

# Qualidade fisiológica de sementes de melão pepino sob salinidade crescente da água de irrigação

## Physiological quality of Charentais cantaloupe melon seeds under the ascending salinity of irrigation water

Jackson Silva Nóbrega\*, Francisco Romário Andrade Figueiredo, Rodrigo Garcia Silva Nascimento, Riselane de Lucena Alcântara Bruno, Edna Ursulino Alves e Lourival Ferreira Cavalcante

Programa de Pós-Graduação em Agronomia, Centro de Ciências Agrárias, Universidade Federal da Paraíba, Caixa Postal 66 - CEP 58397-000, Areia-PB, Brasil  
(\*E-mail: jacksonnobrega@hotmail.com)  
<http://dx.doi.org/10.19084/RCA18146>

Recebido/received: 2018.05.09  
Recebido em versão revista/received in revised form: 2018.07.16  
Aceite/accepted: 2018.08.04

### RESUMO

O melão pepino *Cucumis melo* var. *Cantalupensis* Naud é uma espécie crioula que apresenta alta adaptabilidade às condições edafoclimáticas do semiárido nordestino, servindo como fonte de renda e alimentar. Nesse contexto, o objetivo do trabalho foi avaliar a qualidade fisiológica de sementes de melão pepino submetidas à irrigação com águas salinas de 0,012, 2, 4, 6 e 8 dS m<sup>-1</sup>, na percentagem de germinação, primeira contagem de germinação, índice de velocidade de germinação, tempo médio para a germinação, percentagem de plântulas normais fortes, normais fracas e anormais, no comprimento da parte aérea, comprimento de raiz, comprimento de plântulas e massa da matéria seca das plântulas. A salinidade da água não interferiu no processo de germinação das sementes de melão pepino, inibiu o crescimento da raiz principal e o comprimento das plântulas irrigadas com águas de salinidade superior a 3,8 e 4,3 dS m<sup>-1</sup>, respectivamente, e, portanto, superiores ao máximo permitido de 3 dS m<sup>-1</sup> na irrigação convencional à maioria das plantas cultivadas.

**Termos para indexação:** Salinidade da água, Germinação, Tolerância, Vigor

### ABSTRACT

The Charentais cantaloupe melon *Cucumis melo* var. *Cantalupensis* Naud is a creole species that presents high adaptability to the edaphoclimatic conditions of the Northeastern semiarid, representing a food and income source. In this context, the purpose hereof was to evaluate the physiological quality of Charentais cantaloupe melon seeds subjected to irrigation with salt waters of 0.012, 2, 4, 6, and 8 dS m<sup>-1</sup> in the germination percentage, first germination counting, germination speed rate, average time for germination, percentage of regular strong, regular weak, and abnormal seedlings, in the aerial part length, root length, length of seedlings and seedlings dry matter. The water's salinity did not interfere in the Charentais cantaloupe melon seed germination process, but inhibited the main root's and length of irrigated with water salinity over 3.8 and 4.3 dS m<sup>-1</sup>, respectively, and therefore superior to the maximum allowed of 3 dS m<sup>-1</sup> in the conventional irrigation of most of the cultivated plants.

**Terms for indexation:** Water salinity, Germination, Tolerance, Vigor

### INTRODUÇÃO

O meloeiro (*Cucumis melo* L.), em função de seus materiais biológicos de alta qualidade, é uma das principais olerícolas cultivadas na região Nordeste, principalmente no Rio Grande do Norte, por exercer expressão social e econômica à geração de

renda. Além dos materiais biológicos de alta qualidade e potencial produtivo há também, em menor escala, o cultivo de variedades crioulas, como o melão pepino (*Cucumis melo* var. *Cantalupensis* Naud), destinado à fonte de renda e de alimentos aos pequenos produtores, especialmente os da categoria familiar (Barros *et al.*, 2011).

O meloeiro é mais sensível aos efeitos da salinidade durante a germinação das sementes do que posteriormente nas fases de crescimento, floração e de produção (Ayers e Westcot, 1999). Dessa forma a variedade crioula, (*C. melo* var. *Cantalupensis*) deve ser mais tolerante à salinidade que os materiais biológicos tradicionalmente cultivados no Nordeste brasileiro (Aragão *et al.*, 2009; Soares *et al.*, 2010). Nesse contexto, o cultivo de variedades crioulas, como o de melão pepino, pode viabilizar uma estratégia de convivência para os produtores da agricultura familiar das regiões semiáridas tanto pela provável maior tolerância à salinidade, como pela menor exigência na adição minerais sintéticos (Silva *et al.*, 2017) que também elevam a salinidade do solo (Cavalcante *et al.*, 2012).

Nas áreas semiáridas, um dos principais fatores abióticos que mais comprometem a produção das culturas é a restrição da água de irrigação pela salinidade além do limite tolerado pelas culturas de importância econômica resultando em perdas da qualidade de sementes, como apresentado por Souza Neta *et al.* (2016), ao avaliarem a qualidade fisiológica de maxixe (*Cucumis anguria* L.) irrigado com águas de baixa e alta salinidade (0,5 e 3,50 dS m<sup>-1</sup>). Quanto à salinidade das águas, Paiva *et al.* (2016), referem que nas áreas do semiárido nordestino há expressivo manancial de água subterrânea, no entanto, o elevado teor de sais dissolvidos provoca efeitos deletérios à germinação das sementes e à produção agrícola.

A qualidade fisiológica da semente pode ser comprometida pelos elevados níveis de sais da água ou do solo (Sohrabikertabad *et al.*, 2013; Dalchiavon *et al.*, 2016; Carvalho *et al.*, 2017) que reduzem o potencial osmótico, refletindo-se na perda de germinação das sementes. Ao considerar que a agressividade dos sais inicia-se durante o processo germinativo (Munns e Tester, 2008; Bernardes *et al.*, 2015) a germinação das sementes constitui a fase mais importante na avaliação do comportamento das culturas à salinidade, expressa pela mistura de sais dissolvidos na água de irrigação (Cavalcante *et al.*, 2012) e também da salinidade específica quando a água é excessivamente desbalanceada em sais específicos como cloreto de sódio (Harter *et al.*, 2014).

Para o melão pepino (*C. melo* var. *Cantalupensis*) há um número reduzido de referências sobre o

desempenho germinativo das sementes quando submetidas às condições de stresse salino, apesar de ser considerada uma espécie de simples manejo (Barros *et al.*, 2011).

Desse modo, o objetivo do trabalho foi avaliar os efeitos da salinidade da água de irrigação no processo germinativo de sementes de melão pepino *Cucumis melo* var. *Cantalupensis*.

## MATERIAL E MÉTODOS

O trabalho foi realizado no Laboratório de Análise de Sementes do Centro de Ciências Agrárias da Universidade Federal da Paraíba, no município de Areia – PB, com sementes *C. melo* var. *Cantalupensis* Naud provenientes de frutos completamente maduros, colhidos de plantas da zona rural do município de Santa Luzia-PB.

As sementes foram extraídas dos frutos, lavadas em água corrente e em seguida, para secarem, foram colocadas em bandejas de plástico sobre folhas de jornal a temperatura ambiente durante sete dias. Após esse período, as sementes foram encaminhadas para o LAS para avaliação da qualidade fisiológica.

O ensaio foi conduzido em blocos completos e casualizados, com cinco tratamentos, sendo estes em função de cinco níveis salinos (0,012, 2, 4, 6 e 8 dS m<sup>-1</sup>), empregando-se quatro repetições de 50 sementes, previamente desinfetadas com solução de hipoclorito de sódio a 2% por cinco minutos e semeadas sobre duas folhas de papel toalha (Germitest®), humedecidas com as soluções salinas na proporção de 2,5 vezes a massa do substrato seco e acondicionadas em câmara de germinação do tipo B.O.D. (*Biological Oxygen Demand*) na temperatura de 25°C com fotoperíodo de 8 horas (Brasil, 2009).

As águas, com os respectivos níveis de condutividade elétrica, foram preparadas pela diluição de água salina (Quadro 1) proveniente do açude “Jacaré” localizado à margem esquerda da rodovia que interliga ao município de Barra de Santa Rosa – PB, a 3 km do município de Remígio-PB, com água de chuva (0,012 dS m<sup>-1</sup>) empregando a metodologia de Richards (1954).

**Quadro 1** - Quadro 1. Composição química da água do açude “Jacaré”, Remigio, Paraíba. CCA/UFPB

pH	CE	SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup>	Mg <sup>2+</sup>	Na <sup>+</sup>	K <sup>+</sup>	Ca <sup>2+</sup>	CO <sub>3</sub> <sup>2-</sup>	HCO <sub>3</sub> <sup>-</sup>	Cl <sup>-</sup>	*RAS
	dS m <sup>-1</sup>			----- mmol <sub>c</sub> L <sup>-1</sup> -----						
7,8	41,85	0,49	47,50	357,94	8,23	8,68	4,25	18,75	406,01	65,54

CE = condutividade elétrica a 25°C; RAS = relação de adsorção de sódio; \* = (mmol L<sup>-1</sup>)<sup>1/2</sup>

O teor de água das sementes foi determinado pelo método da estufa com circulação de ar a 65±3 °C, durante 24 horas, usando quatro repetições de cinco gramas de sementes (Brasil, 2009).

A primeira contagem de germinação foi realizada observando-se o somatório de sementes germinadas no quarto dia após a instalação do teste de germinação, com os resultados expressos em percentagem.

O índice de velocidade de germinação foi avaliado por contagens diárias, no mesmo horário, dos quatro aos oito dias após a instalação do trabalho, cujo índice foi calculado conforme Maguire (1962).

A percentagem de germinação foi avaliada aos oito dias após a instalação do teste de germinação e, uma vez estabilizado o processo de germinação, foram consideradas germinadas as sementes com emissão de dois primórdios foliares e o desenvolvimento da raiz primária para obtenção da percentagem de plântulas normais (Brasil, 2009).

O tempo médio de germinação foi obtido a partir da contagem das sementes germinadas, de 4 a 8 dias após o semeio (DAS), sendo o tempo médio de germinação (TMG) calculado pela expressão de Labouriau (1983).

O percentual do vigor das plântulas foi obtido pela média da relação entre o número de plântulas normais fortes (NFO), normais fracas (NFR) e anormais (PA) com 50 sementes de cada uma das quatro repetições, conforme (Brasil, 2009).

Ao final do experimento, ou seja, aos 8 DAS, foram obtidos os comprimentos da raiz primária, da parte aérea e de plântulas com paquímetro digital. O resultado foi obtido somando-se as medidas de cada plântula normal, em cada repetição e dividindo-se pelo total de plântulas normais avaliadas.

Para obtenção da massa seca, as plântulas normais foram acondicionadas em sacos de papel tipo Kraft e postas a secarem em estufa de circulação de ar a 65°C, até atingir massa constante em balança semi-analítica com precisão de 0,01 g (Aguiar *et al.*, 2014).

Os resultados foram avaliados pela análise de variância e nos casos de significância aplicou-se a análise de regressão linear ou quadrática, utilizando-se o software Sisvar<sup>®</sup>5.6 (Ferreira, 2011) para processamento dos dados.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

As sementes de melão pepino, antes de iniciar os tratamentos, estavam com teor médio inicial de água de 9,95% e, conforme Oliveira *et al.* (2015), com nível de umidade suficiente para o armazenamento com garantia da qualidade fisiológica em condições ambientais. Para os respectivos autores, a umidade ideal para a manutenção da qualidade fisiológica de sementes ortodoxas, deve ser igual ou inferior a 12%.

A salinidade da água de irrigação (Quadro 2) exerceu efeitos significativos, durante o período de observação (8 DAS) nas seguintes variáveis: primeira contagem de sementes germinadas (PCG), índice de velocidade de germinação (IVG), número de plantas normais fortes (NFO), comprimento da raiz (CR), comprimento da parte aérea (CP) e comprimento de plântulas (CPL), mas não interferiu no tempo médio de contato entre a salinidade da água e às sementes para a germinação (TMG), na germinação das sementes (G), número de plântulas normais fracas (NFR), número de plantas anormais (PA) e nem na massa da matéria seca das plântulas (MSP).

**Quadro 2** - Quadro 2. Resumo da análise de variância para primeira contagem de sementes (PCG), índice de velocidade de germinação (IVG), tempo médio de germinação (TMG) e porcentagem de germinação (G%), plântulas normais fortes (NFO), plântulas normais fracas (NFR) e plântulas anormais (PA), comprimento de raiz (CR), comprimento da parte aérea (CP), comprimento de plântula (CPL) e massa seca de plântulas (MSP) de *C. melo* var. *Cantalupensis* submetidas à salinidade crescente da água de irrigação

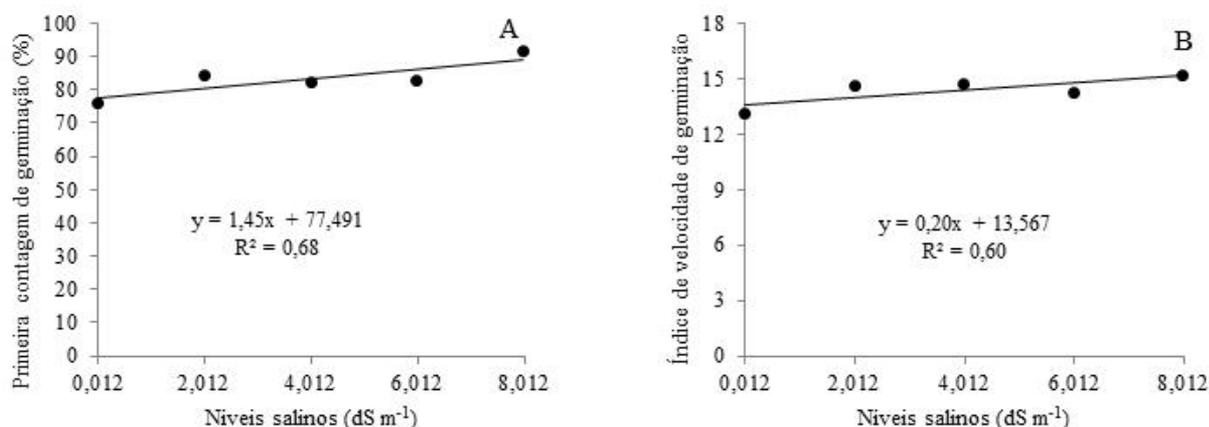
Fontes de variação	GL	Variáveis										
		PCG	IVG	TMG	G (%)	NFO	NFR	PA	CR	CP	CPL	MSP
Salinidade	4	124,3*	2,72*	0,002 <sup>ns</sup>	40,3 <sup>ns</sup>	238,3*	59,00 <sup>ns</sup>	27,7 <sup>ns</sup>	772,25*	168,37*	1230,7*	3,13 <sup>ns</sup>
Erro	15	8,06	0,10	0,001	15,6	37,38	16,11	12,06	50,63	8,53	73,58	0,02E-4
Média		83,3	14,38	3,04	87,2	78,75	7,25	3,90	94,02	37,16	131,1	0,013
CV%		3,41	2,26	1,27	4,53	7,76	55,37	89,07	7,57	7,86	6,54	10,87

<sup>ns</sup>não significativo; \* significativo a 5% de probabilidade pelo teste F.

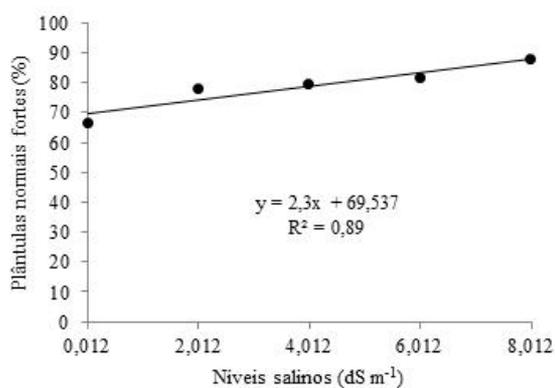
A ausência de efeitos significativos sobre as referidas variáveis pode ser resposta do curto período para a germinação e o caráter tolerante do melão pepino à salinidade durante a germinação das sementes, uma vez que é uma espécie crioula e tende a apresentar alta rusticidade e variabilidade genética (Secco *et al.*, 2010). O comportamento estatístico dos dados está em acordo com Ayers e Westcot (1999) ao apresentarem que os meloeiros, em geral, são mais tolerantes aos sais durante a germinação das sementes que nas fases de crescimento e de produção.

O aumento da salinidade da água de irrigação promoveu crescimento linear, aos níveis de 1,45%, 0,20 e 2,3% por aumento unitário da concentração salina da água, respectivamente sobre o percentual da primeira contagem de germinação de sementes, índice de velocidade de germinação e

percentual de plântulas normais fortes (Figuras 1 e 2). O comportamento dos dados está em conflito com muitas olerícolas de importância socioeconômica como melão – *Cucumis melo* var. *Inodorus* (Pinheiro *et al.*, 2016), melancia – *Citrullus lanatus* L. (Torres, 2007), tomate – *Lycopersicon esculentum* L. (Sivasankaramoorthy, 2014), berinjela – *Solanum melongena* L. (Véras *et al.*, 2017) e cenoura – *Daucus carota* L. (Lopes e Dias, 2004) que têm o processo germinativo comprometido pelo aumento da salinidade, do solo ou da água de irrigação, variando de 0,5 a 2,8 dS m<sup>-1</sup>. Por outro lado, está em acordo com as respostas emitidas pelo melão crioulo var. Caipira gaúcho (Soares *et al.*, 2010) e outras espécies olerícolas como abóbora cv. Jacarezinho (Silva *et al.*, 2014) e pimenta var. SAU-Surjomukhi (Jamal Uddin *et al.*, 2017) em que o aumento do teor salino das águas estimulou a germinação.



**Figura 1** - Figura 1. Primeira contagem de germinação (A), índice de velocidade de germinação (B) de melão pepino irrigadas com águas de salinidade crescente.



**Figura 2** - Número de plântulas normais fortes de melão pepino irrigadas com águas de salinidade crescente.

O aumento da salinidade das águas de 0,012 para 8 dS m<sup>-1</sup> elevou os valores da primeira contagem de sementes germinadas (Figura 1A) e índice de velocidade de emergência (Figura 1B), respectivamente de 77,5 para 89,1% e de 13,6 para 15,2%. Ao relacionar os maiores com os menores resultados constatam-se aumentos de 14,9 e 11,8% entre as plantas irrigadas com água de maior e menor salinidade sobre cada variável avaliada. Pelos valores crescentes, das referidas variáveis, a espécie revela-se pelo menos como moderadamente tolerante ao complexo salino da água de irrigação durante todo o processo germinativo, em comparação aos resultados de melão var. *agrestis* Naud (Xu *et al.*, 2017), melancia cv. *Crimson Sweet* (Torres, 2007) ao registrarem queda de germinação de sementes e índice de velocidade de germinação, sob irrigação com águas salinas oscilando de 1,0 a 1,5 dS m<sup>-1</sup>.

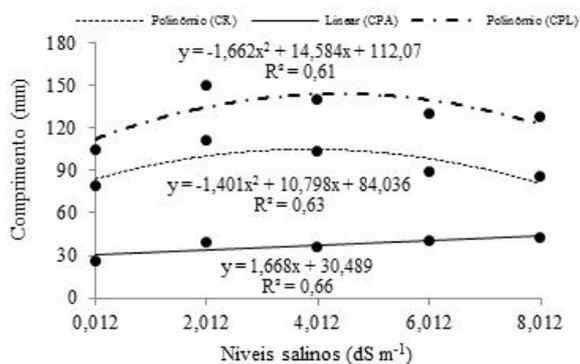
Apesar da salinidade ser prejudicial em todas as fases das plantas, sensíveis e moderadamente sensíveis, há espécies com maior sensibilidade e outras com maior tolerância aos sais durante o processo germinativo (Munns e Tester, 2008; Dias *et al.*, 2016). Essa situação indica (Ayers e Westcot, 1999; Taiz *et al.*, 2017) que espécies de uma mesma família podem responder diferenciadamente, numa mesma fase de exposição como verificado para o melão pepino, aos efeitos da salinidade. A afirmativa está em coerência com Matias *et al.* (2015) em pepino cv. *Caipira*, Souza Neta *et al.* (2016) em maxixe cv. *Indian gherkin* e Xu *et al.* (2017) em melão var. *agrestis* Naud ao apresentarem perdas

de velocidade de germinação e de germinação de sementes de diferentes espécies de *Curcubitaceae* como melancia cv. *Crimson Sweet* (Souza *et al.*, 2009) e de melão var. *Inodorus* (Pinheiro *et al.*, 2016).

O mesmo comportamento ocorrido na Figura 1 é observado para o número de plântulas normais fortes, onde o aumento da salinidade promoveu incrementos nos valores obtidos de 69,5 para 87,9%, resultando em um aumento de 26,5% ao correlacionar o valor obtido entre as plântulas irrigadas com a água de menor e maior condutividade elétrica (Figura 2). Esse efeito evidencia a capacidade da espécie em suportar condições de estresse aos sais; em função da elevada rusticidade as sementes germinaram e originaram plântulas vigorosas. As variedades locais ou crioulas possuem maior capacidade de resistir às condições estressantes em virtude de apresentarem uma maior variabilidade genética, possibilitando que a planta promova o ajustamento osmótico, sobreviva e produza em ambiente adverso à salinidade (Dolferus, 2014).

Pelos resultados das Figuras 1 e 2, a espécie mantém elevada velocidade de germinação e capacidade de formar plântulas vigorosas sob irrigação, com águas de conteúdo salino não tolerado pela maioria das glicófitas, inclusive do meloeiro e outras plantas da família *Curcubitaceae*. Esse comportamento pode estar relacionado à capacidade da espécie em promover ajuste osmótico às concentrações salinas expressando potencial de sobrevivência, mesmo em condições adversas. A capacidade da espécie promover o ajustamento osmótico se deve a uma resposta fisiológica em função das condições salinas que foram submetidas, possibilitando uma maior eficácia mesmo em situações de baixa absorção de água (Argentel *et al.*, 2013).

Conforme indicado na Figura 3, o crescimento da raiz principal (---), parte aérea das plântulas (—) e das plântulas (-.-) também foram estimulados pelo aumento da salinidade das águas de 0,012 até os valores máximos estimados de 3,9 e 4,4 dS m<sup>-1</sup> atingindo os maiores valores de 104,8 e 144,1 mm. Ao relacionar os maiores valores com os da água de 0,012 dS m<sup>-1</sup> os incrementos foram de 43,8; 24,1 e 28,3%, respectivamente.



**Figura 3** - Comprimento de raiz (---), comprimento da parte aérea (—) e comprimento de plântulas (-.-) de melão pepino irrigadas com águas de salinidade crescente.

Apesar do estímulo da salinidade ao crescimento da raiz principal e das plântulas, a irrigação com águas de nível salino acima do máximo tolerado inibiu o crescimento das respectivas variáveis com perdas de 23,1 e 15,1% entre as plantas irrigadas com águas de 3,9 e 4,4 dS m<sup>-1</sup> em relação àquelas supridas com a água de 8 dS m<sup>-1</sup>. Os resultados indicam que um mesmo órgão de uma planta, como verificado para o crescimento da raiz principal

e a parte aérea das plântulas, pode ser estimulado pela salinidade até o limite máximo tolerado (Ayers e Westcot, 1999; Munns e Tester, 2008) e ter o crescimento inibido com o aumento da salinidade como apresentado por Sohrabikertabad *et al.* (2013), Albuquerque *et al.* (2016) e Oliveira *et al.* (2013) ao concluírem que a salinidade da água acima 1,0, 1,8 e 2,15 dS m<sup>-1</sup> interferiu negativamente no crescimento da parte aérea de plântulas de melão (*Cucumis melo* L.), em duas cultivares de pepino (*Cucumis sativus*) cv. Aopdai e Wisconsin SEM-58 e em três cultivares de maxixe (*Cucumis anguria*) cv. Do Norte, Nordeste e 163, respectivamente.

## CONCLUSÕES

O melão pepino (*Cucumis melo* var. *Cantalupensis* Naud) revela-se tolerante à salinidade da água durante a germinação das sementes.

O crescimento da raiz principal e o comprimento das plântulas foi inibido pela salinidade da água de irrigação superior a 3,8 e 4,3 dS m<sup>-1</sup>, respectivamente, e, portanto, superiores ao máximo permitido de 3 dS m<sup>-1</sup> na irrigação convencional à maioria das plantas cultivadas.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Aguiar, R.S.; Yamamoto, L.Y.; Preti, E.A.; Souza, G.R.B.; Sbrussi, C.A.G.; Oliveira, E.A.P.; Assis, A.M.; Roberto, S.R. & Neves, C.S.V.J. (2014) – Extração de mucilagem e substratos no desenvolvimento de plântulas de maracujazeiro-amarelo. *Semina: Ciências Agrárias*, vol. 35, n. 2, p. 605-612.
- Albuquerque, J.R.T.; Sá, F.V.S.; Oliveira, F.A.; Paiva, E.P.; Araújo, E.B.G. & Souto, L.S. (2016) – Crescimento inicial e tolerância de cultivares de pepino sob estresse salino. *Revista Brasileira de Agricultura Irrigada* vol. 10, n. 2, p. 486-495.
- Aragão, C.A.; Santos, J.S.; Queiroz, S.O.P. & França, B. (2009) – Avaliação de cultivares de melão sob condições de estresse salino. *Revista Caatinga*, vol. 22, n. 2, p. 161-169.
- Argentel, L.; Gonzáles, L.M.; López, R.D. & López, R.C. (2013) – Régimen hídrico y ajuste osmótico en variedades cubanas de trigo (*Triticum aestivum* y *T. durum*) cultivadas en condiciones de salinidad. *Cultivos Tropicales*, vol. 34, n. 1, p. 18-23.
- Ayers, R.S. & Westcot, D.N. (1999) – *A qualidade da água na agricultura*. 2. ed. Campina Grande: UFPB, FAO, 153p. (Estudos Irrigação e Drenagem, 29 revisado).
- Barros, G.L.; Silva, G.B.P.; Almeida, J.P.N.; Silva, A.R.F. & Medeiros, P.V.Q. (2011) – Influência de diferentes tipos de substratos na germinação e desenvolvimento inicial de melão pepino (*Cucumis melo* var. *cantalupensis* Naud.). *Revista Verde de Agroecologia e Desenvolvimento Sustentável*, vol. 6, n. 1, p. 235-239.
- Bernardes, P.M.; Mengarda, L.H.G.; Lopes, J.C.; Nogueira, M.U. & Rodrigues, L.L. (2015) – Qualidade fisiológica de sementes de repolho de alta e baixa viabilidade sob estresse salino. *Nucleus*, vol. 12, n. 1, p. 77-86.

- Brasil (2009) – *Regras para análise de sementes*. Secretaria Nacional de Defesa Agropecuária Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Brasília: MAPA/ACS, 395 p.
- Carvalho, J.S.B.; Andrade, D.S.; Silva, V.M.; Silva, J.F. & Souza, F.S. (2017) – Efeito do estresse salino na germinação de sementes de *Ocimum basilicum* L. *International Refereed Journal of Scientific Research in Engineering*, vol. 2, n. 4, p. 20-23.
- Cavalcante, L.F.; Oliveira, F.A.; Ghey, H.R.; Cavacante, Í.H.L. & Santos, P.S. (2012) – Água para irrigação: irrigação com água de boa qualidade e água salina. In: Cavalcante, L.F. (Org.) – *O maracujazeiro Amarelo e a Salinidade da Água*. João Pessoa: Sal da Terra. p. 17-66.
- Dalchiavon, F.C.; Neves, G. & Haga, K.I. (2016) – Efeito de estresse salino em sementes de *Phaseolus vulgaris*. *Revista de Ciências Agrárias*, vol. 39, n. 3, p. 404-412. <http://dx.doi.org/10.19084/RCA15161>
- Dias, N.S.; Blanco, F.F.; Souza, E.R.; Ferreira, J.F.S.; Sousa Neto, O.N. & Queiroz, I.S.R. (2016) – Efeitos dos sais na planta e tolerância das culturas à salinidade. In: Ghey, H.R.; Dias, N.S.; Lacerda, C.F. & Gomes Filho, E. (Eds.) – *Manejo da salinidade na agricultura: Estudos básicos e aplicados*. Fortaleza: INCTSal. p. 149-162.
- Dolferus, R. (2014) – To grow or not to grow: A stressful decision for plants. *Plant Science*, vol. 229, p. 247-261. <https://doi.org/10.1016/j.plantsci.2014.10.002>
- Ferreira, D.F. (2011) – Sisvar: A computer statistical analysis system. *Ciência e Agrotecnologia*, vol. 35, n. 6, p. 1038-1042. <http://dx.doi.org/10.1590/S1413-70542011000600001>
- Harter, L.S.H.; Harter, F.S.; Deuner, C.; Meneghello, G.E. & Villela F.A. (2014) – Salinidade e desempenho fisiológico de sementes e plântulas de mogango. *Horticultura Brasileira*, vol. 32, n. 1, p. 80-85. <http://dx.doi.org/10.1590/S0102-05362014000100013>
- Jamal Uddin, A.F.M.; Hasan, M.R.; Rahul, SK.; Mahbuba, S. & Ahmad, H. (2017) – NaCl priming levels on germination and seedling development of chilli under saline condition. *International Journal of Business, Social and Scientific Research*, vol. 5, n. 2, p. 175-179.
- Labouriau, L.G. (1983) – *A germinação das sementes*. Washington: Secretaria da OEA.
- Lopes, J.C. & Dias, M.A. (2004) – Efeito do estresse salino no vigor e na germinação de sementes e desenvolvimento inicial de plântulas de cenoura. *Horticultura Brasileira*, vol. 22, n. 2, p. 357-363.
- Maguire, J.D. (1962) – Speed of germination-aid in selection and evaluation for seedling emergence vigor. *Crop Science*, vol. 2, n. 2, p. 176-177.
- Matias, J.R.; Silva, T.C.F.S.; Oliveira, G.M.; Aragão, C.A. & Dantas, B.F. (2015) – Germinação de sementes de pepino cv. caipira em condições de estresse hídrico e salino. *Sodebras*, vol. 10, n. 113, p. 33-39.
- Munns, R. & Tester, M. (2008) – Mechanisms of salinity tolerance. *Annual Review of Plant Biology*, vol. 59, n. 1, p. 651-681. <https://doi.org/10.1146/annurev.arplant.59.032607.092911>
- Oliveira, F.N.; Torres, S.B.; Benedito, C.P. & Marinho, J.C. (2013) – Comportamento de três cultivares de maxixe sob condições salinas. *Semina: Ciências Agrárias*, vol. 34, n. 6, p. 2753-2762.
- Oliveira, L.M.; Schuch, L.O.B.; Bruno, R.L.A. & Peske, S.T. (2015) – Qualidade de sementes de feijão-caupi tratadas com produtos químicos e armazenadas em condições controladas e não controladas de temperatura e umidade. *Semina: Ciências Agrárias*, vol. 36, n. 3, p. 1263-1276.
- Paiva, F.I.G.; Gurgel, M.T.; Oliveira, F.A.; Mota, A.F.; Costa, L.R. & Oliveira Junior, H.S. (2016) – Qualidade da fibra do algodoeiro BRS Verde irrigado com água de diferentes níveis salinos. *Irriga*, vol. 1, n. 1, p. 209-220.
- Pinheiro, D.T.; Silva, A.L.; Silva, L.J.; Sekita, M.C. & Dias, D.C.F.S. (2016) – Germination and antioxidant action in melon seeds exposed to salt stress. *Pesquisa Agropecuária Tropical*, vol. 46, n. 3, p. 336-342. <http://dx.doi.org/10.1590/1983-40632016v46a40431>
- Richards, L.A. (1954) – *Diagnosis and improvement of saline and alkaline soils*. Washington: United States Salinity Laboratory Staff. 160 p. (Agriculture, 60).
- Secco, L.B.; Queiroz, S.O.; Dantas, B.F.; Souza, Y.A. & Silva, P.P. (2010) – Qualidade de sementes de acessos de melão (*Cucumis melo* L.) em condições de estresse salino. *Revista Verde de Agroecologia e Desenvolvimento Sustentável*, vol. 5, n. 2, p. 1-11.
- Silva, J.E.S.B.; Barbosa, L.G.; Silva, F.Z.; Silva, T.B.; Matias, J.R.; Ribeiro, R.C.; Aragão, C.A.; Araújo, G.G.L. & Dantas, B.F. (2014) – Produção de mudas de moranga e abóbora irrigadas com água bioessalina. *Scientia Plena*, vol. 10, n. 10, p. 1-7.

- Silva, M.J.R.; Marini, F.S.; Paula, A.C.; Coelho, A.A. & Santos, A.S. (2017) – Agricultores familiares e cientistas: diálogo de saberes sobre as variedades crioulas de milho no estado da Paraíba. *Ciência e Cultura*, vol. 69, n. 2, p. 34-37.
- Sivasankaramoorthy, S. (2014) – Effects of NaCl, CaCl<sub>2</sub> and their combination of salt on seed germination and seedling growth of *Lycopersicon esculentum* L. *International Letters of Natural Sciences*, vol. 22, p. 1-15. <https://doi.org/10.18052/www.scipress.com/ILNS.22.1>
- Soares, A.N.R.; Ribeiro, M.C.C.R.; Benedito, C.P.; Oliveira, F.N. & Guimarães, L.M.S. (2010) – Crescimento inicial de plântulas de acesso de melão (*Cucumis melo* L.) crioulo submetido ao estresse salino. *Revista Verde de Agroecologia e Desenvolvimento Sustentável*, vol. 5, n. 3, p. 224-230.
- Sohrabikertabad, S.; Ghanbari, A.; Mohassel, M.H.R.; Mahalati, M.N. & Gherekhloo, J. (2013) – Effect of desiccation and salinity stress on seed germination and initial plant growth of *Cucumis melo*. *Planta Daninha*, vol. 31, n. 4, p. 833-841. <http://dx.doi.org/10.1590/S0100-83582013000400009>
- Souza, M.A.; Silva, D.C. & Simon, G.A. (2009) – Desempenho de plântulas de melancia submetidas a diferentes níveis de potenciais osmóticos. *Global Science and Technology*, vol. 3, n. 2, p. 8-19.
- Souza Neta, M.L.; Oliveira, F.A.; Torres, S.B.; Souza, A.A.T.; Carvalho, S.M.C. & Benedito, C.P. (2016) – Residual effect of bur gherkin seed treatment with biostimulant under salt stress. *Journal of Seed Science*, vol. 38, n. 3, p. 219-226. <http://dx.doi.org/10.1590/2317-1545v38n3163796>
- Taiz, L.; Zeiger, E.; Møller, I.M. & Murphy, A. (2017) – *Fisiologia e desenvolvimento vegetal*. 6. ed. Porto Alegre: Artmed, 858 p.
- Torres, S.B. (2007) – Germinação e desenvolvimento de plântulas de melancia em função da salinidade. *Revista Brasileira de Sementes*, vol. 29, n. 3, p. 77-82. <http://dx.doi.org/10.1590/S0101-31222007000300010>
- Xu, H.; Su, W.; Zhang, D.; Sun, L.; Wang, H.; Xue, F.; Zhai, S.; Zou, Z. & Wu, R. (2017) – Influence of environmental factors on *Cucumis melo* L. var. *agrestis* Naud. seed germination and seedling emergence. *PLoS ONE*, vol. 12, n. 6, art. 0178638. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0178638>
- Véras, M.L.M.; Melo Filho, J.S.; Alves, L.S.; Silva, T.I.; Gonçalves, A.C.M. & Dias, T.J. (2017) – Water salinity and bovine biofertilizer in the production of eggplant seedlings. *Revista Brasileira de Agricultura Irrigada*, vol. 11, n. 7, p. 1986-1997. <http://dx.doi.org/10.7127/RBAI.V11N700666>