

Sarmento, J.D.A., Gois, C.A.R.S., Almeida, M.L.B., Morais, P. L. D., Sousa Neto, O.N. de., 2015. Qualidade pós-colheita de tomate cereja em sistema hidropônico com rejeito de dessalinização. In: **Congresso Brasileiro de Processamento mínimo e Pós-colheita de frutas, flores e hortaliças**, 001. Anais... Aracaju-SE.

Qualidade pós-colheita de tomate cereja em sistema hidropônico com rejeito de dessalinização José Darcio Abrantes Sarmento¹; Clara Alana Rocha Santos Gois¹; Maria Lucilânia Bezerra Almeida²; Patrícia Lígia Dantas de Morais¹; Osvaldo Nogueira de Sousa Neto³

¹ UFRSA – Universidade Federal Rural do Semi Árido - Av Francisco Mota, Caixa postal 137, 59625-900 – Mossoró - RN. ² UFC – Universidade Federal do Ceará – Av da Universidade 2853, Benfica, 60020-181 – Fortaleza – CE. darcioabrantess@yahoo.com.br; gois_clara@yahoo.com.br; plmorais@ufrsa.edu.br; ³UFC – Universidade Federal do Ceará – Av da Universidade 2853, Benfica, 60020-181 – Fortaleza – CE. lucilaniaalmeida@hotmail.com ³USP – Universidade de São Paulo – Av Pádua Dias 11, Caixa postal 9, 13418-900 – Piracicaba – SP. neto2006osvaldo@yahoo.com.br.

RESUMO

A produtividade agrícola sustentável é o maior desafio nas regiões áridas e semiáridas por causa da escassez de água para irrigação, sendo comum o uso de água salobra para irrigação. O objetivo desta pesquisa foi avaliar a qualidade pós-colheita do tomate cereja (*Lycopersicon esculentum* L., cv. Samambaia) sob níveis de salinidade da solução nutritiva com adição de rejeito salino em sistema de produção hidropônico em fibra de coco durante o armazenamento refrigerado. As plantas de tomate foram cultivadas em vasos com substrato de fibra de coco e irrigadas com soluções nutritivas preparadas com água de abastecimento e com águas salinas preparadas diluindo-se água de rejeito coletado em um dessalinizador a 0%, 25%, 50% e 75%, correspondendo à condutividades elétricas de 6,96; 6,02; 4,88; 3,55 e 2,1 dS m⁻¹, respectivamente. O delineamento experimental foi inteiramente casualizado, com 5 tratamentos (níveis de salinidade da solução nutritiva) e quatro repetições. No dia da colheita e aos oito dias de armazenamento os frutos foram avaliados quanto a firmeza da polpa, vitamina C, sólidos solúveis (SS), pH e acidez titulável (AT). Não foi constatada diferença significativa entre os tratamentos e tempo de armazenamento para todas as características avaliadas, apresentando teores médios de SS, AT, pH, vitamina C e firmeza de 4,0%; 1,1% de ácido cítrico; 6,16, 24 mg/100 g e 33,12 N, respectivamente. Todos os níveis de salinidade avaliados no presente trabalho apresentaram satisfatórios quanto à qualidade pós-colheita do tomate cereja, entretanto, também deve ser observado o crescimento e produção da planta.

PALAVRAS-CHAVE: *Lycopersicon esculentum* Mill. Salinidade. Sustentabilidade.

ABSTRACT

Sarmento, J.D.A., Gois, C.A.R.S., Almeida, M.L.B., Morais, P. L. D., Sousa Neto, O.N. de., 2015. Qualidade pós-colheita de tomate cereja em sistema hidropônico com rejeito de dessalinização. In: **Congresso Brasileiro de Processamento mínimo e Pós-colheita de frutas, flores e hortaliças**, 001. Anais... Aracaju-SE.

35 **Tomato postharvest quality cherry hydroponically with tailings**
36 **desalination.**

37 Sustainable agricultural productivity is the biggest challenge in arid and semi-arid
38 regions because of the scarcity of water for irrigation, and common use of brackish
39 water for irrigation. The objective of this research was to evaluate the post harvest
40 quality of tomato (*Lycopersicon esculentum* L. cv. Fern) in the nutrient solution salinity
41 levels with the addition of saline effluents in hydroponic production system in coconut
42 fiber during cold storage. Tomato plants were grown in pots with coconut fiber substrate
43 and irrigated with nutrient solution prepared with water supply and with saline water
44 prepared by diluting waste water collected in a desalter 0%, 25%, 50% and 75 %,
45 corresponding to the electrical conductivities of 6.96; 6.02; 4.88; 3.55 and 2.1 dS m⁻¹,
46 respectively. The experimental design was completely randomized with five treatments
47 (salinity levels of the nutrient solution) and four replications. The results were
48 satisfactory as the cherry tomato postharvest quality no significant difference for the
49 characteristics evaluated between treatments and storage time.

50 **Keywords:** *Lycopersicon esculentum* Mill. Salinity. Sustainability.

51

52 **INTRODUÇÃO**

53 No semiárido brasileiro, o desafio, devido à escassez de águas superficiais, é promover
54 o abastecimento de água às famílias rurais e garantir a produção de alimentos. O uso de
55 águas subterrâneas é uma alternativa viável, entretanto, essas fontes hídricas
56 apresentam, na maioria dos casos, restrições de uso para o consumo humano por
57 apresentarem problemas de salinidade (MEDEIROS et al., 2003; SOUSA et al., 2009).

58 O tratamento amplamente utilizado para reduzir a concentração de sais destas águas tem
59 sido a dessalinização. Entretanto, faz-se necessário que se considerem os riscos
60 ambientais decorrentes dessa técnica, porque, na dessalinização, gera-se, além da água
61 potável, água residuária (rejeito) altamente salina e com risco de contaminação
62 ambiental elevado (DIAS et al., 2011b).

63 O grande desafio é a destinação adequada do rejeito da dessalinização de forma a evitar
64 impactos negativos ao ambiente das comunidades que se beneficiam desta tecnologia,
65 possibilitando seu uso no preparo da solução nutritiva ou apenas na reposição do

Sarmento, J.D.A., Gois, C.A.R.S., Almeida, M.L.B., Morais, P. L. D., Sousa Neto, O.N. de., 2015. Qualidade pós-colheita de tomate cereja em sistema hidropônico com rejeito de dessalinização. In: **Congresso Brasileiro de Processamento mínimo e Pós-colheita de frutas, flores e hortaliças**, 001. Anais... Aracaju-SE.

66 volume evapotranspirado na produção de alimentos (SANTOS, R. et al., 2010a;
67 SOARES et al., 2010).

68 Nas comunidades rurais de Mossoró (RN), onde têm sido implantadas as unidades de
69 tratamento de água por dessalinização possibilitando sua utilização para consumo
70 humano, a água potável produzida, cerca de 60% aproximadamente da água bruta
71 tratada origina água residuária. Este rejeito não está recebendo tratamento ou destinação
72 adequada, sendo despejado diretamente ao solo e, quando utilizado na irrigação de
73 culturas, não há qualquer fundamentação técnico-científica para o seu uso, causando
74 problemas de salinização nos solos (DIAS et al., 2010; DIAS et al., 2011a).

75 A salinidade dos solos pode comprometer o desenvolvimento das plantas, pois dificulta
76 absorção de água, provoca toxicidade de íons específicos e outras interferências indireta
77 nos processos fisiológicos (SILVA et al., 1999). Todavia, tolerância das plantas à
78 salinidade é influenciada por diversos fatores, dentre elas a condição ambiental, tipo de
79 substrato e sistema de produção (ADAMS, 1991).

80 A crescente demanda por hortaliças de alta qualidade e ofertadas durante o ano todo tem
81 contribuído para o investimento em novos sistemas de cultivos. O tomate está entre as
82 hortaliças de maior importância no mundo por fazer parte da dieta básica da maioria das
83 populações com destaque, em especial ao grupo cereja, muito utilizada como adorno e
84 aperitivos (CARRIJO, 2004; FERRARI et al., 2008).

85 Diante do exposto, o objetivo desta pesquisa foi avaliar a qualidade pós-colheita do
86 tomate cereja (*Lycopersicon esculentum* L., cv. Samambaia) sob níveis de salinidade da
87 solução nutritiva com adição de rejeito salino em sistema de produção hidropônico em
88 fibra de coco durante o armazenamento refrigerado.

89

90 **MATERIAL E MÉTODOS**

91 O experimento foi realizado, no período de março a junho de 2008, em um ambiente
92 protegido do Departamento de Ciências Ambientais e Tecnológicas da Universidade
93 Federal Rural do Semi-Árido (UFERSA), localizado em Mossoró, RN (5° 11' S, 37°
94 20' W e 18 m).

95 O experimento foi conduzido em vasos de 12 L preenchidos com 8 kg de fibra de coco
96 que serviram de sustentação para as plantas. Em cada vaso foram feitas perfurações na
97 base e adicionada uma camada de 3 cm de brita coberta com manta geotêxtil (bidim)

Sarmento, J.D.A., Gois, C.A.R.S., Almeida, M.L.B., Morais, P. L. D., Sousa Neto, O.N. de., 2015. Qualidade pós-colheita de tomate cereja em sistema hidropônico com rejeito de dessalinização. In: **Congresso Brasileiro de Processamento mínimo e Pós-colheita de frutas, flores e hortaliças**, 001. Anais... Aracaju-SE.

98 para permitir a drenagem do excesso de água aplicada nas irrigações, caso ocorresse. As
99 mudas de tomate cereja (*Lycopersicon esculentum* L., cv. Samambaia) foram
100 transplantadas para os vasos aos 15 dias após a semeadura; cada vaso recebeu apenas
101 uma muda e foram dispostos de modo a proporcionar um espaçamento de 1 x 0,5 m
102 entre plantas. Foram instalados mourões nas extremidades de cada fileira para
103 amarração de 3 fios de arame para tutoramento das plantas. A condução da cultura foi
104 feita em espaldeiras verticais de 2 m de altura e com auxílio de fita de ráfia, eliminando-
105 se os excessos de brotações laterais por meio de podas manuais. À medida que as
106 plantas se desenvolviam eram eliminadas algumas hastes e as folhas velhas da parte
107 basal, para melhorar a luminosidade e ventilação.

108 O delineamento experimental foi inteiramente casualizado, com quatro repetições e
109 cinco tratamentos, obtidos pelo acréscimo de rejeito da dessalinização da água salobra
110 na solução nutritiva, que correspondeu a valores de condutividade elétrica da solução
111 (CE_s) de 2,1 $dS\ m^{-1}$ (sem a adição de rejeito salino), 3,55 $dS\ m^{-1}$ (25% de rejeito salino),
112 4,88 $dS\ m^{-1}$ (50% de rejeito salino), 6,02 $dS\ m^{-1}$ (75% de rejeito salino) e 6,96 $dS\ m^{-1}$
113 (100% de rejeito salino coletado no dessalinizador). O rejeito da dessalinização da água
114 foi coletado de uma unidade de tratamento de água salobra em uma comunidade rural
115 localizada em Mossoró-RN, enquanto que a água de abastecimento (CE_a 0,52 $dS\ m^{-1}$)
116 foi proveniente do campus da UFERSA.

117 A solução nutritiva foi fornecida diariamente na água de irrigação, sendo o volume de
118 solução suficiente para preencher a o substrato na capacidade máxima de retenção,
119 calculado a partir de tensiômetros instalados a 20 cm de profundidade e da curva
120 característica de retenção de água da fibra de coco nos vasos, construída previamente.
121 Para cada nível de salinidade, a solução nutritiva foram armazenada em tanque
122 independente de 500 L, sendo a solução nutritiva renovada a cada 15 dias. A CE da
123 solução e o pH foram medidos a cada 2 dias na irrigação e a lixiviação da solução não
124 excedeu 5% do volume aplicado. O pH médio ao longo do ciclo do experimento variou
125 de 6,0 a 6,5 em todos os tratamentos.

126 Semanalmente, realizavam-se medidas da altura das plantas, medindo-se a distância
127 entre a superfície do solo e a gema apical, e do diâmetro da haste, tomando-se como
128 referência a região da haste localizada a 1 cm de altura em relação à superfície do solo.

Sarmiento, J.D.A., Gois, C.A.R.S., Almeida, M.L.B., Morais, P. L. D., Sousa Neto, O.N. de., 2015. Qualidade pós-colheita de tomate cereja em sistema hidropônico com rejeito de dessalinização. In: **Congresso Brasileiro de Processamento mínimo e Pós-colheita de frutas, flores e hortaliças**, 001. Anais... Aracaju-SE.

129 Os frutos foram colhidos a partir dos 120 dias após o transplântio (DAT) quando
130 completavam a maturação. Foram coletados dez frutos de cada parcela para realização
131 das análises, realizadas no Laboratório de Agricultura Irrigada da UFERSA.

132 A firmeza da polpa foi avaliada na região equatorial do exocarpo do fruto, utilizando
133 um penetrômetro Mc Cormick modelo FT 327 sendo os resultados expressos em
134 Newton (N). O conteúdo de sólidos solúveis (SS) foi determinado diretamente da polpa
135 por leitura em refratômetro digital com correção automática de temperatura (escala de 0
136 a 32%). Para determinação da acidez titulável (AT) foi utilizado 1,0 g da polpa,
137 posteriormente diluída para 29 mL de água destilada, adicionado o indicador
138 fenolftaleína e realizada a titulação com hidróxido de sódio (NaOH) a 0,1 N, sendo os
139 resultados expresso em gramas de ácido cítrico/100g de polpa (Association of Official
140 Analytical Chemistry, 2002). O pH foi determinado diretamente da polpa, utilizando um
141 potenciômetro digital com membrana de vidro, conforme Association of Official
142 Analytical Chemistry (2002). Para a determinação da vitamina C tomou-se 3,0 g de
143 polpa diluído-se para 100 mL de ácido oxálico. Posteriormente, retirou-se 5,0 mL do
144 extrato, completando-se o volume final para 50 mL de água destilada e realizou-se a
145 titulação com solução de Tilman. Os resultados foram expressos em mg de ácido
146 ascórbico por 100 gramas de polpa, conforme a metodologia proposta por Strohencker
147 & Henning (1967). Os resultados foram interpretados pela análise de variância
148 utilizando-se o programa "SISVAR" para a comparação das medias de cada variável.
149 As médias das variáveis de qualidade foram analisadas por teste de média, com base no
150 teste de Tukey a 5 % de probabilidade. Já para o fator quantitativo (CEsol), os dados
151 foram interpretados por meio de regressão polinomial (linear e quadrática).

152

153 **RESULTADOS E DISCUSSÃO**

154 Não foi constatada diferença significativa entre os tratamentos e tempo de
155 armazenamento para todas as características avaliadas, apresentando teores médios de
156 SS, AT, pH, vitamina C e firmeza de 4,0%; 1,1% de ácido cítrico; 6,16, 24 mg/100 g e
157 33,12 N, respectivamente (Figura 1 e 2).

158 Considerando o efeito da condutividade sobre a firmeza do fruto, as com 6,02 dS m⁻¹ e
159 6,96 dS m⁻¹ foram os que proporcionaram menores firmezas (Figura 1A) observando
160 valores de 30,82 e 32,27 respectivamente.

Sarmiento, J.D.A., Gois, C.A.R.S., Almeida, M.L.B., Morais, P. L. D., Sousa Neto, O.N. de., 2015. Qualidade pós-colheita de tomate cereja em sistema hidropônico com rejeito de dessalinização. In: **Congresso Brasileiro de Processamento mínimo e Pós-colheita de frutas, flores e hortaliças**, 001. Anais... Aracaju-SE.

161 Para a vitamina C houve redução com o incremento da condutividade elétrica da
162 solução (Figura 1B), observando conteúdo de 27,24; 23,99; 22,78; 23,09 e 22,01 para as
163 condutividades de 2,01; 3,55; 4,88; 6,02 e 6,96 dS m⁻¹, respectivamente.

164 Comparando os níveis de salinidade da solução nutritiva os teores de sólidos solúveis
165 foi maior para o menor nível salino (2,01 dS m⁻¹) e menor teor para o maior nível salino
166 (6,96 dS m⁻¹) (Figura 1C) atingindo teores de sólidos solúveis de 6,62% e 6,24%.

167 Houve pouca variação nos valores de pH, não ajustando equação para o modelo,
168 entretanto, pode-se observar um pequena redução com o incremento da condutividade
169 elétrica (Figura 1D), observa-se valores de 4,11; 3,96; 3,92; 3,93 e 3,92 para as
170 condutividades elétricas de 2,01; 3,55; 4,88; 6,02 e 6,96 respectivamente.

171 Comportamento semelhante observa para a acidez titulável (Figura 2), atingindo valor
172 máximo de 1,14 com o menor nível salino e o valor mínimo de 1,03 com o maior nível
173 salino.

174 Todos os níveis de salinidade avaliados no presente trabalho apresentaram satisfatórios
175 quanto à qualidade de tomate cereja. A água do rejeito de dessalinização pode ser
176 utilizada no cultivo do tomate cereja com reduzidas perdas na qualidade do fruto
177 permitindo a utilização da água potável para outros fins.

178

179 REFERÊNCIAS

180 ADAMS, P. Effects of increasing the salinity of the nutrient solution with major
181 nutrients or sodium chloride on the yield, quality and composition of tomatoes
182 grown in Rockwool. **Journal Horticulture Science**, Cambridge, v. 66, n. 1, p. 201-
183 207, 1991.

184

185 CARRIJO, O.A. et al. Produtividade do tomateiro em diferentes substratos e modelos
186 de casas de vegetação. **Horticultura Brasileira**, Brasília, v. 22, n. 1, p.2-3, jan/maço.
187 2004.

188

189 DIAS, N. S. et al. Uso de rejeito da dessalinização na solução nutritiva da alface,
190 cultivada em fibra de coco. **Revista Ceres**, Viçosa, v. 58, n. 5, p. 632-637, 2011b.

191

192 DIAS, N. S. et al. Produção de melão rendilhado em sistema hidropônico com rejeito da
193 dessalinização de água em solução nutritiva. **Revista Brasileira de Engenharia
194 Agrícola e Ambiental**, Campina Grande, v. 14, n. 7, p. 755-761, 2010.

195

196 DIAS, N. S. et al. Use of reject brine from desalination on different development
197 stages of hydroponic lettuce. **Revista Caatinga**, Mossoró, v. 24, n. 1, p. 76-81,
198 2011a.

199

Sarmiento, J.D.A., Gois, C.A.R.S., Almeida, M.L.B., Morais, P. L. D., Sousa Neto, O.N. de., 2015. Qualidade pós-colheita de tomate cereja em sistema hidropônico com rejeito de dessalinização. In: **Congresso Brasileiro de Processamento mínimo e Pós-colheita de frutas, flores e hortaliças**, 001. Anais... Aracaju-SE.

200 FERRARI, A. A. et al. Chemical composition of tomato seeds affected by conventional
201 and organic production systems. **Journal of Radioanalytical and Nuclear Chemistry**,
202 v. 278, n. 2, p. 399-402, 2008.

203
204 MEDEIROS, J. F. et al. Caracterização das águas usadas para irrigação na área
205 produtora de melão da Chapada do Apodi. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola
206 e Ambiental**, Campina Grande, v. 7, n. 3, p. 469-472, 2003.

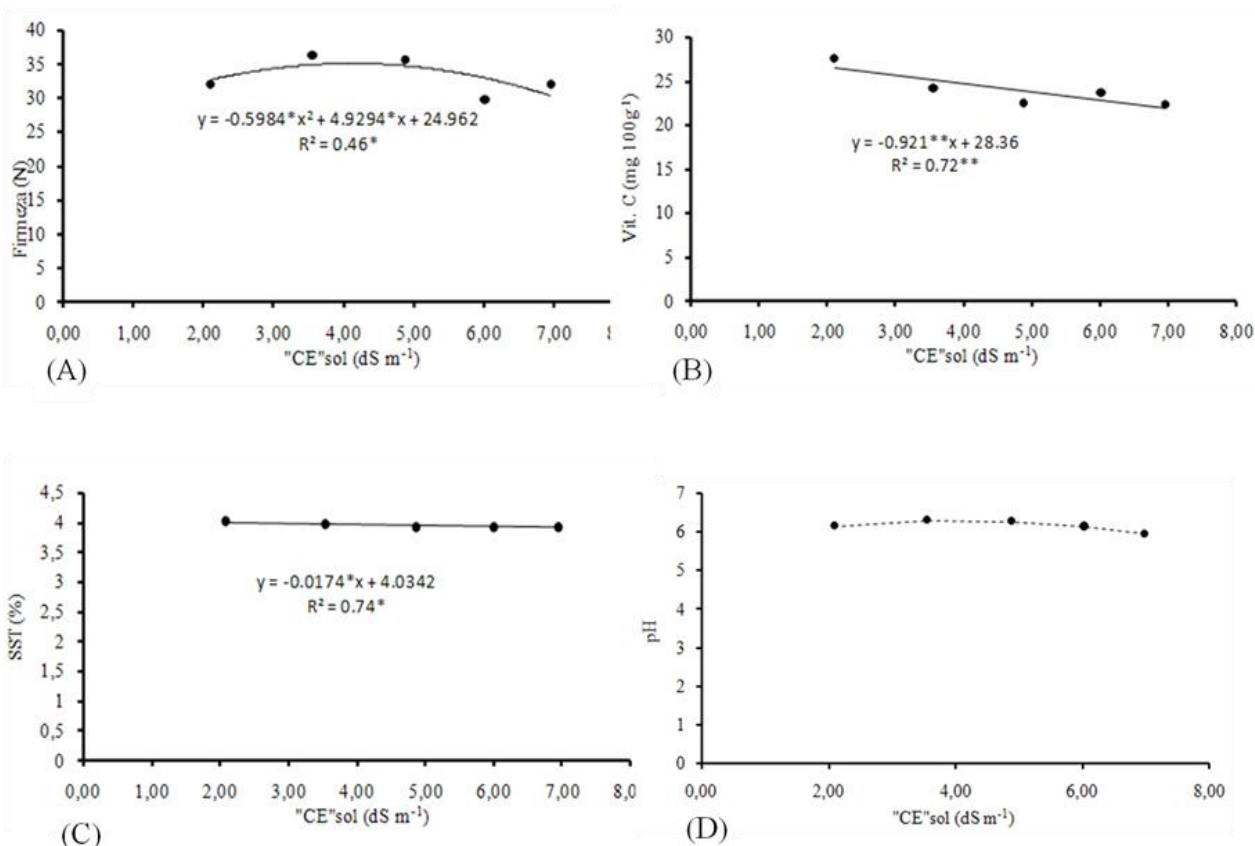
207
208 SANTOS, R. S. S. et al. Uso do rejeito da dessalinização de água salobra no cultivo da
209 alface (*Lactuca sativa* L.) em sistema hidropônico NFT. **Ciência e agrotecnologia**,
210 Lavras, v. 34, n. 4, p. 983-989, 2010a.

211
212 SILVA, E. F. et al. Utilização de águas com diferentes níveis de salinidade na irrigação
213 da alface. **Horticultura Brasileira**, Brasília, v. 17, n. 3, p. 327, 1999.

214
215 SOARES, T. M. et al. Combinação de águas doce e salobra para produção de alface
216 hidropônica. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, Campina
217 Grande, v. 14, n. 7, p. 705-714, 2010.

218
219 SOUSA, R. B. C. et al. Variação sazonal das águas subterrâneas utilizadas para
220 irrigação na microrregião de Tibau, RN. **Revista Caatinga**, Mossoró, v. 22, n. 4, p.
221 206-213, 2009.

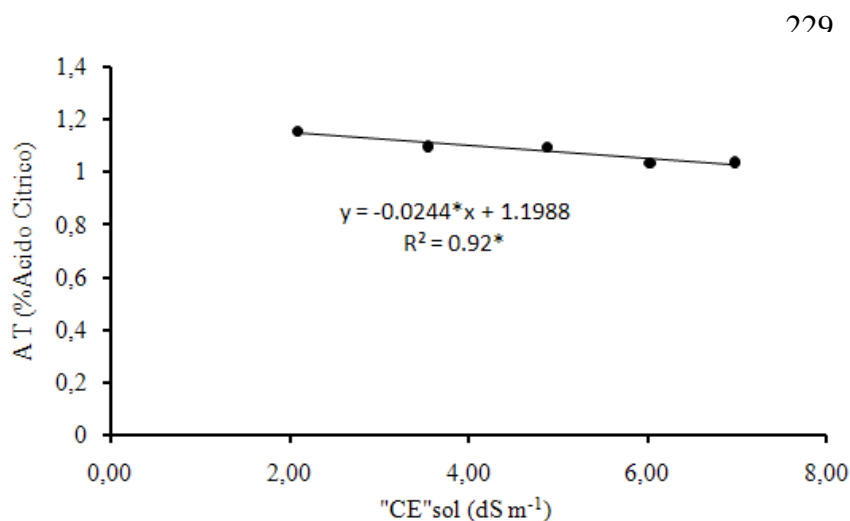
222



223 **Figura 1:** Firmeza (A), vitamina C (B), sólidos solúveis totais (C) e pH (D) de tomate
224 cereja, cv. 'Samambaia', em função da condutividade elétrica da solução nutritiva

Sarmento, J.D.A., Gois, C.A.R.S., Almeida, M.L.B., Morais, P. L. D., Sousa Neto, O.N. de., 2015. Qualidade pós-colheita de tomate cereja em sistema hidropônico com rejeito de dessalinização. In: **Congresso Brasileiro de Processamento mínimo e Pós-colheita de frutas, flores e hortaliças**, 001. Anais... Aracaju-SE.

225 (CEs). Mossoró-RN. (Firmness (A), vitamin C (B), total soluble solids (C) and pH (D)
226 of tomato cv. 'Samambaia', depending on the electrical conductivity of the nutrient
227 solution (ECs). Mossoró-RN).
228



244 **Figura 2:** Acidez titulável (AT) tomate cereja, cv. 'Samambaia', em função da
245 condutividade elétrica da solução nutritiva (CEs). Mossoró-RN. (Titratable acidity
246 (TA) tomato cv. 'Samambaia', depending on the electrical conductivity of the nutrient
247 solution (ECs). Mossoró-RN).