⁻¹). Vitória da Conquista-BA, 2015.	51

Figura 11 - Massa da matéria seca de folhas de cinco híbridos de tomateiros (D9988, E5189, F3350, F4092 e F4097) em função dos níveis de salinidade dado pela condutividade elétrica da água de irrigação (dS.m^{-1}). Vitória da Conquista-BA, 2015.	55
Figura 12 - Massa da matéria seca de haste (MSH) em plantas de cinco híbridos de tomateiros (D9988, E5189, F3350, F4092 e F4097), em função dos níveis de salinidade dado pela condutividade elétrica da água de irrigação (dS.m^{-1}). Vitória da Conquista-BA, 2015.	56
Figura 13 - Massa seca de raiz em plantas de híbridos de tomateiros, em função dos níveis de salinidade dado pela condutividade elétrica da água de irrigação (dS.m^{-1}). Vitória da Conquista-BA, 2015	57
Figura 14 - Massa da matéria seca de frutos em plantas de híbridos de tomateiros, em função dos níveis de salinidade dado pela condutividade elétrica da água de irrigação (dS.m^{-1}). Vitória da Conquista-BA, 2015.	58
Figura 15 - Massa da matéria seca total em plantas de cinco híbridos de tomateiros em função dos níveis de salinidade dado pela condutividade elétrica da água de irrigação (dS.m^{-1}). Vitória da Conquista-BA, 2015	59
Figura 16 - Número de frutos em plantas de cinco híbridos de tomateiros (D9988, E5189, F3350, F4092 e F4097) em função dos níveis de salinidade dado pela condutividade elétrica da água de irrigação (dS.m^{-1}). Vitória da Conquista-BA, 2015.	62
Figura 17 - Índice de tolerância ao estresse em plantas de híbridos de tomateiros (D9988, E5189, F3350, F4092 e F4097) em função dos níveis de salinidade dado pela condutividade elétrica da água de irrigação (dS.m^{-1}). Vitória da Conquista-BA, 2015.	64
Figura 18 - Plantas submetidas aos níveis 6 e 8 dS.m^{-1} estavam morrendo, como reflexos dos respectivos tratamentos salinos. Vitória da Conquista -BA, 2015.	65
Figura 19 - Redução do potencial produtivo (%) em plantas de híbridos de tomateiros em função dos níveis de salinidade dado pela condutividade elétrica da água de irrigação (dS.m^{-1}). Vitória da Conquista-BA, 2015.	66

Figura 20 - Eficiência do uso da água em plantas de cinco híbridos de
tomateiros em função dos níveis de salinidade dado pela
condutividade elétrica da água de irrigação (dS.m^{-1}). Vitória da
Conquista-BA, 2015. 68

LISTA DE SIGLAS E ABREVIATURAS

A	Fotossíntese líquida
AF	Área foliar
AP	Altura da planta
B ⁺³	Boro
Ca ²⁺	Cálcio
CE	Condutividade elétrica
CE _a	Condutividade elétrica da água
CE _{es}	Condutividade elétrica do extrato de saturação
C _i	Concentração interna de carbono
CL	Condutividade livre
Cl ⁻	Cloreto
cm	Centímetro
CO ₂	Gás carbônico
CO ₃ ²⁻	carbonato
CT	Condutividade total
Cu ²⁺	Cobre
Cwa	Classe climática de Köppen - 1ª letra indicador do grupo (C clima mesotérmico - subtropical e temperado); 2ª letra indicador do tipo (w chuva de verão); 3ª letra indicador do subtipo (a verão quente)
DAT	Dias após o transplântio
DC	Diâmetro de caule
dS.m ⁻¹	deciSiemens por metro
E	Taxa de transpiração
EUA	Eficiência no uso da água
F ¹	<i>Fusarium</i> raça 1
F ²	<i>Fusarium</i> raça 2
F ³	<i>Fusarium</i> raça 3
Fe	Ferro
g	Gramas
g _s	Condutância estomática
h	Hora
H ⁺	Hidrogênio
H ₂ O	Água
HCO ₃ ⁻	Bicarbonato
IRGA	<i>Infrared Gas Analyzer</i>
ITE	Índice de tolerância ao fator estressante
K ⁺	Potássio

L	Litro
m	Metro
m ⁻² s ⁻¹	Metro quadrado por segundo
mg	Miligrama
Mg ²⁺	Magnésio
min	Minuto
ml	Mililitro
mm	Milímetros
mmol	Millimol
Mn ²⁺	Manganês
mol	Quantidade de matéria
MS	Moderadamente sensível
MSF	Massa da matéria seca de folhas
MSFR	Massa da matéria seca de frutos
MSH	Massa da matéria seca da haste
MSR	Massa da matéria seca de raiz
MST	Massa da matéria seca total
MT	Moderadamente tolerante
N	Nematoides de galhas
N	Nitrogênio
Na ⁺	Sódio
NFR	Número de frutos
ns.	Não significativo
°C	Grau Celsius ou centígrafo
<i>P</i>	<i>Pseudomonas syringea</i> pv tomato
P ⁺⁵	Fósforo
PGE	Produção do genótipo específico
PGNE	Produção do genótipo específico em condições não estressantes
pH	Potencial Hidrogeniônico
PST	Percentual de sódio trocável
PMGNE	Produção média do genótipo específico em condições não-estressantes
PMTGNE	Produtividade média de todos genótipos em condições não-estressantes
RPP	Redução do potencial produtivo
S	Sensível
S ⁺⁶	Enxofre
SO ₄ ²⁻	Sulfato
SPAD	Índice SPAD
Sw	Vírus do vira cabeça

T	Capacidade de campo do solo
<i>T</i>	Tolerante
<i>Tm</i>	Mosaico do tabaco
TRC	Teores Relativos de Clorofila
<i>Ty</i>	Germinivirus
U.I.	Unidades internacionais
<i>V^l</i>	<i>Verticillum sp</i> raça 1
Zn ⁺²	Zinco

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	19
2 REVISÃO DE LITERATURA	21
2.1 Aspectos gerais do tomateiro	21
2.1.1 Origem e história do tomateiro	21
2.1.2 Aspectos botânicos e agronômicos do tomateiro	22
2.2 Efeitos da salinidade	24
2.2.1 Efeito da salinidade no solo	24
2.2.2 Efeito da salinidade nas plantas	26
2.2.3 Efeito da salinidade na fisiologia das plantas	27
2.2.4 Efeito da salinidade no tomateiro	29
3 MATERIAL E MÉTODOS	31
3.1 Local do experimento, material e delineamento experimental	31
3.2 Condução, tratos culturais e irrigação	33
3.3 Obtenção da condutividade elétrica	34
3.4 Características avaliadas	35
3.4.1 Avaliação da condutividade elétrica do solo	35
3.4.2 Parâmetros fisiológicos das folhas	36
3.4.2.1 Índice SPAD	36
3.4.2.2 Infrared Gas Analyzer	36
3.4.3 Parâmetros fitotécnicos	37
3.4.3.1 Área foliar total	37
3.4.3.2 Altura da planta e diâmetro do caule	37
3.4.3.3 Massa da matéria seca das folhas, da haste, da raiz, dos frutos e total	37
3.4.3.4 Número de frutos por planta	38
3.4.4 Índice de tolerância ao fator estressante	38
3.4.5 Redução do potencial produtivo	38
3.4.6 Eficiência do uso da água	39
3.4.7 Análise estatística	39

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO	40
4.1 Avaliação da condutividade elétrica do solo	40
4.2 Parâmetros fisiológicos	42
<i>4.2.1 Índice SPAD</i>	42
<i>4.2.2 IRGA</i>	44
4.3 Avaliações das características fitotécnicas	47
<i>4.3.1 Área foliar total</i>	47
<i>4.3.2 Altura da planta e diâmetro do caule</i>	49
<i>4.3.3 Massa da matéria seca das folhas, da haste, da raiz, dos frutos e total</i>	52
<i>4.3.4 Número de frutos por planta</i>	60
4.4 Índice de tolerância ao fator estressante	62
4.5 Redução do potencial produtivo	65
4.6 Eficiência do uso da água	67
5 CONCLUSÃO	69
REFERÊNCIAS	70
APÊNDICE	78
APÊNDICE A - Tabelas de análise de variância.....	79

1 INTRODUÇÃO

O tomateiro (*Solanum lycopersicum* L.) é uma das olerícolas mais consumidas no mundo, com grande importância econômica, sendo cultivado em todo território nacional (DISQUAL, 2014). No entanto, é uma cultura classificada como moderadamente sensível à salinidade (ELOI; DUARTE; SOARES, 2007). Em situações extremas, a cultura do tomate não é capaz de realizar o ajuste osmótico necessário para suprir sua demanda por água e, conseqüentemente, por nutrientes, ocasionando decréscimo de turgor (SILVA, 2013), acarretando em mudanças no crescimento, na morfologia e na fisiologia dos órgãos do tomateiro (FREIRE e outros, 2010) e por fim a redução na produtividade, ocasionando até a morte da planta.

Em regiões tropicais, onde prevalece o clima quente e seco, é essencial o uso da irrigação no cultivo do tomateiro. O Semiárido do Nordeste Brasileiro, por exemplo, possui taxa de evapotranspiração que excede a de precipitação pluvial durante a maior parte do ano (AMORIM, 2009), apresentando tendência ao acúmulo de sais no solo por falta de lixiviação. Entretanto, além das condições ambientais, a água utilizada na irrigação nessas regiões não é de boa qualidade, sua aplicação, muitas vezes, é feita inadequadamente, podendo o sistema de drenagem ser, frequentemente, deficiente (ROSA JÚNIOR, 2000).

Os sais podem afetar as plantas em virtude da sua concentração na solução do solo, elevando a pressão osmótica e reduzindo a disponibilidade de água para os vegetais (SHANNON, 1997); pode ocorrer, também, o efeito tóxico de íons específicos, como sódio, cloreto, dentre outros, que provocam injúrias, desequilíbrios nutricionais, associado à sua acumulação excessiva (FLOWERS; FLOWERS, 2005), interferindo em processos metabólicos e fisiológicos (DIAS; BLANCO, 2010).

Assim, a redução do crescimento das plantas ocorre linearmente após ser atingido o nível limitante de salinidade, influenciando no tamanho menor das folhas e na coloração mais verde escura (FAGERIA e outros, 2010).

No solo, os efeitos negativos da salinização são desestruturação, aumento da densidade aparente e da retenção de água, redução da infiltração de água pelo excesso de íons sódicos (RHOADES; KANDIAH; MASHALI, 1997) e diminuição da fertilidade físico-química, o que afeta negativamente a produção das culturas. A utilização de genótipos resistentes ao fator estressante desponta como solução viável a este problema, pois as práticas de recuperação ambiental são, geralmente, lentas, caras e dispendiosas (ARAÚJO, 1994).

Diante do exposto, o trabalho foi conduzido com o objetivo de avaliar híbridos de tomateiro quanto à tolerância à salinidade, em função de parâmetros fisiológicos e filotécnicos.

2 REVISÃO DE LITERATURA

2.1 Aspectos gerais do tomateiro

2.1.1 Origem e história do tomateiro

O tomate (*Solanum lycopersicon* L.) tem como centro de diversidade 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; SOUZA; ASSIS, 2009). A domesticação da cultura se iniciou no México e só ficou conhecida mundialmente devido à introdução pelos colonizadores espanhóis no Velho Mundo em 1531 (Europa). Inicialmente, vista como espécie ornamental, foi difundida aos países vizinhos como planta de jardim e, posteriormente, em 1544 na Itália, foi considerada uma hortaliça com potencial alimentício muito popular na gastronomia italiana (ALVARENGA, 2013).

No Brasil, a introdução do tomate deveu-se a imigrantes europeus no final do século XIX. O maior incremento do consumo do tomate foi por volta de 1930, após a primeira guerra mundial, com a imigração de pessoas de outros países atingidos pela guerra, principalmente, italianos (GIORDANO; RIBEIRO, 2000; ALVARENGA, 2013). Atualmente, é uma cultura amplamente disseminada no mundo, fazendo parte da cadeia alimentar de quase todas as nações, gerando renda e emprego, desde a produção até a comercialização, sendo ela *in natura* ou produtos industrializados.

2.1.2 Aspectos botânicos e agronômicos do tomateiro

O tomateiro é uma planta pertencente à família Solanaceae, de porte arbustivo, que apresenta basicamente dois hábitos de crescimento distintos (crescimento indeterminado e o determinado). A planta de tomate é considerada perene, mas não em cultivos comerciais, devido à presença de grande quantidade de patógenos, ficando inviável economicamente a utilização de agrotóxicos para o prolongamento da cultura. É adaptada a um amplo espectro de latitude, tipos de solos, temperaturas e sistemas de produção (ALVARENGA, 2013).

Possui um sistema radicular pivotante, podendo alcançar 1,5 m de profundidade, desde que não haja barreiras físicas no solo, contudo, 70 % das raízes apresentam-se nos 20 cm da superfície, sendo compostas principalmente por grande quantidade de raízes secundárias e acompanhando um elevado número de raízes adventícias, surgidas desde a base dos caules. O caule é ereto, herbáceo, suculento e é recoberto por tricomas visíveis, podendo apresentar natureza glandular ou não, contem células externas com clorofilas e são fotossintéticas (ALVARENGA, 2013).

As flores do tomateiro são completas e o estilete fica normalmente protegido por um cone de cinco ou seis anteras. A espécie *S. lycopersicum* apresenta seis anteras; as demais, apenas cinco. As extremidades das anteras são afiladas e desprovidas de pólen, provocando um estreitamento do tubo. O ovário pode ter dois, três, quatro lóculos, ou ser multilocular, que normalmente é autopolinizado, apresentando baixa incidência de frutos originários de cruzamentos (GIORDANO; RIBEIRO, 2000).

O fruto do tomateiro é uma baga carnosa, suculenta, e seu tamanho e massa fresca variam de acordo com a cultivar. Apresenta coloração verde no início do desenvolvimento e, quando maduro, uma coloração avermelhada, resultante da combinação da cor da polpa com a da película amarela. A coloração vermelha deve-

se ao carotenoide licopeno. A massa fresca do fruto varia amplamente, de 25 g (tipo “cereja”) até 400 g (tipo “salada”). As sementes são pilosas, pequenas e envoltas por mucilagem, quando no fruto (FILGUEIRA, 2008).

O valor nutricional dependerá das condições de cultivo e ambientais e, principalmente, da variedade escolhida. O tomate é caracterizado, geralmente, como alimento com baixo poder calórico, baixo teor de matéria seca e muito rico em cálcio e vitamina C. Comparado com outras hortaliças, o tomate *in natura* não é um dos mais ricos em vitaminas e sais minerais, especialmente por conter entre 93 a 97 % de água, em média. A matéria seca (6 %, média) inclui cerca de 3,5 % de carboidratos, sem fibras, 1 % de proteína e 0,2 % de gordura. Em 100 g de polpa *in natura* em frutos maduros, há: 9-18 mg de cálcio, 18-34 mg de fósforo e 0,8-1,7 mg de ferro. Quanto aos teores em vitamina: pró-vitamina A – 735 a 1100 U.I.; Tiamina – 50 a 60 µg; Riboflavina – 40 µg; Ácido ascórbico – 20 a 40 mg; Niacina – 0,5 a 0,6 mg (FILGUEIRA, 1982).

O tomateiro é uma das hortaliças mais exigentes nutricionalmente, sendo os nutrientes mais absorvidos (em ordem decrescente): N, K, Ca, S, P, Mg, Cu, Mn, Fe e Zn. As absorções desses elementos crescem à medida que o tomateiro se desenvolve. No início da frutificação até o fim do ciclo, a planta apresenta a absorção de praticamente 90 % do total de nutrientes acumulados (ARAÚJO, 2014).

Para produção do tomateiro, precisa de condições adequadas de umidade do solo, que é proporcionado pela irrigação, pois a umidade influencia no rendimento, como número de flores, percentagem de pegamento dos frutos, no tamanho, produtividade e rentabilidade do produtor (COELHO e outros, 1994).

A atividade econômica da tomaticultura apresenta um alto nível tecnológico e intensa utilização de mão de obra. Apesar do elevado índice de mecanização nas operações de preparo de solo, adubação, transplântio, irrigação e pulverização, são necessários cerca de 100 homens / dias por hectare na execução das tarefas de

capinas e colheitas manuais, o que dá a essa cultura elevada importância econômica e social (SILVA e outros, 2003).

Com avanço da tecnologia nas áreas produtoras de tomate, vem crescendo a técnica da fertirrigação, especialmente em virtude da economia de fertilizantes por unidade produzida, da redução da mão de obra e da melhor uniformidade de distribuição de nutrientes. Na maioria das vezes, a adubação é feita de maneira empírica em produção em campo e, principalmente, em ambiente protegido, elevando os níveis de salinidade do solo e chegando ao limite de tolerância da cultura, ocasionando, assim, a redução do rendimento ao longo de cultivos sucessivos (ELOI; DUARTE; SOARES, 2007).

A salinidade é um tipo de estresse abiótico que afeta a tomaticultura rotineiramente em todos os sistemas agrícolas, devido ao cultivo intensivo e manejo inadequado da irrigação e/ou utilização de água salobra. O tomateiro é considerado uma cultura moderadamente sensível aos efeitos dos sais com águas de condutividade elétrica (CE) acima de $1,7 \text{ dS.m}^{-1}$. As plantas podem apresentar diminuição de 100 % em seu rendimento potencial, quando expostas a água de irrigação com CE igual ou superior a $8,4 \text{ dS.m}^{-1}$ (AYERS; WESTCOT, 1991).

2.2 Efeitos da salinidade

2.2.1 Efeito da salinidade no solo

Nos solos em processos de salinização, a alta concentração de sais como cálcio (Ca^{2+}), magnésio (Mg^{2+}), sódio (Na^+), potássio (K^+) e, dentre os aniônicos, cloreto (Cl^-), carbonato (CO_3^{2-}), bicarbonato (HCO_3^-), sulfato (SO_4^{2-}) e boro (B), interfere no pH do solo, desequilibrando a disponibilidade de nutrientes para as plantas e também influencia no componente osmótico (PRISCO; GOMES FILHO,

2010). Esse processo resulta na diminuição da disponibilidade da água, pois as raízes dos vegetais em contato com a solução salina não conseguem absorver água e, com a perda, origina-se o murchamento das células vegetais, com consequente secamento e morte das plantas (SANTOS; CAVALCANTE; VITAL, 2010). O efeito indireto sob a nutrição é a restrição do fluxo de massa, que é o processo responsável pela absorção da maior parte dos nutrientes exigidos pelos vegetais (MALAVOLTA e outros, 1976).

O excesso de sódio causa distúrbios metabólicos, com sérias implicações no crescimento e desenvolvimento das plantas estressadas pela salinidade (BOSCO e outros, 2009; DIAS; BLANCO, 2010). Os solos salinos apresentam condutividade elétrica (CE) maior que 4 dS.m^{-1} e o percentual de sódio trocável (PST) menor que 15 %. O pH é geralmente inferior a 8,5 e, normalmente, é bem flocculado. Os solos salino-sódicos apresentam CE maior que 4 dS.m^{-1} e PST superior a 15 %; e pH situa-se em torno de 8,5. Em solos sódicos, a CE é menor que 4 dS.m^{-1} , PST superior a 15 % e pH é menor que 8,5 (RICHARDS, 1974; SANTOS; CAVALCANTE; VITAL, 2010).

Além de influir nos atributos químicos, as condições salinas, especificamente o excesso de íons de sódio, provocam alterações desfavoráveis nos atributos físicos do solo. O elevado poder dispersante do sódio reduz a flocculação e a estabilidade dos agregados, aumenta a densidade e diminui sua porosidade e sua capacidade de retenção e de infiltração de água no solo (SANTOS; CAVALCANTE; VITAL, 2010).

Nas áreas irrigadas, devido ao cultivo intensivo, à utilização excessiva de adubos químicos com altos níveis salinos e ao manejo inadequado da irrigação é comum o surgimento de solos afetados por sais. O alto nível de salinidade do solo pode provocar efeito adverso ao crescimento das plantas e também influencia na destruição da estrutura do solo e consequente compactação deste (AMORIM, 2009).

2.2.2 Efeito da salinidade nas plantas

A salinidade do solo é um dos fatores que mais afeta a germinação das sementes, a formação de mudas, o crescimento e desenvolvimento das plantas e a produção quantitativa e qualitativa das culturas. Regiões áridas e semiáridas são mais sujeitas aos problemas de salinidade devido à deficiência hídrica e às condições de alta evaporação durante a maior parte do ano (TESTER; DAVENPORT, 2003).

Na maioria das espécies sensíveis, o estresse abiótico, ocasionado pelo início da salinização dos solos, apresenta efeitos “silenciosos”, pois as plantas nessa fase do estresse, comumente, não exibem sintomas de toxicidade ou de injúrias, nem de desbalanço nutricional ou desidratação visível, tornando-se difícil, nas condições de campo, diagnosticar os efeitos e os sintomas da salinidade (NEVES; CARVALHO; RODRIGUES, 2004; FREIRE e outros, 2010; OLIVEIRA e outros, 2010; CARMO e outros, 2011) e aplicar algum tipo de controle.

A redução do crescimento das plantas ocorre linearmente após ser atingido o nível limitante de salinidade, influenciando no tamanho menor e na coloração mais verde escura das folhas em comparação com as plantas sem estresse abiótico (FAGERIA e outros, 2010). Os sais podem afetar as plantas em virtude da sua concentração na solução do solo, elevando a pressão osmótica e reduzindo a disponibilidade de água aos vegetais (SHANNON, 1997), pode ocorrer também o efeito tóxico de íons específicos, como sódio, cloreto, dentre outros, que provocam injúrias, desequilíbrios nutricionais, associado a sua acumulação excessiva (FLOWERS, 2004; FLOWERS; FLOWERS, 2005).

Um dos primeiros efeitos ocasionado pela salinidade na solução do solo é o efeito osmótico, que restringe o transporte da água do solo para a planta; posteriormente, há acúmulo de íons salinos no citosol das células, surgindo problemas de toxicidade (fase tóxica ou iônica). Nessa fase do estresse salino, a

planta é acometida de efeitos diretos e indiretos, no tecido ou a parte da planta que está em contato diretamente com excesso de íons (SILVEIRA e outros, 2010), que geralmente é a parte externa da raiz (CORREIA e outros, 2005; FREIRE; MIRANDA, 2012). Contudo, ocorre a redução do crescimento vegetal, a senescência e a morte celular, apresentando sintomas visuais relacionados à toxicidade iônica, tais como clorose foliar e o surgimento de pontos necróticos no limbo foliar (SILVA e outros, 2009; SILVEIRA e outros, 2010).

Alta salinidade do solo pode resultar, em nível quantitativo, na redução drástica do número de pólen, bem como na diminuição da porcentagem de germinação e na taxa de crescimento do tubo polínico, refletindo em baixa fertilidade do gametófito masculino (HESLOP-HARRISON, 1987), o que ocasiona, direta ou indiretamente, na menor produção de frutos e na qualidade dos mesmos (ESTEVES; SUZUKI, 2008).

A salinização, muitas vezes, decorrente do manejo inadequado do solo e da água, pode levar ao abandono de áreas nobres para agricultura por torná-las inviáveis à exploração agrícola, devido às drásticas reduções na produtividade das culturas (IZZO; NAVARI-IZZO; QUARTACCI, 1991).

2.2.3 Efeito da salinidade na fisiologia das plantas

Algumas culturas produzem rendimentos economicamente viáveis, em níveis altos de salinidade no solo, enquanto outras são sensíveis em níveis relativamente baixos. Essa diferença se deve à maior capacidade de adaptação osmótica que certas espécies possuem, o que lhes permite absorver suficiente quantidade de água, mesmo em condições salinas (RHOADES; KANDIAH; MASHALI, 1997).

Existem vários mecanismos de tolerância ao estresse salino, a exemplo da homeostase iônica intracelular, que são mecanismos de controle de influxo e efluxo

de íons, essencial para a manutenção da concentração de íons tóxicos em níveis baixos e para o acúmulo de íons essenciais. Os mecanismos de tolerância são a elevação da relação K^+/Na^+ no citosol, condição essencial para a estabilidade da turgescência celular e manutenção da homeostase metabólica celular; a exclusão do Na^+ celular, através da plasmalema; ou o seu acúmulo nos vacúolos, através do tonoplasto, evitando acúmulo no citosol (APSE; BLUMWALD, 2007); sistemas de contratransporte Na^+/H^+ , presentes na plasmalema e no tonoplasto, essenciais para a homeostase dos íons Na^+ e K^+ na célula, restrição do excesso de Na^+ (APSE; BLUMWALD, 2007; PONTE e outros, 2011).

O aumento dos teores dos íons Na^+ e Cl^- nas folhas, influenciando na relação Na^+/K^+ , conseqüentemente diminuindo o potássio, sendo um dos nutrientes mais absorvidos pelas hortaliças e que desempenha múltiplas funções importantes no crescimento sob condições de estresse, como nas propriedades osmóticas, abertura e fechamento dos estômatos, fotossíntese, ativação enzimática, síntese de proteínas e transporte de carboidratos, entre outros, além da salinidade refletir na deficiência e no desequilíbrio nutricional com a redução da concentração de K^+ e o aumento dos teores de N , Cu^{2+} , Na^+ e Cl^- no caule e com a redução dos teores de Ca^{2+} , Mg^{2+} e K^+ nas folhas (BOSCO e outros, 2009).

O fechamento dos estômatos, induzido pelo estresse salino, como forma de minimizar a perda de água pela transpiração, causa desbalanço no processo fotossintético, por restringir a disponibilidade de CO_2 , gerando excesso de energia nos sistemas de captação de luz, no transporte de elétrons nos fotossistemas dos cloroplastos. Esse excesso de energia passa a não ser aproveitado eficientemente pela ribulose bifosfato carboxilase (IYENGAR; REDDY, 1996) e culminando com a produção de Espécies Reativas de Oxigênio nos cloroplastos, aumentando, assim, os danos oxidativos (PRISCO; GOMES FILHO e outros, 2010).

O sintoma da redução da taxa fotossintética é menos evidente que as reduções do conteúdo de clorofila e da área foliar (ESTEVEES; SUZUKI, 2008), pois a fotossíntese é um processo fisiológico longo e envolve enzimas e produtos intermediários que são regulados por vários fatores externos e internos (TAIZ; ZEIGER, 2006). O estresse salino apresenta efeitos negativos sob os fatores, acarretando na redução da taxa fotossintética, tais como relatados por Iyengar e Reddy (1996): desidratação das membranas celulares (redução da permeabilidade de CO₂), redução do suprimento de CO₂ (fechamento de estômatos), toxicidade por sais, senescência induzida pela salinidade e mudança na atividade das enzimas (causadas pelas mudanças no citoplasma).

2.2.4 Efeito da salinidade no tomateiro

O tomateiro é uma hortaliça considerada moderadamente sensível ao estresse salino, ocasionado por água salina (AYERS; WESTCOT, 1991), essa sensibilidade causa efeitos danosos, irreversíveis na planta, e depende da intensidade e do tempo de exposição aos sais. Dentre esses efeitos, é possível citar: a) absorção de nutrientes e de água, acarretando em mudanças no crescimento, na morfologia e na fisiologia das raízes do tomateiro (FREIRE e outros, 2010); b) redução da taxa de expansão da superfície da folha com o objetivo de manter elevado o potencial hídrico na planta, dificultando a perda de água pela planta para o meio externo (ZRIBI e outros, 2009), uma vez que o estresse osmótico dificulta a absorção de água, pelo sistema radicular (RICHARDS, 1974); c) a redução no crescimento e na matéria seca total (GUEDES e outros, 2015), que é justificada pelos efeitos osmóticos e iônicos na zona radicular, afetando as trocas gasosas pela limitação da condutância estomática e subsequente redução da assimilação líquida de CO₂, fotossíntese líquida e transpiração do tomateiro (TATAGIBA e outros, 2014).

De acordo com Manna e outros (2011), as respostas ao estresse salino no tomateiro variam de acordo com o genótipo para os parâmetros fisiológicos relacionados à tolerância ao sal. Uma comparação entre genótipos de tolerância ou sensibilidade requer características fisiológicas adequadas, tais como parâmetros de crescimento, de acumulação de íons, além dos classicamente usados de crescimento relativo e produção de biomassa. Os autores observaram, de acordo com as suas condições experimentais, que a salinidade afeta os órgãos da planta do tomateiro em diferentes magnitudes, induzindo uma forte redução do caule e das folhas e com menor ação no sistema radicular.

A salinidade ainda provoca na cultura do tomateiro a redução na produção (produção total e comercial, número de frutos totais e comerciais), o estresse salino interfere na absorção de cálcio pela planta, tornando-a deficiente e influenciando no aumento de problemas fisiológicos, como podridão apical e na deformação de frutos pequenos (MEDEIROS e outros, 2012).

3 MATERIAL E MÉTODOS

3.1 Local do experimento, material e delineamento experimental

As investigações foram conduzidas entre os meses de junho a novembro de 2015, em casa de vegetação (Figura 1) da Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia (UESB), *Campus* de Vitória da Conquista – BA, Brasil, a 850 m de altitude, coordenadas geográficas de 14° 51' de latitude Sul e 40° 50' de longitude Oeste. O clima regional é classificado como tropical de altitude (Cwa), de acordo com Köppen, com pluviosidade média anual em torno de 735 mm.



Figura 1 - Vista da área experimental, em casa de vegetação, vasos contendo plântulas dos híbridos de tomateiro, após 7 dias de transplantadas. Vitória da Conquista-BA, 2015

Fonte: AMORIM, Y. F., 2015

Foram adquiridos cinco híbridos de tomateiro italiano de crescimento determinado da empresa Blueseeds, com base em características de interesse loco-regional (Figura 2), selecionados de forma participativa, por meio de visitas a propriedades e entrevistas, envolvendo a efetiva colaboração entre melhoristas, agricultores e técnicos especializados na cultura.

<i>Híbridos</i>	Resistência / Tolerância	Tipo	Época de produção
D9988	V^1, F^1, F^2, Tm, Ty	DETERMINADO ITALIANO	10/02/2014
E5189	$V^1, F^1, F^2, F^3, Sw, Ty$	DETERMINADO ITALIANO	20/03/2014
F4097	$V^1, F^1, F^2, F^3, N, Sw, P, Ty$	DETERMINADO ITALIANO	20/03/2014
F4092	$V^1, F^1, F^2, F^3, N, Sw, P, Ty$	DETERMINADO ITALIANO	14/03/2014
F3350	$V^1, F^1, F^2, F^3, N Tm, Sw, P, Ty$	DETERMINADO ITALIANO	20/03/2014

Figura 2 - Características dos cinco híbridos. Vitória da Conquista, 2015

Fonte: empresa Blueseeds, 2015

Os tratamentos consistiram de cinco híbridos (D9988, E5189, F4097, F4092, F3350), submetidos a cinco níveis de salinidade da água de irrigação (0, 2, 4, 6, 8 dS.m⁻¹, a 25 °C), no delineamento experimental inteiramente casualizados, com quatro repetições, compondo um fatorial cinco x cinco, totalizando 25 tratamentos e 100 parcelas. Cada unidade experimental foi formada por um vaso (uma planta por vaso), com avaliação do crescimento das plantas aos 80 dias após o transplântio.

Foram utilizados cinco recipientes fechados, com capacidade de 50 L, no armazenamento da água de cada tratamento e vasos plásticos com capacidade de 15 L, para o plantio dos tomateiros. Nestes vasos, foram perfurados seis orifícios de cinco mm de diâmetro e envolvidos em sacos plásticos transparentes de 50 cm de diâmetro, possibilitando medir os volumes drenados e suas condutividades elétricas (Figura 3).



Figura 3 - Plantas submetidas aos níveis 0 e 2dS.m⁻¹ na fase de frutificação aos 75 DAT. Vitória da Conquista - BA, 2015

Fonte: AMORIM, Y. F., 2015

Utilizou-se para substrato no enchimento dos vasos um material edáfico não salino (Latosolo Amarelo Distrófico/Textura Argilo Arenosa), cujas características físico-químicas foram obtidas por meio de análise do solo (Tabela 1).

Tabela 1 - Resultado da análise química do solo antes da instalação do experimento. Vitória da Conquista-BA, 2015

Identificação	pH	mg / dm ³	Cmol _c / dm ³ de solo									%			g / dm ³
	(H ₂ O)	P	K ⁺	Ca ²⁺	Mg ²⁺	Al ³⁺	H ⁺	Na ⁺	S. B.	t	T	V	M	PST	M.O.
Amostra 1	5,1	2	0,13	2,1	0,9	0,1	2,1	-	2,2	2,3	4,4	50	4	-	1

Fonte: Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia, Laboratório de Solos, 2015

3.2 Condução, tratos culturais e irrigação

A sementeira foi efetuada em bandejas de isopor com 200 cédulas cada, nas quais se utilizou o substrato comercial (Bioplant ®). A irrigação durante a fase de

muda foi realizada com água destilada.

Durante o tempo de produção das mudas, foi determinada a capacidade do vaso, mediante a metodologia descrita por Casaroli e Jong Van Lier (2008). Assim, as mudas foram transplantadas após transcorridos 30 dias da semeadura, sendo duas plântulas por vaso equidistante. 15 dias após o transplântio (DAT), foi efetuado o desbaste, deixando a muda mais vigorosa.

A primeira adubação foi feita antes do transplântio, utilizando 100 % da dose de fósforo e 10 % da dose de nitrogênio e potássio recomendada, de acordo com a análise química do solo (Tabela 1) e da necessidade da cultura, conforme Alvarenga (2013).

A irrigação relativa aos tratamentos foi feita a partir do dia do transplântio, com suas respectivas condutividades elétricas de cada tratamento salino, aplicando uma lâmina d'água em torno $2,08 \text{ L.planta}^{-1}$. A fim de manter o vaso próximo da capacidade de vaso, utilizou-se o método das pesagens, favorecendo a aplicação de uma lâmina, necessária para que haja a mínima drenagem nos vasos. Durante cada irrigação, a água da drenagem anterior foi medida com auxílio de uma proveta e mensurada a CE_a .

O controle fitossanitário foi embasado por meio do monitoramento diário da cultura e também pela aplicação preventiva de inseticidas e fungicidas à base de cobre e enxofre, além da utilização quinzenal de fungicidas sistêmicos e de contato.

3.3 Obtenção da condutividade elétrica

A água para irrigação foi preparada tomando como base a água fornecida por poço artesiano na UESB, sendo diluída com água destilada e acrescida os sais (NaCl), de acordo com os tratamentos.

A quantidade de cada componente utilizado no preparo das águas (NaCl, água de poço e água destilada) foi determinada de forma a se obter a condutividade

elétrica específica para cada tratamento.

A concentração do sal foi determinada levando-se em consideração a condutividade elétrica da água (CE_a) em $dS.m^{-1}$, a 25 °C, de acordo com valor desejado.

A condutividade de cada tratamento (0, 2, 4, 6 e 8 $dS.m^{-1}$, a 25 °C) foi averiguada utilizando o condutivímetro digital portátil, modelo CD-880, da marca Instrutherm.

3.4 Características avaliadas

3.4.1 Avaliação da condutividade elétrica do solo

A avaliação da condutividade elétrica do solo foi realizada no Laboratório da Biofábrica da UESB, por meio de amostras coletadas a 10 cm de profundidade em cada vaso, no início (1º dia), no meio (40 dias) e término do experimento (80 dias), após o transplântio.

A CE foi avaliada pela distribuição das amostras em recipientes plásticos, com 10 g de solo que, em seguida, diluiu-se em 25 ml de água destilada, resultando em uma solução homogênea. A cada seis horas, foi realizada a mistura dessa solução até completar 24 h. Após esses procedimentos, foi mensurada a CE da solução, utilizando o condutivímetro digital portátil, em sequência de três misturas e posterior à decantação.

3.4.2 Parâmetros fisiológicos das folhas

3.4.2.1 Índice SPAD

Foi obtido um diagnóstico do estado nutricional do tomateiro em relação ao aumento da condutividade elétrica da água de irrigação por meio de leituras do SPAD, medindo o teor de clorofila que se correlaciona negativamente com o aumento de sódio presente nas plantas. Essas leituras foram realizadas aos 30, 45, 60 e 75 dias após o transplântio, quando se avaliou a folha abaixo da primeira ráquis, utilizando o aparelho medidor de clorofila SPAD 502 Minolta.

3.4.2.2 Infrared Gas Analyzer

Utilizou-se a terceira folha verdadeira totalmente expandida a partir do ápice na avaliação com *Infrared Gas Analyzer* (IRGA), quando se avaliou os seguintes parâmetros fisiológicos em relação ao estresse salino: diferença entre a temperatura da folha e a temperatura do ar (°C); taxa de transpiração ($\text{mmol H}_2\text{O m}^{-2}\text{s}^{-1}$); taxa fotossintética ($\mu\text{mol CO}_2\text{ m}^{-2}\text{s}^{-1}$) e condutância estomática ($\text{mol H}_2\text{O m}^{-2}\text{s}^{-1}$). A concentração intercelular de dióxido de carbono (CO_2) ($\mu\text{mol CO}_2\text{ mol}^{-1}$) foi avaliada ao 45 dia após o transplântio.

Todas as variáveis descritas foram analisadas no período da manhã (7 h 30 min às 10 h), com o Portable Photosynthesis System (LICor, modelo LI-6400, “IRGA”) e com radiação fotossintética ativa de $1000 \mu\text{mol m}^{-2}\text{s}^{-1}$. Nessas análises, os valores foram anotados utilizando o coeficiente de variação menor que 1,0.

3.4.3 Parâmetros fitotécnicos

3.4.3.1 Área foliar total

Aos 80 DAT, as plantas de tomateiro foram coletadas e avaliada a área foliar total, com integralizador de área de bancada, modelo LI-310, Li-cor no Laboratório de Melhoramento e Produção Vegetal.

3.4.3.2 Altura da planta e diâmetro do caule

A avaliação de crescimento da planta do tomateiro teve início aos 30 dias após transplântio. Foram coletadas medidas de referências de altura da planta, a partir do colo até a inserção do caule com a folha mais nova completa, no ápice da haste principal da planta (cm). Já o diâmetro do caule foi aferido com paquímetro digital no colo da planta (mm).

Estas coletas de dados foram feitas quinzenalmente até o aparecimento dos botões florais na parte apical da planta, até cessar do crescimento da mesma.

3.4.3.3 Massa da matéria seca das folhas, da haste, da raiz, dos frutos e total

Após mensuração da massa da matéria fresca dos órgãos das plantas (folhas, haste, raiz, frutos), aos 80 dias após o transplântio, as amostras foram colocadas separadamente em sacos de papel e condicionadas na estufa a 65 °C, durante 72 horas. Em seguida, foram obtidos os valores de massa seca (g), pesando-se o material seco em balança com precisão de 0,1 g. Para mensuração da massa da matéria seca total, foi somada a matéria seca das folhas, da haste, da raiz e dos frutos, obtendo o valor em g / planta⁻¹.

3.4.3.4 Número de frutos por planta

Os frutos foram colhidos aos 80 dias após o transplântio, identificados e levados para o Laboratório da Biofábrica, para avaliação de número de frutos por planta⁻¹.

3.4.4 Índice de tolerância ao fator estressante

O índice de tolerância ao fator estressante (ITE) foi calculado utilizando como base a massa da matéria seca total (MST) de cada genótipo, a média de MST do genótipo específico em condições não estressantes e a MST média de todos os genótipos em condições não estressantes, empregando-se a fórmula:

$$\text{ITE} = [(\text{PMGNE} \times \text{PGE}) / (\text{PMTGNE})^2] \quad (1)$$

Em que: PMGNE = produção média do genótipo específico em condições não estressantes; PGE = produção do genótipo específico; PMTGNE = produtividade média de todos os genótipos em condições não estressantes.

3.4.5 Redução do potencial produtivo

A redução do potencial produtivo foi calculada com base na massa fresca dos frutos de cada genótipo em condições sem/com estresse salino, empregando-se a fórmula:

$$\text{RPP}(\%) = \{[(\text{PMGNE} - \text{PGE}) / \text{PMGNE}] \times 100\} \quad (2)$$

Os genótipos podem ser classificados com base no efeito do estresse salino sobre a cultura, considerando-se a redução em sua produtividade (Figura 4).

Redução Potencial da Produção (%)	Classificação
0 – 20	Tolerante (<i>T</i>)
21 – 40	Moderadamente Tolerante (<i>MT</i>)
41 – 60	Moderadamente Sensível (<i>MS</i>)
> 60	Sensível (<i>S</i>)

Figura 4 - Classificação da tolerância quanto à redução do potencial da produção de frutos

3.4.6 Eficiência do uso da água

Foi calculado o consumo de água total por unidade experimental, estimando-se também a eficiência de uso da água.

$EUA = \text{peso de massa seca total produzida (g)} / \text{quantidade de água consumida (L)}$.

3.4.7 Análise estatística

Os dados obtidos foram avaliados por meio da análise de variância e pelo teste F, sendo as médias dos tratamentos comparados pelo teste Tukey, ao nível de 5 % de probabilidade. Para análise dos dados, foi utilizado o software estatístico Sisvar®, versão 5.3 (FERREIRA, 2010). As análises de regressão polinomial foram realizadas pelo software Microsoft Excel 2010.

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Foi verificado efeito significativo ao nível de 5 % pelo teste F da salinidade para as seguintes avaliações (Apêndice A): condutividade elétrica do extrato de saturação (CE_{es}) aos 40 e 80 dias após o transplântio (DAT); índice SPAD aos 45, 60 e 75 DAT; taxa de transpiração (E), condutância estomática (g_s), fotossíntese líquida (A), eficiência do uso da água (A/E) aos 45 DAT; altura da planta (AP), diâmetro de caule (DC) aos 30, 45, 60 e 75 DAT; área foliar (AF), massa seca de raiz (MSR), massa seca de frutos ($MSFR$), massa seca total (MST), redução do potencial produtivo (RPP) e eficiência no uso da água (EUA) aos 80 DAT, em que o modelo que melhor se ajustou para todas as variáveis foi o linear ($p \leq 0,05$). Também foi verificado efeito significativo dos híbridos de tomateiros para as características índice SPAD aos 30, 60 e 75 DAT; A aos 45 DAT; AP aos 30, 60 e 75 DAT e AF aos 80 DAT. A interação variedade x salinidade foi significativa para: massa seca da folha (MSF), massa seca da haste (MSH), número de frutos (NFR) e índice de tolerância ao fator estressante (ITE).

4.1 Avaliação da condutividade elétrica do solo

A condutividade elétrica do extrato de saturação do solo foi influenciada, apenas, pelas concentrações salinas da água de irrigação (Figura 5). O modelo que melhor se ajustou foi o linear ($p \leq 0,05$), para as duas épocas em que foram analisadas as CE_{es} , no qual se nota o aumento da salinização do solo durante o ciclo da cultura estudado, sendo observado um aumento aproximado de 0,32 e 0,54 $dS.m^{-1}$ por aumento unitário, para as CE_{es} avaliadas aos 40 e 80 DAT, respectivamente. Resultados semelhantes foram observados por Linhares e outros (2013), que

avaliaram alterações químicas no solo cultivado com berinjela irrigada com águas salinas e constaram que o uso de águas salinas promoveu aumento na salinidade do solo.

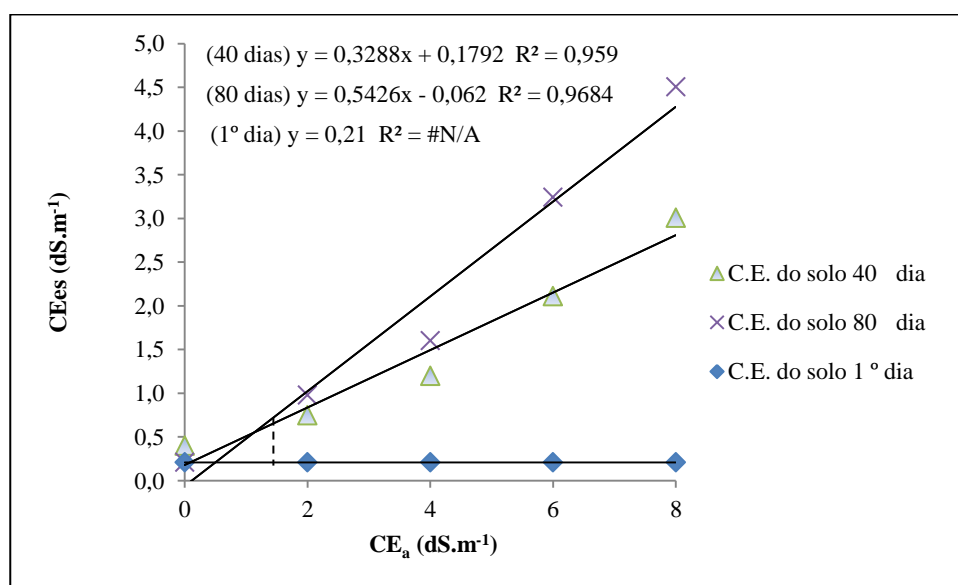


Figura 5 - Condutividade elétrica do extrato de saturação (dS.m⁻¹) do solo, em híbridos de tomateiros, em função dos níveis de salinidade dado pela CE_a de irrigação (dS.m⁻¹), aos 1º, 40 e 80 dias após o transplante. Vitória da Conquista-BA, 2015

As plantas submetidas a condutividades elétricas abaixo de 1,125 dS.m⁻¹ apresentaram efeito de salinização do solo aos 80 DAT menor que aos 40, esse resultado é explicado pelo processo de lixiviação do solo, influenciado pela maior lâmina de água exigida pelas plantas, que foram irrigadas com os menores tratamentos salinos (0 e 2 dS.m⁻¹).

Apesar de o período ter sido relativamente curto, os valores de CE_{es} dos solos irrigados com águas salinas cresceram acentuadamente, quando comparados com os solos no início do experimento (Figura 5), resultados semelhantes foram obtidos por

Silva e outros (2007), ao avaliaram o risco de salinização em quatro solos do Rio Grande do Norte sob irrigação com água salina. No processo de salinização do solo, nas mesmas condições de manejo de irrigação, é esperado que quanto maior a salinidade da água para um mesmo volume aplicado, mais sais são depositados no solo (PORTO FILHO e outros, 2011).

O processo de degradação do solo por problemas de sodificação é comprovado pelas alterações nas propriedades físicas, químicas e perda da capacidade produtiva (FREIRE e outros, 2003a, 2003b). Essas alterações são influenciadas pelo aumento da disponibilidade de sódio trocável, razão de absorção de sódio e as relações cálcio/magnésio e da porcentagem de sódio trocável com a razão de absorção de sódio (GARCIA e outros, 2008). O excesso de íons sódicos no solo causa a desestruturação, aumento da densidade aparente e da retenção de água e redução da infiltração de água (RHOADES; KANDIAH; MASHALI, 2000).

4.2 Parâmetros fisiológicos

4.2.1 Índice SPAD

O índice SPAD foi significativo para genótipos em três das quatro épocas analisadas aos 30, 60 e 75 dias após o transplante (Tabela 2). Esse medidor de clorofila determina a perda da cor verde ou a concentração relativa de clorofila em folha (KARINA e outros, 1982).

As leituras dos teores relativos de clorofila (TRC) das folhas abaixo da primeira rãquis (Tabela 2), aos 30 DAT, refletiram o baixo valor TRC do genótipo F3350, apresentando diferença significativa pelo teste Tukey ($P < 0,05$) em relação aos demais híbridos estudados. Aos 60 DAT, as cultivares F4097, F3350 e F4092 diferenciaram significativamente de E5189, que teve o menor teor relativo, enquanto

D9988 não diferenciou das anteriores. Na fase de frutificação aos 75 DAT, o genótipo F4097 apresentou maior teor relativo de clorofila nas folhas, não diferenciando dos F3350, F4092 e D9988.

Tabela 2 - Índice SPAD nos períodos 30, 45, 60, 75 dias após o transplante de tomateiros híbridos submetidos ao estresse salino. Vitória da Conquista-BA, 2015

Híbridos	(Índice SPAD)			
	SPAD aos 30 dias	SPAD aos 45 dias	SPAD aos 60 dias	SPAD aos 75 dias
F4097	42,88 a	51,31 a	49,86 a	49,70 a
F3350	38,21 b	46,64 a	50,51 a	43,93 ab
F4092	43,32 a	49,70 a	51,55 a	45,80 ab
D9988	42,74 a	48,24 a	47,82 ab	42,53 ab
E5189	41,89 a	47,49 a	42,55 b	35,37 b

Médias seguidas de mesma letra na coluna não diferem entre si pelo teste Tukey (P <0,05)

A salinidade causada pelo NaCl provocou a diminuição da síntese de clorofila, aos 45, 60 e 75 DAT (Figura 6), sendo um fator antecedente às reduções da taxa fotossintética e da produção de matéria seca. Resultados semelhantes foram encontrados na cana-de-açúcar (WILLADINO e outros, 2011) e no amendoim (SANTOS e outros, 2012) em que o teor de clorofila reduziu linearmente com o aumento da condutividade elétrica média do extrato de saturação do solo, refletindo em efeitos negativos na taxa de fotossintética e como consequência posterior à redução na produtividade da cultura.

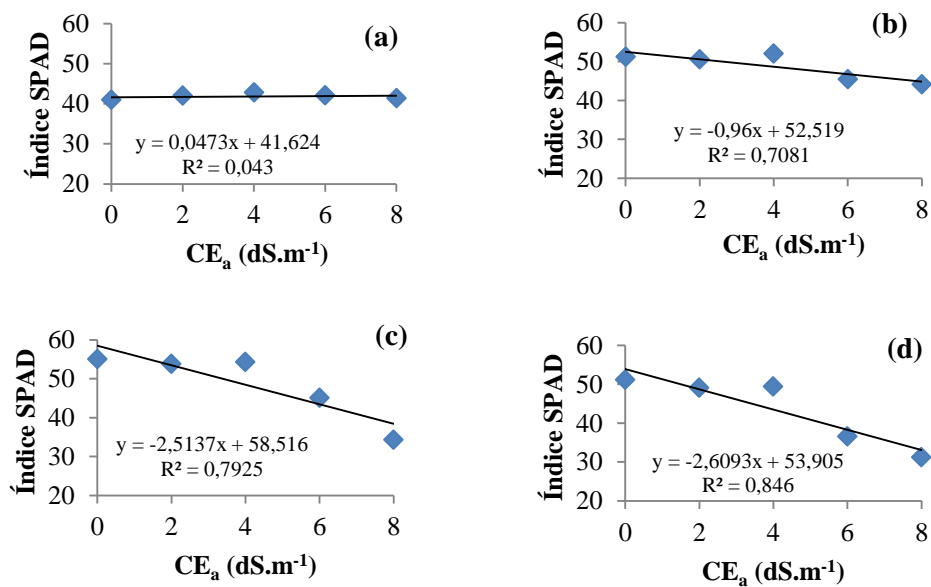


Figura 6 - Índice SPAD aos 30 (a), 45 (b), 60 (c) e 75 DAT (d) de cinco híbridos de tomateiros, em função dos níveis de salinidade dado pela condutividade elétrica da água de irrigação (dS.m⁻¹). Vitória da Conquista-BA, 2015

4.2.2 IRGA

As variáveis taxas de (a) transpiração, (b) condutância estomática, (c) fotossíntese líquida e (d) eficiência do uso de água (A/E) apresentaram comportamento linear de modo inversamente proporcional ao aumento da condutividade elétrica da água, evidenciando-se, portanto, que há uma relação direta entre essas variáveis (Figura 7).

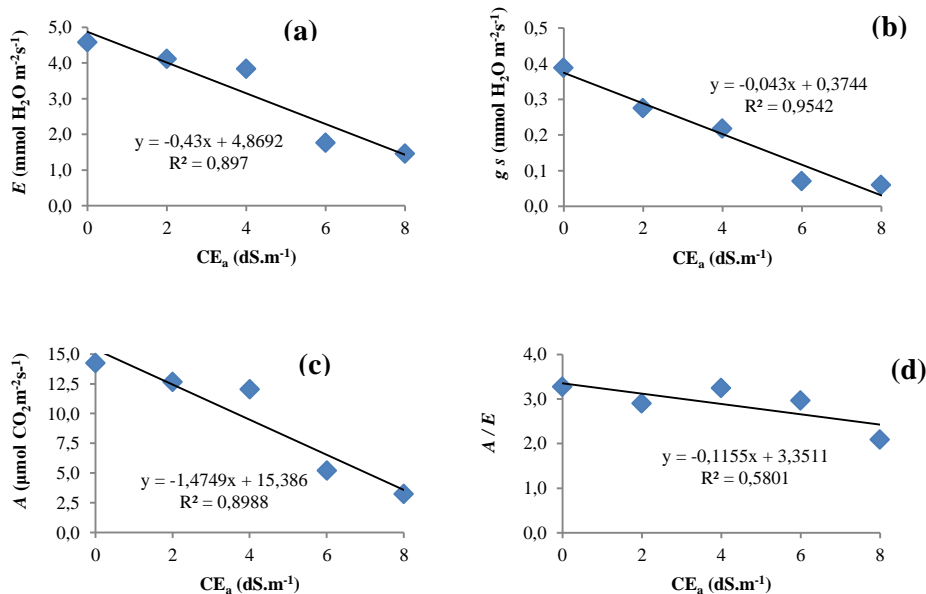


Figura 7 - Taxa de transpiração (a), condutância estomática (b), taxa fotossintética (c) e eficiência do uso da água (d) de cinco híbridos de tomateiros, aos 45 dias de cultivo, em função dos níveis de salinidade, dado pela condutividade elétrica da água de irrigação (dS.m⁻¹). Vitória da Conquista-BA, 2015

A imposição ao estresse salino causou um padrão nítido de diminuição da taxa de transpiração e fotossíntese líquida, em função da crescente concentração de NaCl na água de irrigação. O efeito da salinidade na fotossíntese, aos 45 DAT, foi marcante, com redução acumulada de 11,07; 15,49; 63,54 e 77,20 %, sob 2, 4, 6 e 8 dS.m⁻¹, respectivamente. Observa-se, além disso, uma redução brusca na taxa de fotossíntese líquida e transpiração a partir da CE 4 em relação a 6 dS.m⁻¹, de 45,42 e 48,04 % (Figuras 7 a, c). Segundo Tatagiba e outros (2014), as crescentes concentrações salinas influenciam negativamente nas trocas gasosas do tomateiro, diminuindo significativamente a fotossíntese líquida e a transpiração, as quais estão associados à redução em g_s.

A condutância estomática foi reduzida significativamente, à medida que as plantas foram submetidas ao aumento da CE_a , ocorrendo uma redução de 11,4 % no g_s ($\text{mmol H}_2\text{O m}^{-2}\text{s}^{-1}$) a cada aumento unitário da CE da água de irrigação de maneira que essa redução afetou diretamente a eficiência fotossintética e transpiratória (Figura 7 b). Este estresse pode ser explicado pela diminuição da disponibilidade de água para as raízes, o que pode ser confirmado pelo estresse osmótico imposto pelo crescente aumento na concentração de NaCl (TATAGIBA e outros, 2014).

He e outros (2009) observaram que a taxa de assimilação líquida de CO_2 (A) diminuiu com o aumento do nível de estresse salino. Em plantas de tomateiro enxertadas com porta-enxerto, a redução foi acompanhada pela diminuição significativa na condutância estomática (g_s) e concentração de CO_2 intercelular (C_i), o que implica que as limitações estomáticas foram responsáveis pela redução nos tratamentos salinos. Enquanto que nas plantas não enxertadas e autoenxertadas houve a diminuição C_i sob condições de estresse moderado, não alterando em condições severas, entretanto, A e g_s diminuiu drasticamente, o que implica a ocorrência de limitações não-estomática (atividade fotoquímica).

A diminuição considerável na altura da planta, massa da matéria seca da raiz, haste e da folha são reflexos da redução da taxa de expansão da superfície da folha, que é a resposta imediata ao estresse salino, que, de acordo Zribi e outros (2009), no tomateiro essas limitações no crescimento não podem ser atribuídos a um único processo fisiológico, a fotossíntese, visto que as taxas fotossintéticas são influenciadas por diversos fatores, a exemplo da diminuição da água disponível para as plantas, que à medida que reduz o potencial hídrico foliar, resulta na redução da condutância estomática.

A eficiência do uso da água (EUA), calculado pela razão de A e E (Figuras 7 a, c), reduziu moderadamente à medida que aumentou a CE da água de irrigação (Figura 7 d), devido à diminuição gradativa e proporcional das taxas de fotossíntese e

transpiração.

Pela análise de variância, foram detectadas diferenças significativas (teste F em 5 % de probabilidade), entre os híbridos para taxa de fotossíntese líquida. O genótipo com a maior média de A foi F4097 ($10,40 \mu\text{molCO}_2\text{m}^{-2}\text{s}^{-1}$), seguido de E5189 ($10,35 \mu\text{molCO}_2\text{m}^{-2}\text{s}^{-1}$), D9988 ($9,85 \mu\text{molCO}_2\text{m}^{-2}\text{s}^{-1}$) e F3350 ($8,69 \mu\text{molCO}_2\text{m}^{-2}\text{s}^{-1}$), não diferenciando estatisticamente entre si. O híbrido F4092 apresentou a menor fotossíntese líquida, $4,71 \mu\text{molCO}_2\text{m}^{-2}\text{s}^{-1}$ não diferenciando estatisticamente pelo teste Tukey, apenas de F3350 (Tabela 3).

Tabela 3 - Fotossíntese líquida de tomateiros híbridos submetidos ao estresse salino. Vitória da Conquista-BA, 2015

Híbridos	($\mu\text{molCO}_2\text{m}^{-2}\text{s}^{-1}$)
	Fotossíntese Líquida
F4097	10,4045 a
E5189	10,3494 a
D9988	9,8500 a
F3350	8,6912 ab
F4092	4,7100 b

Médias seguidas de mesma letra na coluna não diferem entre si pelo teste Tukey (P <0,05)

4.3 Avaliações das características fitotécnicas

4.3.1 Área foliar total

De acordo com a análise de regressão, a área foliar (AF) também decresceu com o aumento dos sais na água de irrigação, cujos resultados se ajustaram satisfatoriamente a uma equação de 1º grau e, pelo modelo, pode-se afirmar que o menor resultado da AF ($259,28 \text{ cm}^2$) é atingido com 8 dS.m^{-1} de CE_a e com base nos tratamentos utilizados, a redução na AF foi da ordem de 24,14; 48,29; 72,44 e 96,58 %, para os níveis de 2, 4, 6 e 8 dS.m^{-1} , respectivamente, em relação ao controle (Figura 8). Esses resultados foram obtidos a partir de um coeficiente de determinação

de 96,61 %. Segundo Oliveira e outros (2007), as reduções das taxas transpiratória e fotossintética (Figura 7a, 7c) está diretamente relacionada à redução da área foliar, na qual ocorre uma redução progressiva da superfície transpiratória e fotossinteticamente ativa, sob o aumento do estresse salino.

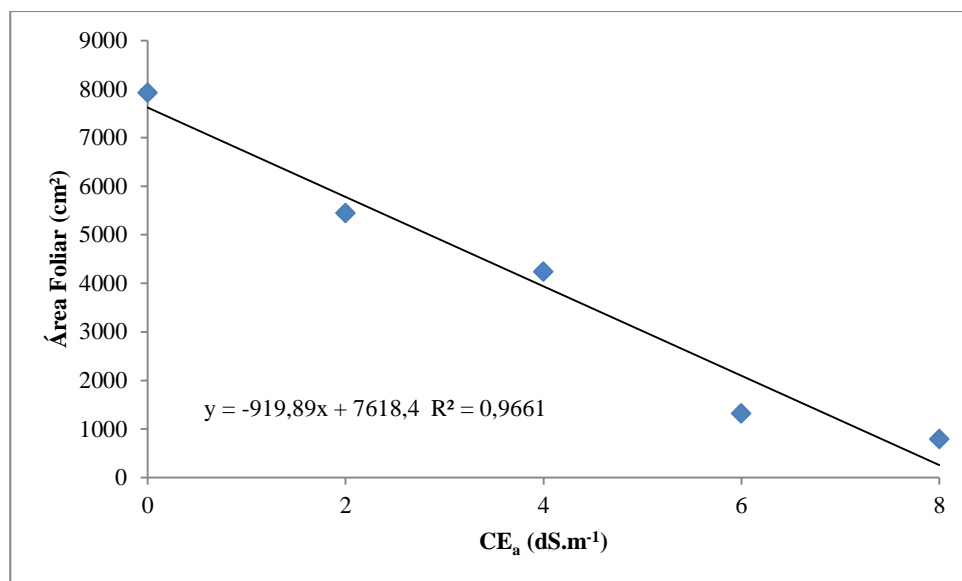


Figura 8 - Área foliar de cinco híbridos de tomateiros em função dos níveis de salinidade dado pela condutividade elétrica da água de irrigação (dS.m⁻¹). Vitória da Conquista-BA, 2015

Devido ao aumento progressivo dos níveis de salinidade, ocorre o estresse osmótico, o qual é verificado pela elevação da condutividade elétrica para as respectivas concentrações salinas, dificultando a absorção de água pelas plantas pela pressão osmótica (RICHARDS, 1974). A redução da área foliar observada na Figura 8 é interpretada com adaptação às condições de estresse salino, para dificultar a perda de água pela planta para o meio externo (ZRIBI e outros, 2009).

Ao analisar a Tabela 4, verifica-se que o híbrido F4097 (3237,20 cm²) apresenta a menor área foliar aos 80 dias após o transplante, mas não diferenciou

significativamente pelo teste Tukey dos híbridos F4092 (3694,94 cm²), E5189 (3946,26 cm²) e F3350 (4001,88 cm²), diferenciando apenas de D9988 (4813,74 cm²), que apresentou a maior AF.

Tabela 4 - Área foliar de tomateiros híbridos submetidos ao estresse salino. Vitória da Conquista-BA, 2015

Híbridos	(cm ²)
	Área Foliar
D9988	4813,74 a
F3350	4001,88 ab
E5189	3946,26 ab
F4092	3694,94 ab
F4097	3237,20 b

Médias seguidas de mesma letra na coluna não diferem entre si pelo teste Tukey (P <0,05)

4.3.2 Altura da planta e diâmetro do caule

A altura das plantas decresceu linearmente à medida que os genótipos foram submetidos a um aumento da concentração salina na água de irrigação (Figura 9). Essa redução na AP, em função da salinidade, também foi verificada no pepino (FOLEGATTI; BLANCO, 2000), tomate de mesa (ELOI; DUARTE; SOARES, 2007), tomate cereja (GUEDES e outros, 2015) e no pimentão (NASCIMENTO e outros, 2015).

Eloi, Duarte e Soares (2007), avaliando os efeitos de diferentes níveis de salinidade do solo e do manejo da fertirrigação, verificaram a redução linear para AP, em relação ao aumento unitário da condutividade elétrica, refletindo, assim, um comportamento de sensibilidade do tomateiro aos níveis de salinidade.

Para o fator de variação de híbridos, que foi significativo pelo teste Tukey a 5 %, o híbrido F3350, aos 30 DAT, apresentou a menor altura (16,40 cm); aos 60 e 75 DAT foi o que apresentou a maior altura (73,06 e 74,33 cm, respectivamente),

diferenciando dos demais genótipos estudados (Tabela 5).

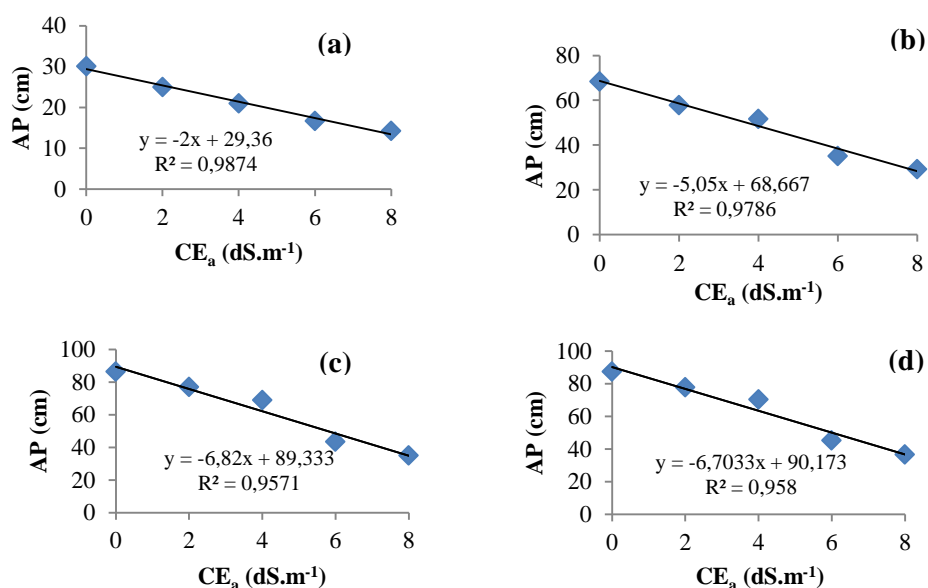


Figura 9 - Altura de planta (AP) aos 30 (a), 45 (b), 60 (c) e 75 DAT (d) de cinco híbridos de tomateiros, em função dos níveis de salinidade dado pela condutividade elétrica da água de irrigação (dS.m⁻¹). Vitória da Conquista-BA, 2015

Tabela 5 - Altura de planta nos períodos 30, 45, 60, 75 dias após o transplante de cinco híbridos tomateiros submetidos ao estresse salino. Vitória da Conquista-BA, 2015

Híbridos	(cm)			
	Altura aos 30 dias	Altura aos 45 dias	Altura aos 60 dias	Altura aos 75 dias
E5189	23,93 a	52,86 a	60,93 b	62,20 b
F4092	23,26 a	48,13 a	58,53 b	59,86 b
F4097	22,73 a	49,40 a	56,00 b	57,86 b
D9988	20,46 a	47,00 a	60,93 b	62,53 b
F3350	16,40 b	44,93 a	73,06 a	74,33 a

Médias seguidas de mesma letra na coluna não diferem entre si pelo teste Tukey (P <0,05)

O diâmetro de caule teve diferença significativa (pelo teste F 5 % de probabilidade) para níveis de salinidade da água de irrigação, nas quatro épocas avaliadas. As reduções do DC foram representadas por curvas de regressão linear de 1º grau (Figura 10), apresentando comportamentos semelhantes aos de AP em relação à salinidade da água. Oliveira e outros (2007) e Eloi, Duarte e Soares (2007) confirmaram que o efeito do incremento de sais na água de irrigação inibiram o crescimento em altura e diâmetro das plantas de tomateiro.

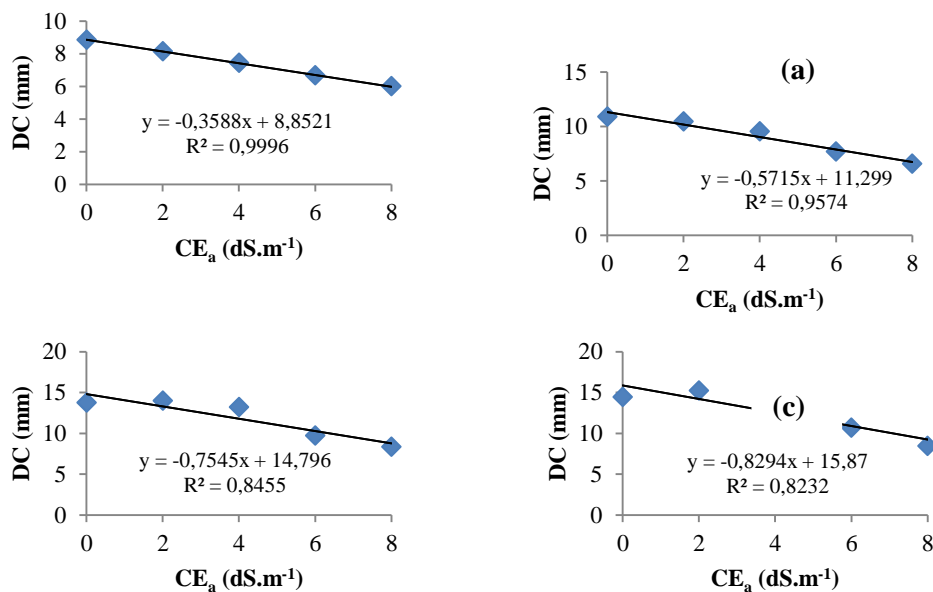


Figura 10 - Diâmetro de caule (DC) aos 30 (a), 45 (b), 60 (c) e 75 DAT (d) de cinco híbridos de tomateiros, em função dos níveis de salinidade dado pela condutividade elétrica da água de irrigação (dS.m⁻¹). Vitória da Conquista-BA, 2015

4.3.3 Massa da matéria seca das folhas, da haste, da raiz, dos frutos e total

Observa-se a interação entre genótipo x salinidade, para os parâmetros massa da matéria seca de folhas e haste, em que foi verificada a interação significativa para a condutividade elétrica de 0 e 2 dS.m⁻¹, na condição sem estresse e na CE que representa o início do estresse salino no experimento (Tabela 6 e 7). Na condição não estressante (0 dS.m⁻¹) para massa da matéria seca das folhas, o híbrido D9988 apresentou o maior peso de folhas 71,90 g, diferenciando estatisticamente apenas de F4092 (55,96 g) e F4097 (52,06 g). Quando os híbridos foram submetidos a CE_a de irrigação (2 dS.m⁻¹), os genótipos E3350, D9988 e E5189 não diferiram significativamente pelo teste Tukey (P < 0,05), apresentando as maiores médias de produção de MSF: 59,56; 55,46 e 51,97 g, respectivamente. Enquanto o genótipo F4097 apresentou a menor média 35,66 g, não diferindo apenas de F4092. Segundo Fageria, Barbosa Filho e Gheyi (1981), a produção de matéria seca é importante parâmetro para avaliação da tolerância de genótipos à salinidade da água de irrigação. As cultivares classificadas como tolerantes produzem significativamente mais matéria seca do que as susceptíveis.

Tabela 6 - Massa da matéria seca de folhas (g) de cinco híbridos de tomateiros (D9988, E5189, F3350, F4092 e F4097) submetidos ao estresse salino. Vitória da Conquista-BA, 2015

Híbridos / CE _a	0 dS.m ⁻¹	2 dS.m ⁻¹	4 dS.m ⁻¹	6 dS.m ⁻¹	8 dS.m ⁻¹
D9988	71,90 a	55,46 ab	37,40 a	6,16 a	15,93 a
E5189	67,33 ab	51,97 ab	32,03 a	9,16 a	2,66 a
F3350	67,00 ab	59,56 a	26,96 a	15,43 a	2,76 a
F4092	55,96 b	41,20 bc	33,36 a	18,72 a	5,10 a
F4097	52,06 b	35,66 c	24,36 a	11,73 a	6,83 a

Médias seguidas de mesma letra na coluna não diferem entre si pelo teste Tukey (P < 0,05)

Tabela 7 - Massa da matéria seca de haste (g) de tomateiros híbridos submetidos ao estresse salino. Vitória da Conquista-BA, 2015

Híbridos / CEa	0 dS.m ⁻¹	2 dS.m ⁻¹	4 dS.m ⁻¹	6 dS.m ⁻¹	8 dS.m ⁻¹
F4092	40,96 a	21,90 b	13,63 a	4,00 a	1,50 a
F3350	38,93 ab	32,56 a	13,93 a	2,93 a	1,10 a
F4097	34,86 ab	18,90 b	12,13 a	2,60 a	1,76 a
D9988	33,76 ab	25,70 ab	14,30 a	2,06 a	2,80 a
E5189	32,56 b	21,50 b	12,53 a	2,73 a	0,56 a

Médias seguidas de mesma letra na coluna não diferem entre si pelo teste Tukey (P <0,05)

Segundo Manaa e outros (2011), a acumulação excessiva de Na⁺ e Cl⁻ nas folhas é um dos efeitos nocivos da salinidade sobre o crescimento das plantas, sendo que existe uma relação direta e proporcional na produção de biomassa com o controle da acumulação de sódio e na absorção de potássio e cálcio em relação ao sódio no tomateiro.

Bosco e outros (2009), trabalhando com berinjela em tratamentos salinos na nutrição nutritiva, verificaram a inibição do crescimento pela redução do potencial osmótico da solução de cultivo, além da toxicidade iônica, desequilíbrios nutricionais ou ambos, graças à acumulação excessiva de certos íons nos tecidos vegetais, sendo visíveis nos efeitos negativos que ocasionaram a redução quadrática de matéria seca das raízes, e linear da matéria seca da parte aérea, total e área foliar, em que houve redução de 44,05; 69,70; 63,68 e 67,68 % no nível máximo de salinidade (CE = 14,10 dS.m⁻¹) em relação ao menor estudado (CE = 1,7 dS.m⁻¹).

Para os tratamentos com CE 4, 6, 8 dS.m⁻¹, as duas variáveis (Tabela 6 e 7) não apresentaram diferenças significativas entre os híbridos estudados, verificando que a partir da CE 4 dS.m⁻¹ da água de irrigação não diferenciaram uns dos outros e a produção de massa seca foi afetada, apenas, pelas concentrações salinas. De acordo com Cuartero e Fernández-Muñoz (1999), a diminuição da massa seca foliar está relacionada, proporcionalmente, à redução da área foliar e à diminuição do número

de folhas, a qual só será relevante para massa seca, quando a planta for submetida a níveis de salinidade acima de 6 dS.m^{-1} .

Observa-se, na Tabela 7, que o híbrido F4092, na condição não estressante (0 dS.m^{-1}) para massa da matéria seca de haste, apresentou o maior peso de haste (40,96 g), diferenciando estatisticamente apenas de E5189 (32,56 g), enquanto que o F3350 (38,93 g), F4097 (34,86 g) e D9988 (33,76 g) não diferenciaram significativamente entre si e nem dos demais híbridos estudados pelo teste Tukey a 5 % de probabilidade. Ao serem submetidos a $\text{CE}_a 2 \text{ dS.m}^{-1}$ (início do estresse salino), os desempenhos dos híbridos diferenciam quanto às condições não estressante (0 dS.m^{-1}), o híbrido F3350 apresenta o maior peso de haste (32,56 g) e não diferencia estatisticamente apenas do D9988, que não diferenciou de nenhum dos quatro híbridos estudados pelo teste Tukey. Em relação aos demais tratamentos salinos (4, 6 e 8 dS.m^{-1}), não ocorreu efeito significativo entre os híbridos estudados. Segundo Aquino e outros (2007), a salinidade altera a partição de fotoassimilados, resultando no aumento da proporção entre fontes e drenos à medida que aumenta a salinidade como forma de aclimatação das plantas ao estresse salino.

Verificando o efeito da interação dos coeficientes de variação dos genótipos versus salinidade sobre o peso seco das folhas, observou-se comportamento linear decrescente em todos os híbridos estudados (Figura 11). Os maiores valores de biomassa da folha foram encontrados para MSF no tratamento testemunha (0 dS.m^{-1}), nos genótipos D9988 (69,61 g), E5189 (68,86 g) e F3350 (67,06 g). O modelo obtido permite afirmar que a redução na produção de MSF, levando em conta o aumento unitário da CE_a , é de 11,58, 12,82, 11,13, 11,13, 11,65 %, respectivamente, para D9988, E5189, F3350, F4092 e F4097. Assim, os híbridos que tiveram as menores reduções foram F3350 e F4092, significando uma leve tolerância ao estresse salino em relação aos demais quanto ao aumento unitário da condutividade elétrica na água de irrigação.

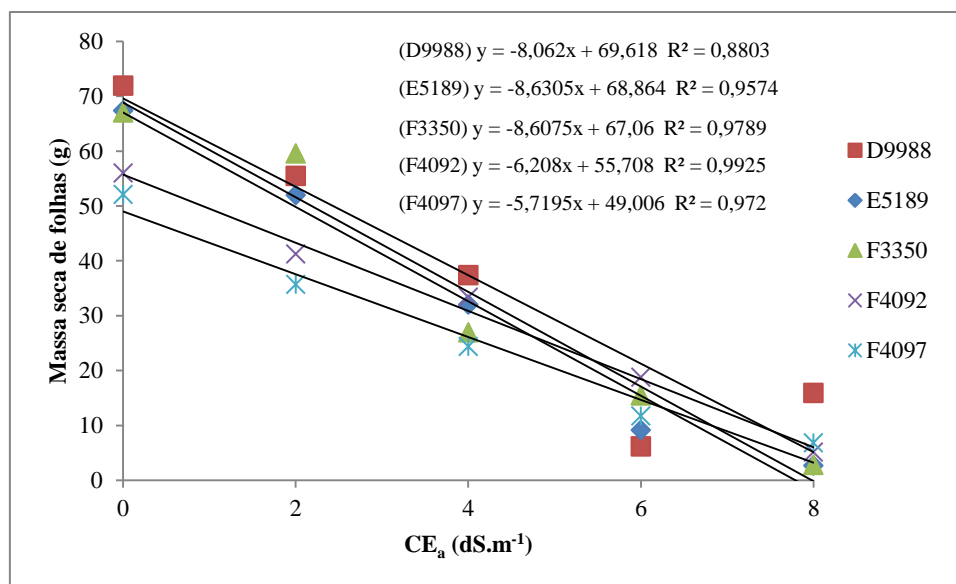


Figura 11 - Massa da matéria seca de folhas de cinco híbridos de tomateiros (D9988, E5189, F3350, F4092 e F4097) em função dos níveis de salinidade dado pela condutividade elétrica da água de irrigação (dS.m⁻¹). Vitória da Conquista-BA, 2015

Foi observado, também, o efeito da interação dos coeficientes de variação genótipo versus salinidade sobre o peso seco das hastes, verificando-se comportamento linear decrescente para todos os híbridos estudados (Figura 12).

Conforme o modelo obtido, é possível afirmar que a redução na produção de matéria seca de haste em relação à MSH do híbrido, em condição não estressante, levando em conta o aumento unitário da CE_a, é de 13,00; 13,56; 13,50; 13,53 e 13,45 %, respectivamente, para D9988, E5189, F3350, F4092 e F4097, além disso, foi observado que os híbridos F3350 (4,84 g) e F4092 (5,26 g) apresentaram as maior reduções no peso da haste quanto ao aumento unitário da CE_a, observando o cálculo de regressão de suas respectivas curvas (Figura 12).

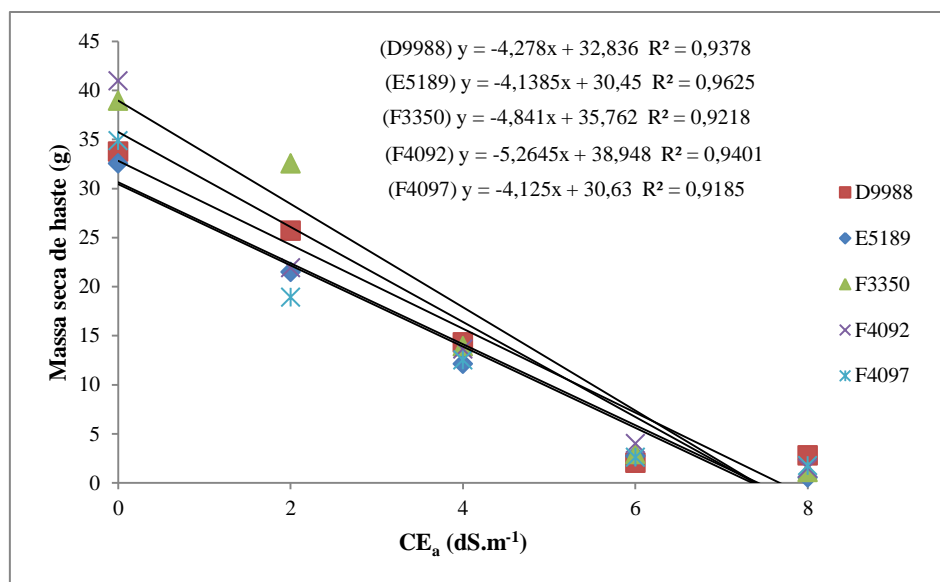


Figura 12 - Massa da matéria seca de haste (MSH) em plantas de cinco híbridos de tomateiros (D9988, E5189, F3350, F4092 e F4097), em função dos níveis de salinidade dado pela condutividade elétrica da água de irrigação ($\text{dS}\cdot\text{m}^{-1}$). Vitória da Conquista-BA, 2015

A massa da matéria seca de raiz apresentou efeito significativo, apenas para salinidade, não ocorrendo efeito significativo entre os híbridos estudados. Assim, nas condições experimentais, a raiz foi o órgão da planta mais afetado pelo estresse salino da água, devido à irrigação ter sido localizada.

Na Figura 13, observa-se um decréscimo linear da MSR de 7,75 g a cada aumento unitário, na condutividade elétrica da água de irrigação, representando uma redução em relação ao peso total em condições não estressantes (64,62 g), de 11,99 %. Segundo Cuartero e Fernández-Muñoz (1999), o estresse salino afeta negativamente a biomassa radicular, apresentando efeitos semelhantes ao do hídrico, pela restrição do crescimento celular por causa do baixo potencial hídrico do meio externo. Além disso, há interferência na absorção de íons essenciais e/ou acumulação de íons tóxicos, que conduzem à morte celular. De acordo com Freire e outros

(2010), as plantas que são capazes de produzir sistema radicular, em relação à massa seca, equivalente ao das plantas que não estão sob estresse salino, apresentam tolerância à salinidade.

Manaa e outros (2011) observaram quatro genótipos de *Solanum lycopersicum*, em face de seu comportamento em estresse salino, e verificaram que a magnitude da influência do estresse salino está relacionada ao órgão da planta considerado, e tratamento com acréscimo de NaCl induz forte redução da massa seca da haste e das folhas em todos os genótipos estudados e menor sensibilidade ao estresse para MS de raiz.

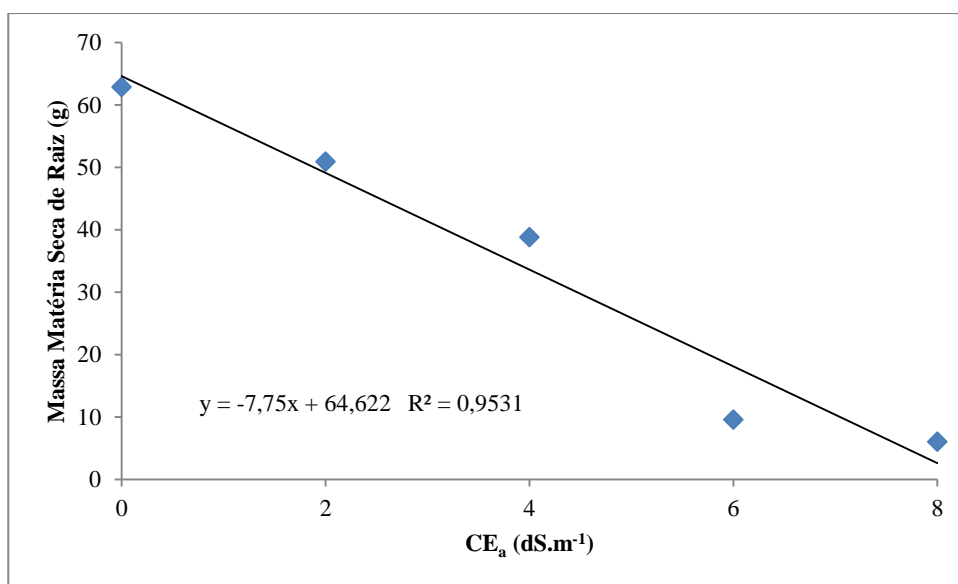


Figura 13 - Massa seca de raiz em plantas de híbridos de tomateiros, em função dos níveis de salinidade dado pela condutividade elétrica da água de irrigação (dS.m⁻¹). Vitória da Conquista-BA, 2015

A massa seca de frutos (MSFR) decresceu com o aumento dos sais na água de irrigação, cujos resultados se ajustaram satisfatoriamente a uma equação de 1º grau e o modelo obtido permite afirmar que o menor resultado teórico da MSFR

(1,83 g) é atingido com $7 \text{ dS}\cdot\text{m}^{-1}$, levando em conta o aumento unitário da CE_a e, com base nos tratamentos utilizados, a redução na MSFR foi da ordem de 27,69, 55,39, 83,09, 100 %, para os níveis de 2, 4, 6 e $8 \text{ dS}\cdot\text{m}^{-1}$, respectivamente, em relação ao tratamento sem estresse salino (Figura 14).

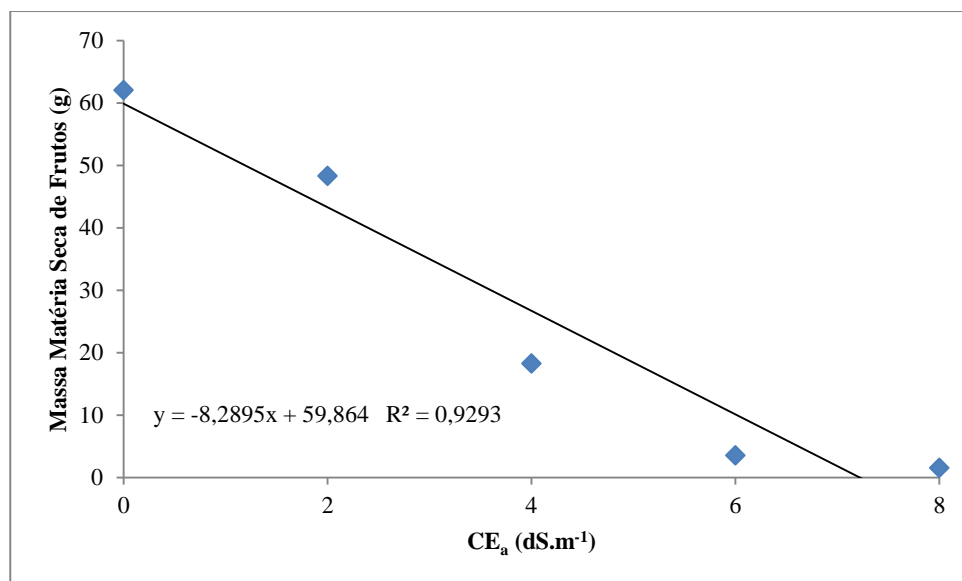


Figura 14 - Massa da matéria seca de frutos em plantas de híbridos de tomateiros, em função dos níveis de salinidade dado pela condutividade elétrica da água de irrigação ($\text{dS}\cdot\text{m}^{-1}$). Vitória da Conquista-BA, 2015

Em relação aos efeitos da salinidade na massa seca total dos híbridos estudados (Figura 15), nota-se redução linear com o aumento da salinidade na água de irrigação, chegando a aproximadamente 13 % (28,14 g), a cada aumento unitário da CE nos tratamentos salinos, quando foram submetidos à condição não estressante (100 % / 221,34 g). De acordo Freire e outros (2010), a redução na biomassa seca total das plantas é influenciada, principalmente, pelas mudanças no crescimento, na morfologia e na fisiologia das raízes, interferindo na absorção de água e de íons.

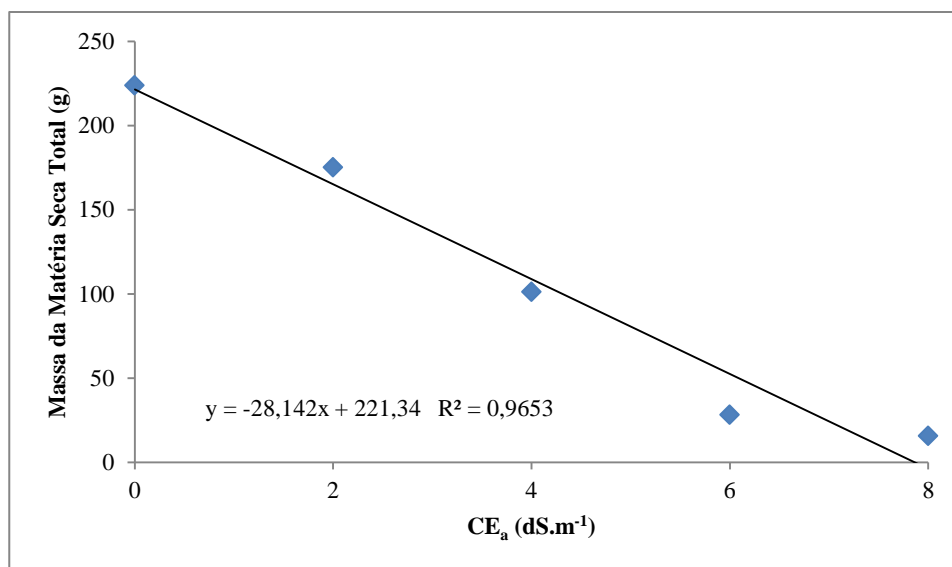


Figura 15 - Massa da matéria seca total em plantas de cinco híbridos de tomateiros em função dos níveis de salinidade dado pela condutividade elétrica da água de irrigação (dS.m⁻¹). Vitória da Conquista-BA, 2015

Oliveira e outros (2007) constataram que a elevada concentração de sais na água de irrigação promoveu redução significativa ($p \leq 0,01$) na produção de biomassa seca e produção de frutos da cultura do tomateiro, decrescendo em função da curva linear e quadrática, respectivamente, em relação ao aumento dos níveis salinos.

Estudos com outras espécies confirmam os resultados aqui apresentados, como o efeito do aumento na concentração salina da solução do solo, causando redução na área foliar (Figura 8) e massa seca em todas as partes (Figura 15), a exemplo da planta de pimentão, com o aumento de 0,5 para 5 dS.m⁻¹ na salinidade da água de irrigação, reduzindo AF em 15,8 % e a MST em 32,49 % (NASCIMENTO e outros, 2015).

De acordo Carmo e outros (2011), a massa seca total de frutos e da parte aérea da abóbora foi reduzida na ordem de 37,6, 41,9 e 23,3 %, respectivamente. O autor observou menor produção de fotoassimilados em plantas sob estresse salino,

redução do potencial osmótico do solo, inibindo a absorção de água pelas plantas. Além disso, a menor redução da MSF é explicada pelo o efeito deletério da salinidade na translocação de fotoassimilados para os frutos que foram prejudicados, com efeito direto no acúmulo de massa da parte aérea.

Al-Harbi e outros (2015) verificaram no tomateiro que a irrigação com água salina reduziu a biomassa total e rendimento total de frutos por cerca de 31 % e 21 %, respectivamente. Isso é devido à alta concentração de sais que resulta em elevado potencial osmótico da solução do solo, conseqüentemente, a planta tem que usar mais energia para absorver água.

4.3.4 Número de frutos por planta

A salinidade exerceu efeito significativo na diminuição no número frutos por planta (Tabela 8), ocorrendo interação significativa entre os fatores de variação de híbridos e níveis de salinidade na água de irrigação. Resultados semelhantes foram obtidos por Freire e outros (2010), nos quais a salinidade influenciou negativamente na produção de frutos nas variedades estudadas e constataram que as perdas na produção de frutos mais acentuadas indicam a menor habilidade dessas plantas em se ajustar osmoticamente.

Observa-se, na Tabela 8, a interação significativa entre os híbridos e na condutividade elétrica da água de irrigação 0 e 4 dS.m⁻¹ pelo teste Tukey a 5 % de probabilidade, não sendo significativo para as CE_a 2, 6, 8 dS.m⁻¹. Ao verificar a interação no tratamento em plantas que não foram submetidas ao estresse salino (0 dS.m⁻¹), o híbrido E5189 apresentou a maior produção de frutos em número por planta de 51 frutos, diferenciando estaticamente dos demais híbridos estudados. Quando foram submetidos CE_a 4 dS.m⁻¹, os híbridos D9988 (21,66) e E5189 (20,33) apresentaram as maiores produções de frutos, mas não diferenciaram de F4092

(18,00) e de F3350 (17,33), diferenciando apenas de F4097 (7,66) que apresentou a menor média de produção de frutos (Tabela 8).

Tabela 8 - Médias de número de frutos de tomateiros de cinco híbridos submetidos ao estresse salino. Vitória da Conquista-BA, 2015

Híbridos / CEa	0 dS.m ⁻¹	2 dS.m ⁻¹	4 dS.m ⁻¹	6 dS.m ⁻¹	8 dS.m ⁻¹
E5189	51,00 a	25,66 a	20,33 a	2,33 a	0,66 a
D9988	38,33 b	33,33 a	21,66 a	8,00 a	1,33 a
F4097	32,00 b	28,00 a	7,66 b	6,00 a	1,33 a
F3350	29,00 b	30,00 a	17,33 ab	3,66 a	0,00 a
F4092	28,00 b	23,33 a	18,00 ab	4,33 a	0,00 a

Médias seguidas de mesma letra na coluna não diferem entre si pelo teste Tukey (P <0,05)

Na Figura 16, observa-se a redução linear do número de frutos a cada aumento unitário na condutividade elétrica da água de irrigação. Assim, o híbrido E5189 apresenta a maior redução, uma média de 6,2 frutos, seguido D9988 (4,96), F4097 (4,21), F3350 (4,16) e de F4092 (3,75), que apresentou a redução, verificando uma maior tolerância em relação ao aumento do estresse salino. Segundo Oliveira e outros (2014), a redução no número de frutos por planta é devido, provavelmente, à interferência da salinidade no índice de pegamento dos frutos, uma vez que esse é influenciado pela alteração no potencial osmótico, reduzindo o fluxo de massa que é a principal via de consumo de água e nutrientes pelas plantas.

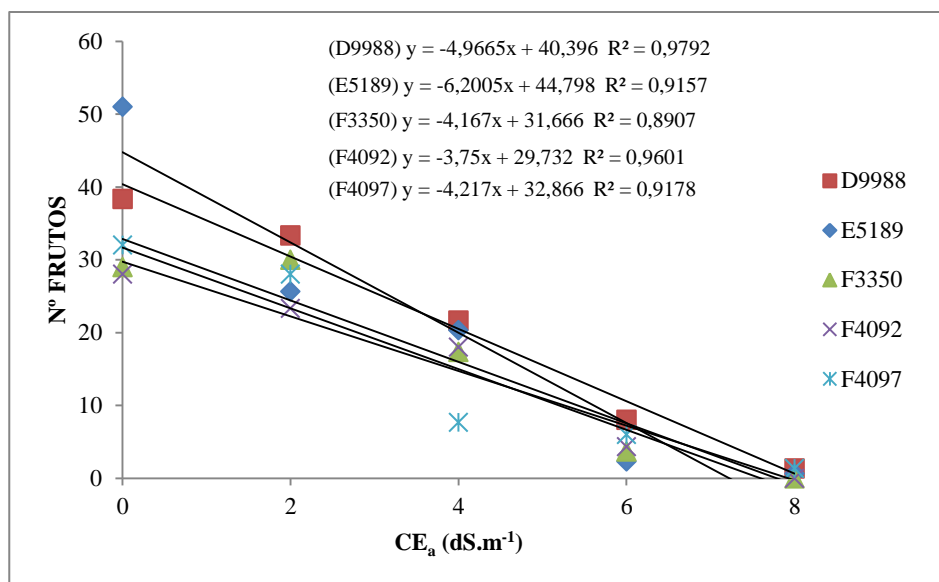


Figura 16 - Número de frutos em plantas de cinco híbridos de tomateiros (D9988, E5189, F3350, F4092 e F4097) em função dos níveis de salinidade dado pela condutividade elétrica da água de irrigação (dS.m⁻¹). Vitória da Conquista-BA, 2015

4.4 Índice de tolerância ao fator estressante

Para o índice de tolerância ao fator estressante, verificou-se significância a 5 % de probabilidade pelo teste F, para os fatores de variação dos genótipos e salinidade. Utilizando-se o teste Tukey, foi observado na Tabela 9, no nível salino 2 dS.m⁻¹, que o genótipo F3350, mesmo não diferenciando estatisticamente de F4092, F4097, D9988, apresentou o maior ITE nesse tratamento e a menor redução do índice de tolerância de 31,01 % em relação ao tratamento testemunha (0 dS.m⁻¹). A redução no ITE, em relação à testemunha, foi de 35,71, 40,52, 45,30 %, respectivamente, para os híbridos F4092, F4097, D9988; e de 49,76 %, para E5189, que obteve o menor ITE, não foi diferenciado pelo teste Tukey dos três híbridos mencionados anteriormente e a maior redução. Segundo Fernandez (1992), quanto maior o valor

do ITE para um genótipo, maior será a tolerância ao estresse e o potencial de produtividade.

Tabela 9 - Índice de tolerância ao estresse salino de tomateiros híbridos submetidos ao estresse salino. Vitória da Conquista-BA, 2015

Híbridos / CE _a	0 dS.m ⁻¹	2 dS.m ⁻¹	Redução (%)	4 dS.m ⁻¹	Redução (%)
D9988	2,45 a	1,34 ab	45,30	0,63 ab	74,28
F3350	2,16 ab	1,49 a	31,01	0,28 ab	87,03
E5189	2,09 ab	1,05 b	49,76	0,41 ab	80,38
F4097	1,90 b	1,13 ab	40,52	0,24 b	87,36
F4092	1,82 b	1,17 ab	35,71	0,64 a	64,83

Médias seguidas de mesma letra na coluna não diferem entre si pelo teste Tukey (P <0,05)

No tratamento 4 dS.m⁻¹, o comportamento dos genótipos mudam com o híbrido F4092 (0,64 / 64,83 %), apresentando o maior ITE nesta CE e a menor redução em relação a 0 dS.m⁻¹, não diferenciando significativamente dos híbridos E5189, que obteve o menor ITE em 2 dS.m⁻¹, D9988 (0,63 / 74,28 %), F3350 (0,28 / 87,03 %). O híbrido F4097 diferenciou do F4092, obtendo o menor ITE e a maior redução (Tabela 9).

De acordo com Dantas e outros (2006), avaliando seis clones de *Pennisetum*, observaram que o aumento da salinidade foi a causa da redução na produção de biomassa nos clones, sendo que reduções mais acentuadas foram nos clones sensíveis à salinidade, a tolerância dos genótipos à salinidade pode ser medida com o potencial de manutenção da biomassa seca em ambiente estressante comparado ao não-estressante.

Os híbridos D9988 e F3355 apresentaram as maiores reduções no índice de tolerância ao estresse 0,3092 e 0,2881, respectivamente, a cada aumento unitário da CE_a. O híbrido F4092 e F4097 foram os que obtiveram a menor sensibilidade ao aumento da salinidade (Figura 17).

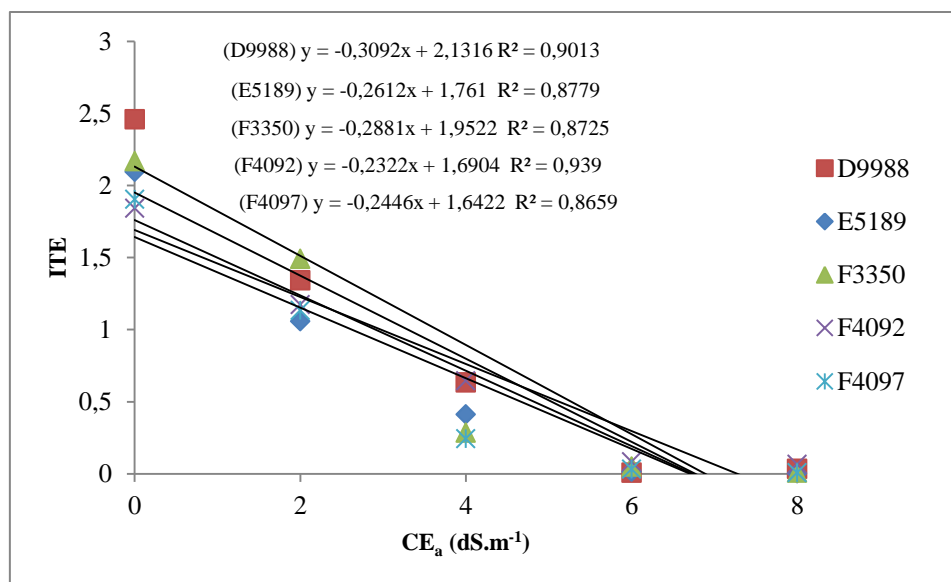


Figura 17 - Índice de tolerância ao estresse em plantas de híbridos de tomateiros (D9988, E5189, F3350, F4092 e F4097) em função dos níveis de salinidade dado pela condutividade elétrica da água de irrigação (dS.m⁻¹). Vitória da Conquista-BA, 2015

Ao observar a Figura 17, é nítido que o ITE, a partir do tratamento 6 dS.m⁻¹, nas médias observadas, chega próximo de zero, demonstrando a baixa de produção de MST das variedades estudadas em relação à produção média do genótipo específico em condições não-estressantes. Além disso, os híbridos não diferenciaram estatisticamente nos tratamentos 6 e 8 dS.m⁻¹ pelo teste tukey ($P < 0,05$). Assim, o experimento não prosseguiu até o final do ciclo (120 DAT), devido à sensibilidade ao estresse salino dos híbridos, submetidos aos níveis 6 e 8 dS.m⁻¹, que causou um efeito danoso irreversíveis para as plantas, ocorrendo a perda de muitas parcelas experimentais em virtude da morte (Figura 18), impossibilitando a equidade no número de parcelas experimentais.



Figura 18 - Plantas submetidas aos níveis 6 e 8 dS.m⁻¹ estavam morrendo, como reflexos dos respectivos tratamentos salinos. Vitória da Conquista -BA, 2015

Fonte: AMORIM, Y. F., 2015

4.5 Redução do potencial produtivo

Observa-se, na Figura 19, o gráfico de tolerância quanto à redução do potencial produtivo (%), em que, de acordo a Figura 4, a cultura é classificada em Tolerante (*T*), Moderadamente Tolerante (*MT*), Moderadamente Sensível (*MS*) e Sensível (*S*) em relação à redução do potencial da produção de frutos de 0-20, 21-40, 41-60 e mais de 60 %, respectivamente. De acordo com a análise de regressão da RPP (%), pode-se afirmar que o aumento da redução está diretamente relacionado com o aumento dos sais na água de irrigação e o modelo obtido de 1º grau permite observar a redução, em média, da produção, que foi de 23,55 % de cada aumento unitário da CE_a. E com base nos tratamentos utilizados, a RPP (%) é de ordem de 35,90, 60,61, 85,31 e 100 %, sendo que os genótipos avaliados são considerados *MT* na CE_a 2 dS.m⁻¹ e *S* para as 4, 6 e 8 dS.m⁻¹, respectivamente (Figura 19).

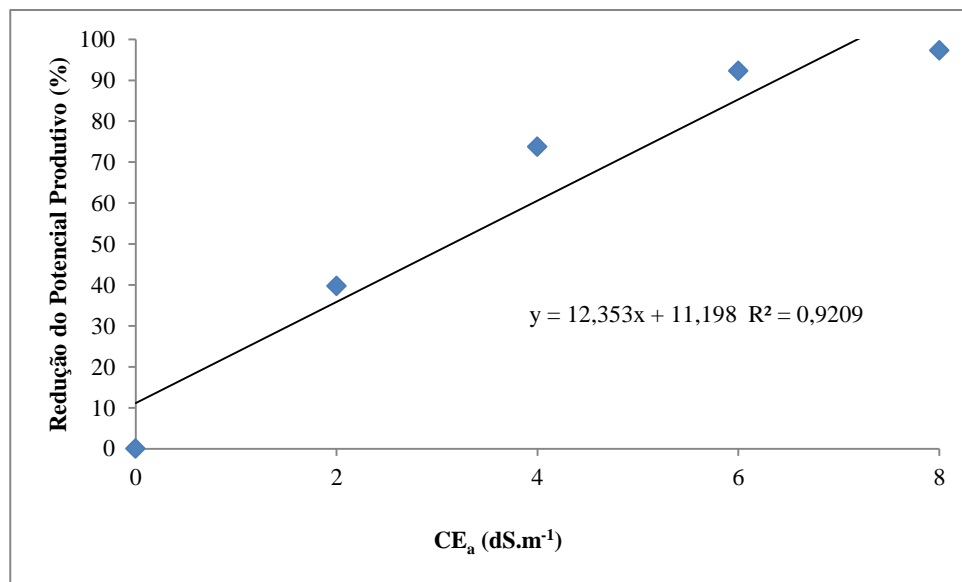


Figura 19 - Redução do potencial produtivo (%) em plantas de híbridos de tomateiros em função dos níveis de salinidade dado pela condutividade elétrica da água de irrigação (dS.m⁻¹). Vitória da Conquista-BA, 2015

Comparando os resultados encontrados por Eloi, Duarte e Soares (2007), verifica-se maior tolerância à salinidade, provocada pelo uso de fertilizantes, do que foi encontrado neste trabalho, utilizando o NaCl para as variáveis AP, e produtividade de frutos nas condições estudadas. Assim, as variedades estudadas no respectivo trabalho são consideradas menos tolerantes, levando em consideração o resultado encontrado por Ayers e Westcot (1991), que mostram que, para o tomateiro, o valor de salinidade limiar expresso em termos de condutividade elétrica do extrato de saturação é de 2,5 dS.m⁻¹, com decréscimo de relativo de produtividade por unidade de CE_{es} para a cultura de 9,0 %, no uso de água salina, sendo o que foi encontrado, neste mesmo trabalho, uma redução de 22,50 % a cada aumento unitário da CE da água de irrigação, que corresponde aumento de 0,54 dS.m⁻¹ na CE_{es} aos 80 dias de transplantado (Figura 5).

4.6 Eficiência do uso da água

Para eficiência do uso da água (EUA), verificou-se que não houve diferença significativa entre os genótipos estudados, indicando que tiveram o mesmo proveito da água disponível nas condições de estresse. A EUA foi afetada negativamente pela salinidade da água de irrigação (Figura 20). Na análise de regressão foi adotado o modelo linear, apontando que as plantas irrigadas com água de CE_a de 0 dS.m^{-1} obtiveram maiores médias $2,6 \text{ g/L}$, enquanto que a menor eficiência ocorreu para plantas com maior CE_a $0,59 \text{ g/L}$ (8 dS.m^{-1}). Dessa forma, é possível verificar que, para os híbridos avaliados, o incremento de sais na água de irrigação reduziu em $76,98 \%$ a absorção de água pelas plantas. Resultado semelhante foi encontrado no tomateiro por Al-Harbi e outros (2015), no qual a irrigação com água salina reduziu significativamente a EUA, calculada com base na biomassa seca total e no consumo de água.

As plantas com menor eficiência do uso da água podem ser justificadas pela capacidade de redução do potencial osmótico celular em função de solutos na planta, uma vez que a planta é capaz de adaptar-se às condições submetidas, a fim de permanecer absorvendo água e mantendo-se turgida, de forma que os processos fisiológicos de abertura estomatal não sejam interrompidos para que ocorra a fotossíntese e expansão celular, favorecendo o acúmulo de matéria seca (SERRAJ; SINCLAR, 2002).

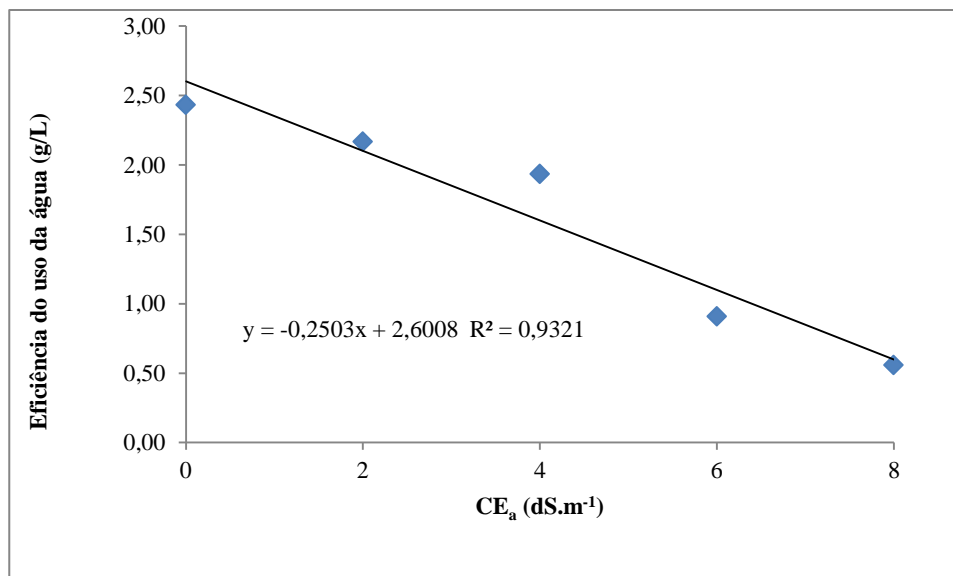


Figura 20 - Eficiência do uso da água em plantas de cinco híbridos de tomateiros em função dos níveis de salinidade dado pela condutividade elétrica da água de irrigação ($dS.m^{-1}$). Vitória da Conquista-BA, 2015

5 CONCLUSÃO

Durante os períodos avaliados, houve a salinização do solo, influenciado pelo aumento da condutividade elétrica da água de irrigação e em relação ao tempo de exposição ao estresse.

O aumento da salinidade na água causou reduções em praticamente todos os parâmetros fisiológicos estudados (taxa de transpiratória, fotossíntese líquida, condutância estomática e a eficiência do uso da água em relação à produção de fotoassimilados) e em relação ao teor de clorofila (Índice SPAD) aos 45, 60, 75 DAT, exceto na concentração interna de carbono.

A área foliar, altura de planta, diâmetro de caule e a biomassa seca foram reduzidos pela salinidade.

O híbrido E5189 foi o que a apresentou a maior produção de frutos no tratamento sem estresse salino (0 dS.m^{-1}), com uma média de 51 frutos por planta.

Os híbridos F3350 e F4092 obtiveram os melhores desempenhos no índice de tolerância ao estresse salino, respectivamente, nas condutividades elétricas 2 e 4 dS.m^{-1} .

Nas condições experimentais, todos os híbridos estudados apresentaram um bom desempenho produtivo na CE_a 2 dS.m^{-1} , sendo considerados moderadamente tolerantes quanto aos demais tratamentos (4, 6 e 8 dS.m^{-1}). Os genótipos estudados foram considerados sensíveis à salinidade da água de irrigação.

REFERÊNCIAS

AL-HARBI, A. R.; AL-OMRAN, A. M.; ALENAZI, M. M.; WAHB-ALLAH, M. A. Salinity and deficit irrigation influence tomato growth, yield and water use efficiency at different developmental stages. **International Journal of Agriculture & Biology**, v. 17, n. 2, p. 241-250, 2015.

ALVARENGA, M. A. R. **Tomate, produção em campo, casa de vegetação e hidroponia**: origem botânica e descrição da planta. Lavras, MG: 2013. 455p.

AMORIM, J. R. A. **Salinidade em áreas irrigadas**: origem do problema, consequências e possíveis soluções. Aracaju, SE: Embrapa Tabuleiros Costeiros, 2009.

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 Agronômica**, Recife, v. 6, p. 243-263, 2009.

APSE, M. P.; BLUMWALD, E. Na⁺ transport in plants. **FEBS Letters**, v. 581, n. 12, p. 2247-2254, 2007.

AQUINO, A. J. S. de; LACERDA, C. F. de; BEZERRA, M. A.; GOMES FILHO, E.; COSTA, R. N. T. Crescimento, partição de matéria seca e retenção de Na⁺, K⁺ e Cl⁻ em dois genótipos de sorgo irrigados com águas salinas. **Revista Brasileira de Ciência de Solos**, v. 31, p. 961-971, 2007.

ARAÚJO, C. A. S. **Avaliação de feijoeiros quanto à tolerância à salinidade em solução nutritiva**. 1994. 87p. Dissertação (Mestrado) - UFV, Viçosa, 1994.

ARAÚJO, W. P. **Aspectos nutricionais da cultura do tomateiro**. Disponível em: <www.feagri.unicamp.br/tomates/pdfs/aspecnutri.pdf>. Acesso em: 21 ago. 2014.

AYERS, R. S.; WESTCOT, D.W. **Qualidade de água na agricultura**. Tradução H. R. Gheyi; J. F. Medeiros; F. A. V. Damasceno. 2. ed. Campina Grande: UFPB, 1991. 218p. (FAO. Estudos de Irrigação e Drenagem, 29).

BOSCO, M. R. O.; OLIVEIRA, A. B.; HERNANDEZ, F. F. F.; LACERDA, C. F. Influência do estresse salino na composição mineral da berinjela. **Revista Ciência**

Agronômica, Fortaleza, CE, v. 40, n. 2, p. 157-164, abr./jun. 2009.

CARMO, G. A.; OLIVEIRA, F. R. A.; MEDEIROS, J. F.; OLIVEIRA, F. A.; CAMPOS, M. S.; FREITAS, D. C. Teores foliares, acúmulo e partição de macro nutrientes na cultura da abóbora irrigada com água salina. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, Campina Grande, PB, v. 15, n. 5, p. 512-518, 2011.

CASAROLI, D.; JONG VAN LIER, Q. de. Critérios para determinação da capacidade de vaso. **Revista Brasileira de Ciência do Solo** [online], v. 32, n. 1, p. 59-66, 2008. ISSN 1806-9657. doi: 10.1590/S0100-06832008000100007

COELHO, E. F.; SOUZA, V. A. B; CONCEIÇÃO, M. A. F.; DUARTE, J. O. Comportamento da cultura do tomateiro sob quatro regimes de irrigação. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v. 29, n. 12, p. 1959-1968, dez. 1994.

CORREIA, K. G.; FERNANDES, P. D.; GHEYI, H. R.; GURGEL, M. T.; RODRIGUES, L. N. Crescimento do amendoim irrigado com águas salinas, **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, Campina Grande, PB, v. 9, suplemento, p. 81-85, 2005.

CUARTERO, J.; FERNÁNDEZ-MUÑOZ, R. Tomato and salinity. **Scientia Horticulturae**, v. 78, p. 83-125, 1999.

DANTAS, J. A.; BEZERRA NETO, E.; BARRETO, L. P.; SANTOS, M. V. F. Efeito da salinidade sobre o crescimento e composição mineral de seis clones de *Pennisetum*. **Revista Ciência Agronômica**, Fortaleza, CE, v. 37, n. 1, p. 97-101, 2006.

DIAS, N. S.; BLANCO, F. F. Efeitos dos sais no solo e na planta. In: **Manejo da salinidade na agricultura**: estudos básicos e aplicados. Fortaleza: INCT Sal, 2010. p. 129-140.

DISQUAL. Manual de boas práticas. **Optimização da qualidade e redução de custos na cadeia e distribuição de produtos hortofrutícolas frescos**. Disponível em: <http://www2.esb.ucp.pt/twt/disqual_tomate.pdf>. Acesso em: 18 mar. 2014.

ELOI, W. M.; DUARTE, S. N.; SOARES, T. M. Níveis de salinidade e manejo da fertirrigação sobre características do tomateiro cultivado em ambiente protegido. **Revista Brasileira de Ciências Agrárias**, Recife, PE: UFRPE, v. 2, n. 1, p. 83-89, jan. /mar. 2007.

- ESTEVEES, B. S.; SUZUKI, M. S. Efeito da salinidade sobre as plantas. **Oecologia Brasiliensis**, v. 12, n. 4, p. 662-679, 2008.
- FAGERIA, N. K.; BARBOSA FILHO, M. P.; GHEYI, H. R. Avaliação de cultivares de arroz para tolerância à salinidade. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v. 16, n. 5, p. 677-681, set./out. 1981.
- FAGERIA, N. K.; SOARES FILHO, W. dos S.; GHEYI, H. R. Melhoramento genético vegetal e seleção de cultivares tolerantes à salinidade. In: **Manejo da salinidade na agricultura**: estudo básico e aplicado. Fortaleza: Instituto Nacional de Ciência e Tecnologia em Salinidade, 2010. p. 212-225.
- FERNANDEZ, G. C. J. Effective selection criteria for assessing stress tolerance. In: KUO, C. G. (Ed.). **Proceedings of the international symposium Taiwan**. 1992. v. 1. p. 13-16.
- FERREIRA, D. F. **Sistema de análise de variância (Sisvar)**. Versão 5. 3. Build 77. Lavras, MG: UFLA, 2010.
- FILGUEIRA, F. A. R. **Manual de olericultura**: solanáceas II, tomate: a mais universal das hortaliças. São Paulo, SP: Campus, 1982.
- FILGUEIRA, F. A. R. **Novo manual de olericultura**: solanáceas II, tomate: a hortaliça cosmopolita. 3. ed. Viçosa, MG: Campus, 2008.
- FLOWERS, T. J. Improving crop salt tolerance. **Journal of Experimental Botany**, v. 55, n. 396, p. 307-319, 2004.
- FLOWERS, T. J.; FLOWERS, S. A. Why does salinity pose such a difficult problem for plant breeders? **Agricultural Water Management**, v. 78, n. 1, p. 15-24, 2005.
- FOLEGATTI, M. V.; BLANCO, F. F. Desenvolvimento vegetativo do pepino enxertado irrigado com água salina. **Scientia Agricola**, v. 57, n. 3, p. 451-457, jul./set. 2000.
- FREIRE, A. L. de O.; SARAIVA, V. P.; MIRANDA, J. R. P. de; BRUNO, G. B. Crescimento, acúmulo de íons e produção de tomateiro irrigado com água salina. **Semina: Ciências Agrárias**, Londrina, v. 31, n. 1, p. 1133-1144, 2010.
- FREIRE, A. L. O.; MIRANDA, J. R. P. Crescimento e acúmulo de cátions em plantas de moringa mantidas em solos salinos. **Pesquisa Florestal Brasileira**,

Colombo, v. 32, n. 69, p. 45-51, jan. /mar. 2012.

FREIRE, M. B. G. S.; RUIZ, H. A.; RIBEIRO, M. R.; FERREIRA, P. A.; ALVAREZ, V. V. H.; FREIRE, F. J. Condutividade hidráulica de solos de Pernambuco em resposta à condutividade elétrica e RAS da água de irrigação. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, Campina Grande, v. 7, n. 1, p. 45-52, jan./abr. 2003a.

FREIRE, M. B. G. S.; RUIZ, H. A.; RIBEIRO, M. R.; FERREIRA, P. A.; ALVAREZ, V. V. H.; FREIRE, F. J. Estimativa do risco de sodificação de solos de Pernambuco pelo uso de águas salinas. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, Campina Grande, v. 7, n. 2, p. 227-232, maio/ago. 2003b.

GARCIA, G. O.; MARTINS FILHO, S.; REIS, E. F.; MORAES, W. B.; NAZÁRIO, A. A. Alterações químicas de dois solos irrigados com água salina. **Revista Ciência Agronômica**, Fortaleza, v. 39, n. 1, p. 7-18, 2008.

GIORDANO, L. de B.; RIBEIRO, C. S. da Origem botânica e composição química do fruto. In: SILVA, J. B. C. da; GIORDANO, L de B. (Org.). **Tomate para o processamento industrial**. Brasília, DF: Embrapa Hortaliças; Embrapa Comunicação para transferência de Tecnologia, 2000. p. 36-59.

GUEDES, R. A. A.; OLIVEIRA, F. de A. de; ALVES, R. de C.; MEDEIROS, A. S. de; GOMES, L. P.; COSTA, L. P. Estratégias de irrigação com água salina no tomateiro cereja em ambiente protegido. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, v. 19, n. 10, p. 913-919, 2015.

HE, Y.; ZHU, Z.; YANG, J.; NI, X.; ZHU, B. Grafting g increases the salt tolerance of tomato by improvement of photosynthesis and enhancement of antioxidant enzymes activity. **Environmental and Experimental Botany**, v. 66, p. 270-278, 2009.

HESLOP-HARRISON, J. Pollen germination and pollen-tube growth. **International Review of Cytology**, n. 107, p. 01-78, 1987.

IYENGAR, E. R. R.; REDDY, M. P. Photosynthesis in highly salt tolerant plants. p. 897-909. In: PESSERKALI M. (ed.). **Handbook of photosynthesis**. Marshal Dekar, USA: Baten Rose, 1996. 952 p.

IZZO, R.; NAVARI-IZZO, F.; QUARTACCI, F. Growth and mineral absorption in Maize seedlings as affected by increasing NaCl concentrations. **Journal of Plant**

Nutrition, v. 14, p. 687-699, 1991.

KARINA, K.; MATSUZAKI, A.; MACHIDA, H.; TSUNODA, K. Distribution of chlorophyll content in leaf blade of rice plant. **Japanese Journal of Crop Science**, Tokyo, v. 51, p. 134-135, 1982.

LINHARES, P. S. F.; ALVES, R. de C.; MEDEIROS, A. M. A. de; LIMA, L. A.; BEZERRA, F. M. S.; CAVALCANTE, A. L. G.; OLIVEIRA, F. de A. de. Alterações químicas no Argissolo cultivado com berinjela irrigada com águas salinas. **Agropecuária Científica no Semiárido**, v. 9, n. 3, p. 55-61, jul./set. 2013.

MALAVOLTA, E.; REICHARDT, K.; BITTENCOURT, V. C.; STEWART, J. B. W.; SARRUGE, J. R. **Manual de química agrícola: nutrição de plantas e fertilidade do solo**. São Paulo: Ceres, 1976.

MANAA, A.; AHMED, H. B.; VALOT, B.; BOUCHET, J.-P.; ASCHI-SMITI, A.; CAUSSE, M.; FAUROBERT, M. Salt and genotype impact on plant physiology and root proteome variations in tomato. **Journal of Experimental Botany**, p. 3-17, 2011.

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

NASCIMENTO, I. B. do; MEDEIROS, J. F. de; ALVES, S. S. V.; LIMA, B. L. de C.; SILVA, J. L. de A. Desenvolvimento inicial da cultura do pimentão influenciado pela salinidade da água de irrigação em dois tipos de solos. **Agropecuária Científica no Semiárido**, v. 11, n. 1, p. 37-43, jan. /abr. 2015.

NEVES, O. S. C.; CARVALHO, J. G.; RODRIGUES, C. R. Crescimento e nutrição mineral de mudas de umbuzeiro (*Spondias tuberosa Arr. Cam.*) submetidas a níveis de salinidade em solução nutritiva. **Ciência Agrotecnologia**, Lavras, v. 28, n. 5, p. 997-1006, set/out., 2004.

OLIVEIRA, B. C.; CARDOSO, M. A. A.; OLIVEIRA, J. C. de; OLIVEIRA, F. A. de; CAVALCANTE, L. F. Características produtivas do tomateiro submetido a diferentes níveis de sais, na água de irrigação. **Revista Brasileira Engenharia Agrícola e Ambiental**, Campina Grande, PB, v. 11, n. 1, p. 11-16, 2007.

OLIVEIRA, F. A.; OLIVEIRA, F. R. A.; CAMPOS, M. S.; OLIVEIRA, M. K. T.; MEDEIROS, J. F.; SILVA, O. M. P. Interação entre salinidade e fontes de nitrogênio no desenvolvimento inicial da cultura do girassol. **Revista Brasileira de Ciências Agrárias**, v. 5, n. 4, out/dez, 2010.

OLIVEIRA, F. de A. de; MEDEIROS, J. F. de; ALVES, R. de C.; LINHARES, P. S. F.; MEDEIROS, A. M. A. de; OLIVEIRA, M. K. T. de. Interação entre salinidade da água de irrigação e adubação nitrogenada na cultura da berinjela. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, v. 18, n. 5, p. 480-486, 2014.

PONTE, L. F. A.; FERREIRA, O. S.; ALVES, F. A. L.; SILVA, S. L. F.; PEREIRA, V. L. A.; SILVEIRA, J. A. G. Variabilidade de indicadores fisiológicos de resistência à salinidade entre genótipos de cajueiro-anão e gigante. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v. 46, n. 1, p. 1-8, jan. 2011.

PORTO FILHO, F. de Q.; MEDEIROS, J. F. de; GHEYI, H. R.; DIAS, N. da S.; SOUSA, P. S. de; DANTAS, D. da C. Evolução da salinidade e pH de solo sob cultivo de melão irrigado com água salina. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**. Campina Grande, PB, v. 15, n. 11, p. 1130-1137, 2011.

PRISCO, J. T.; GOMES FILHO, E. Fisiologia e bioquímica do estresse salino em plantas. In: **Manejo da salinidade na agricultura: estudos básicos e aplicados**. Fortaleza: INCT Sal, 2010. p. 143-159.

RHOADES, J. D.; KANDIAH, A.; MASHALI, A. M. The use of saline waters for crop production. **FAO Irrigation and Drainage**, Rome, Italy, v. 48, 1997.

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

RICHARDS, L. A. **Diagnostico y rehabilitacion de suelos salinos y sodicos**. DAEUA. Mexico: Limusa, 1974, 172p.

ROSA JÚNIOR, C. D. R. M. **Bananeira: cultivo sob condição irrigada**. 2. ed. Recife: Sebrae, 2000. 51p.

SANTOS, D. B. dos; FERREIRA, P. A.; OLIVEIRA, F. G. de; BATISTA, R. O.; COSTA, A. C.; CANO, M. A. O. Produção e parâmetros fisiológicos do amendoim em função do estresse salino. **Idesia**, v. 30, n. 2, p. 69-74, maio/ ago. 2012.

SANTOS, R. V.; CAVALCANTE, L. F.; VITAL, A. F. M. Interações salinidade-

fertilidade do solo. In: **Manejo da salinidade na agricultura**: estudos básicos e aplicados. Fortaleza: INCT Sal, 2010. p. 221-250.

SERRAJ, R.; SINCLAIR, T. R. Osmolyte accumulation: can it really help increase crop yield under drought conditions? **Plant Cell and Environment**, v. 25, n. 2, p. 333-341, 2002.

SHANNON, M. C. Adaptation of plants to salinity. **Advances in Agronomy**, v. 60, p. 75-120, 1997.

SILVA, J. F. J. **Desenvolvimento do tomate em diferentes níveis de irrigação e de doses de salinidade**. Botucatu: UNESP, 2013.

SILVA, M. O.; FREIRE, M. B. G. S.; MENDES, A. M. S.; FREIRE, F. J.; DUDA, G. P.; SOUSA, C. E. S. Risco de salinização em quatro solos do Rio Grande do Norte sob irrigação com águas salinas. **Revista Brasileira de Ciências Agrárias**, v. 2, n. 1, p. 8-14, jan. /mar. 2007.

SILVA, S. L. F.; VOIGT, E. L.; VIÉGAS, R. A.; PAIVA, J. R.; SILVEIRA, J. A. G. Influência de porta-enxertos na resistência de mudas de cajueiro ao estresse salino. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v. 44, n. 4, p. 361-367, abr. 2009.

SILVA, W. L. C.; MAROUELLI, W. A.; MORETTI, C. L.; SILVA, R. H.; CARRIJO, O. A. Fontes e doses de nitrogênio na fertirrigação por gotejamento do tomateiro. In: WORKSHOP TOMATE NA UNICAMP: PERSPECTIVAS E PESQUISAS, 23., 2003. **Anais...** Campinas, 2003. p.17-32.

SILVEIRA, J. A. G.; SILVA, S. L. F.; SILVA, E. N.; VIÉGAS, R. A. Mecanismos biomoleculares envolvidos com a resistência ao estresse salino em plantas. In: **Manejo da salinidade na agricultura**: estudos básicos e aplicados. Fortaleza: INCT Sal, 2010. p. 161-179.

TAIZ, L.; ZEIGER, E. **Fisiologia vegetal**. 3. ed. 1. impressão. Porto Alegre: Artmed, 2006.

TATAGIBA, S. D.; MORAES, G. A. B. K.; NASCIMENTO, K. J. T.; PELOSO, A. de F. Limitações fotossintéticas em folhas de plantas de tomateiro submetidas a crescentes concentrações salinas. **Engenharia na Agricultura**, Viçosa, MG, v. 22, n. 2, p. 138-149, mar./ abr. 2014.

TESTER, M.; DAVENPORT, R. Na⁺ tolerance and Na⁺ transport in higher plants.

Annals of Botany, v. 91, n. 5, p. 503-527, 2003.

UNIVERSIDADE ESTADUAL DO SUDOESTE DA BAHIA. Laboratório de Solos. **Análise química do solo**. Vitória da Conquista: UESB, 2015.

WILLADINO, L.; OLIVEIRA FILHO, R. A. de; SILVA JUNIOR, E. A. da; GOUVEIA NETO, A.; CAMARA, T. R. Estresse salino em duas variedades de cana-de-açúcar: enzimas do sistema antioxidativo e fluorescência da clorofila. **Revista Ciência Agronômica**, v. 42, n. 2, p. 417-422, 2011.

ZRIBI, L.; FATMA, G.; FATMA, R.; HASSAN, N. ; NÉJIB, R. M. Application of chlorophyll fluorescence for the diagnosis of salt stress in tomato "*Solanum lycopersicum* (variety Rio Grande). **Scientia Horticulturae**. v. 120, p. 367-372, 2009.

APÊNDICE

APÊNDICE A - Tabelas de análise de variância

Tabela 1A - Resumo do quadro de análise de variância para condutividade elétrica do solo aos 1º, 40 e 80 dia após o transplântio de tomateiros híbridos nos períodos de avaliação. Vitória da Conquista, UESB, 2015

Fator de variação	GL	Quadrados Médios		
		CEs ¹ Ao 1º DAT ²	CEs ¹ Aos 40º DAT ²	CEs ¹ Aos 80º DAT ²
Variedade	4	0,00 ^{ns}	0,26 ^{ns}	1,98 ^{ns}
Salinidade (dS.m ⁻¹)	4	0,00 ^{ns}	16,91*	45,60*
Variedade x Salinidade	16	5,42 ^{ns}	1,03 ^{ns}	2,76 ^{ns}
Erro	50	4,33	0,78	2,59
Média		0,21	1,49	2,10
C.V. (%)		0,00	59,32	76,38

* significativo ao nível de 5 % pelo teste F; ns. Não significativo ao nível de 5 % de probabilidade pelo teste.

¹Condutividade elétrica do solo

²Dia após o transplântio

Tabela 2A - Resumo do quadro de análise de variância para índice SPAD de tomateiros híbridos nos períodos de avaliação. Vitória da Conquista, UESB, 2015

Fator de variação	GL	Quadrados Médios			
		índice SPAD Aos 30º DAT ¹	índice SPAD Aos 45º DAT ¹	índice SPAD Aos 60º DAT ¹	índice SPAD Aos 75º DAT ¹
Variedade	4	64,88*	51,56 ^{ns}	191,48*	415,83*
Salinidade (dS.m ⁻¹)	4	7,80 ^{ns}	195,23*	1195,99*	1207,21*
Variedade x Salinidade	16	3,90 ^{ns}	20,15 ^{ns}	67,29 ^{ns}	81,24 ^{ns}
Erro	50	7,56	25,57	47,56	107,36
Média		41,81	48,67	48,46	43,46
C.V. (%)		6,58	10,39	14,23	23,84

* significativo ao nível de 5 % pelo teste F; ns. Não significativo ao nível de 5 % de probabilidade pelo teste.

¹Dia após o transplântio

Tabela 3A - Resumo do quadro de análise de variância para parâmetros fisiológicos. Vitória da Conquista, UESB, 2015

Fator de variação	GL	Quadrados Médios				
		Ci ¹	E ²	Gs ³	A ⁴	E.U.A (A/E) ⁵
Variedade	4	3682,17 ^{ns}	3,26 ^{ns}	0,03 ^{ns}	45,02*	2,03 ^{ns}
Salinidade (dS.m ⁻¹)	4	1885,76 ^{ns}	30,92*	0,29*	363,02 *	3,45*
Variedade x Salinidade	13	1976,17 ^{ns}	0,04 ^{ns}	-5,64 ^{ns}	-7,31 ^{ns}	0,92 ^{ns}
Erro	53	2939,31	1,42	0,01	14,39	0,87
Média		237,20	3,14	0,20	9,48	2,96
C.V. (%)		22,86	37,91	59,21	40,00	31,59

* significativo ao nível de 5 % pelo teste F; ns. Não significativo ao nível de 5 % de probabilidade pelo teste.

¹Concentração interna de carbono; ²Transpiração; ³Condutância estomática; ⁴Fotossíntese líquida; ⁵Eficiência do uso da água

Tabela 4A - Resumo do quadro de análise de variância para área foliar. Vitória da Conquista, UESB, 2015

Fator de variação	GL	Quadrados Médios
		Área Foliar
Variedade	4	4954734,02*
Salinidade (dS.m ⁻¹)	4	131376564,04*
Variedade x Salinidade	16	2331622,99 ^{ns}
Erro	50	1391899,40
Média		3938,80
C.V. (%)		29,95

* significativo ao nível de 5 % pelo teste F; ns. Não significativo ao nível de 5 % de probabilidade pelo teste.

Tabela 5A - Resumo do quadro de análise de variância para altura de tomateiros híbridos nos períodos de avaliação. Vitória da Conquista, UESB, 2015

Fator de variação	GL	Quadrados Médios			
		Altura Aos 30° DAT ¹	Altura Aos 45°DAT ¹	Altura Aos 60°DAT ¹	Altura Aos 75°DAT ¹
Variedade	4	140,78*	131,16 ^{ns}	643,81*	618,08*
Salinidade (dS.m ⁻¹)	4	607,68*	3908,83*	7289,51*	7035,62*
Variedade x Salinidade	16	20,62 ^{ns}	61,75 ^{ns}	105,48 ^{ns}	106,98 ^{ns}
Erro	50	12,90	60,45	93,17	101,83
Média		21,36	48,46	62,05	63,36
C.V. (%)		16,82	16,04	15,56	15,93

* significativo ao nível de 5 % pelo teste F; ns. Não significativo ao nível de 5 % de probabilidade pelo teste.

¹Dia após o transplantio

Tabela 6A - Resumo do quadro de análise de variância para diâmetro de colo de tomateiros híbridos nos períodos de avaliação. Vitória da Conquista, UESB, 2015

Fator de variação	GL	Quadrados Médios			
		Diâmetro Aos 30 ^o DAT ¹	Diâmetro Aos 45 ^o DAT ¹	Diâmetro Aos 60 ^o DAT ¹	Diâmetro Aos 75 ^o DAT ¹
Variedade	4	0,98 ^{ns}	0,90 ^{ns}	1,25 ^{ns}	3,26 ^{ns}
Salinidade (dS.m ⁻¹)	4	19,32*	51,16*	101,02*	125,35*
Variedade x Salinidade	16	1,33 ^{ns}	1,154 ^{ns}	2,79 ^{ns}	2,90 ^{ns}
Erro	50	1,15	1,67	2,73	4,52
Média		7,41	9,01	11,77	12,55
C.V. (%)		14,48	14,35	14,05	16,94

* significativo ao nível de 5 % pelo teste F; ns. Não significativo ao nível de 5 % de probabilidade pelo teste.

¹Dia após o transplantio

Tabela 7A - Resumo do quadro de análise de variância para produção de massa seca. Vitória da Conquista, UESB, 2015

Fator de variação	GL	Quadrados Médios				
		M.S. ¹ Folha	M.S. ¹ Haste	M.S. ¹ Raiz	M.S. ¹ Frutos	M.S. ¹ Total
Variedade	4	262,79*	41,08*	78,64 ^{ns}	99,35 ^{ns}	814,30 ^{ns}
Salinidade (dS.m ⁻¹)	4	8498,79*	3234,57*	9403,73*	11092,50*	121601,26*
Variedade x Salinidade	16	123,71*	22,02*	211,78 ^{ns}	121,88 ^{ns}	549,80 ^{ns}
Erro	50	45,23	11,19	174,41	129,47	532,20
Média		32,27	15,61	33,57	26,71	21,33
C.V. (%)		20,84	21,44	39,33	42,60	108,17

* significativo ao nível de 5 % pelo teste F; ns. Não significativo ao nível de 5 % de probabilidade pelo teste.

¹Massa seca

Tabela 8A - Resumo do quadro de análise de variância para número de frutos. Vitória da Conquista, UESB, 2015

Fator de variação	GL	Quadrados Médios
		Número de Frutos
Variedade	4	1117,38*
Salinidade (dS.m ⁻¹)	4	3317,21*
Variedade x Salinidade	16	75,78*
Erro	50	22,94
Média		17,25
C.V. (%)		27,76

* significativo ao nível de 5 % pelo teste F; ns. Não significativo ao nível de 5 % de probabilidade pelo teste.

Tabela 9A - Resumo do quadro de análise de variância para índice de tolerância ao fator estressante. Vitória da Conquista, UESB, 2015

Fator de variação	GL	Quadrados Médios
		I.T.E. ¹
Variedade	4	0,11*
Salinidade (dS.m ⁻¹)	4	11,96*
Variedade x Salinidade	16	0,06*
Erro	50	0,02
Média		0,76
C.V. (%)		22,23

* significativo ao nível de 5 % pelo teste F; ns. Não significativo ao nível de 5 % de probabilidade pelo teste

¹Índice de tolerância ao estresse salino

Tabela 10A - Resumo do quadro de análise de variância para redução do potencial produtivo (%). Vitória da Conquista, UESB, 2015

Fator de variação	GL	Quadrados Médios
		R.P.P. ¹
Variedade	4	251,23 ^{ns}
Salinidade (dS.m ⁻¹)	4	24858,84*
Variedade x Salinidade	16	191,06 ^{ns}
Erro	50	193,12
Média		60,61
C.V. (%)		22,93

* significativo ao nível de 5 % pelo teste F; ns. Não significativo ao nível de 5 % de probabilidade pelo teste.

¹Redução do potencial produtivo

Tabela 11A - Resumo do quadro de análise de variância para eficiência no uso da água. Vitória da Conquista, UESB, 2015

Fator de variação	GL	Quadrados Médios
		E.U.A. ¹
Variedade	4	0,30 ^{ns}
Salinidade (dS.m ⁻¹)	4	10,07*
Variedade x Salinidade	16	0,21 ^{ns}
Erro	50	0,13
Média		1,59
C.V. (%)		23,22

* significativo ao nível de 5 % pelo teste F; ns. Não significativo ao nível de 5 % de probabilidade pelo teste.

¹Eficiência do uso de água