

INTERAÇÃO SALINIDADE E SUBSTRATO NA EMERGÊNCIA E CRESCIMENTO INICIAL DA RÚCULA (*Eruca sativa* L.)

A. T. Alves¹; A. A. Ribeiro²; F. J. C. Moreira³; B. A. Araújo⁴; A. A. L. Souza⁴

RESUMO: A salinidade é um dos principais fatores que afeta a emergência e o crescimento das plantas. A escolha do substrato a ser utilizado na produção de mudas pode minimizar os efeitos dos sais. Neste contexto, objetivou-se com o presente estudo, avaliar a influência da salinidade da água de irrigação e de diferentes substratos na emergência e crescimento inicial da rúcula. O estudo foi realizado no IFCE - *Campus* de Sobral, CE. Utilizou-se o delineamento inteiramente casualizado (DIC), em esquema de análise fatorial 5 x 2, referente aos efeitos da salinidade da água de irrigação (0,0; 1,5; 3,0; 4,5; 6,0 dSm⁻¹) em solo + pó de coco (3:1) (S₁) e solo + pó de coco (1:3) (S₂) com quatro repetições de 16 sementes. As variáveis analisadas na emergência foram: percentagem de emergência e índice de velocidade de emergência e no crescimento inicial: altura de plantas, número de folhas e comprimento radicular. A interação salinidade e substrato foi significativa apenas para o comprimento radicular. O incremento dos níveis de salinidade promoveram decréscimos em todas as variáveis analisadas. O substrato solo + pó de coco (3:1) favoreceu a emergência das sementes de rúcula, porém não influenciou significativamente no crescimento inicial.

PALAVRAS-CHAVE: Estresse salino, percentagem de emergência, altura de plantas.

SALINITY AND SUBSTRATE INTERACTION IN EMERGENCY AND INITIAL GROWTH OF ROCKET (*Eruca sativa* L.)

ABSTRACT: Salinity is one of the major factors affecting the emergence and growth of plants. The choice of the substrate to be used in the production of seedlings can minimize the effects of the salts. In this context, the objective of this study was to evaluate the influence of irrigation water salinity and different substrates on the emergence and initial growth of arugula. The study was carried out at the IFCE - *Campus* de Sobral, CE. A completely

¹ Técnica em Fruticultura, IFCE - *Campus* de Sobral, CE.

² Doutorando em Engenharia Agrícola, Universidade Federal do Ceará, Av. Mister Hull, s/n - Pici, bloco 804, 60455-760, Fortaleza - CE, alburibeiro@hotmail.com

³ Doutorando em Biotecnologia/RENORBIO, Prof. do Eixo Tecnológico de Recursos Naturais, IFCE - *Campus* de Sobral, CE.

⁴ Discentes do Curso Superior de Tecnologia em Irrigação e Drenagem - IFCE, *Campus* Sobral, CE.

randomized design (DIC) was used in a 5 x 2 factorial analysis scheme for irrigation water salinity (0.0, 1.5, 3.0, 4.5, 6.0 dSm⁻¹) in soil + coconut powder (3: 1) (S₁) and soil + coconut powder (1: 3) (S₂) with four replicates of 16 seeds. The variables analyzed in the emergency were: percentage of emergency and index of emergency speed and in the initial growth: plant height, number of leaves and root length. The interaction between salinity and substrate was significant only for root length. The increase in salinity levels led to decreases in all variables analyzed. The substrate soil + coconut powder (3: 1) favored the emergence of arugula seeds, but did not significantly influence initial growth.

KEYWORDS: Saline stress, emergency percentage, plant height.

INTRODUÇÃO

A rúcula (*Eruca sativa*), também chamada de mostarda persa, pertence à família das Brassicáceas; é uma hortaliça herbácea, anual, apresentando no momento da colheita altura de 15 a 20 cm. Esta cultura vem se destacando entre as hortaliças folhosas pela sua composição, com altos teores de potássio, enxofre, ferro e vitaminas A e C. e pelo sabor picante e odor agradável (Filgueira, 2008). O cultivo desta hortaliça concentra-se principalmente entre médios e pequenos produtores, o que lhe confere importância econômica e social, sendo fator de agregação do homem ao campo (Souza Neta et al., 2013).

No entanto, a maioria dos produtores de hortaliças realiza irrigação com água coletada em reservatórios superficiais, a qual pode apresentar elevada concentração de sais dissolvidos (Costa et al., 2004). A alta concentração de sais, por reduzir o potencial osmótico e proporcionar a ação de íons sobre o protoplasma, é considerado um fator de estresse para as plantas (Andréo-Souza et al., 2010), podendo limitar a germinação, retardando ou impedindo o crescimento e desenvolvimento da plântula e suas chances de sobrevivência (Pereira et al., 2012).

Ribeiro et al. (2016) constaram decréscimo de 44 e 21,09 % na percentagem de emergência e índice de velocidade de emergência de sementes de maracujazeiro sob estresse salino. Lima et al. (2015) avaliando o crescimento da mamoneira BRS Energia em função da salinidade da água de irrigação (CEa: 0,3 a 3,9 dS m⁻¹), constataram redução de 9,64 cm, 4,78 mm e 1848,45 cm⁻² na altura das plantas, diâmetro do caule e área foliar, respectivamente, comparando as plantas submetidas à CEa de 3,9 dS m⁻¹ em relação às irrigadas com 0,3 dS m⁻¹.

Contudo, a escolha do substrato a ser utilizado para a produção de mudas pode minimizar os efeitos da salinidade. Andrade de Oliveira et al. (2015) avaliando a produção de mudas de maracujazeiro amarelo em resposta a interação entre o substrato e níveis de salinidade da água de irrigação, verificaram que o substrato contendo solo + esterco ovino na proporção (2:1) promoveu o maior crescimento inicial e acúmulo de matéria seca as mudas de maracujazeiro amarelo quando irrigadas com salinidade até o nível de 1,5 dS m⁻¹. Neste contexto, objetivou-se com o presente estudo, avaliar a influência da salinidade da água de irrigação e de diferentes substratos na emergência e crescimento inicial da rúcula.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido em casa de vegetação no Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia – IFCE/*Campus* Sobral, no município de Sobral - CE, localizado nas coordenadas geográficas (03°40' S e 40°14' W), no período de dezembro de 2014 a janeiro de 2015. O clima da cidade é tropical quente semiárido com pluviosidade média de 854 mm, temperatura média de 30°C e a altitude de 70 metros.

As sementes de rúcula foram semeadas em bandejas de isopor de 128 células, utilizando-se dois substratos diferentes: solo: pó de coco – 3:1 (S₁) e solo:pó de coco – 1:3 (S₂). Para manutenção dos substratos propícios a germinação, realizou-se a reposição periódica das soluções de água mediante uma irrigação diária com uma lâmina média de 200 ml por tratamento.

Utilizou-se o delineamento inteiramente casualizado (DIC), em esquema de análise fatorial 5 x 2, referente aos efeitos da salinidade da água de irrigação (0,0; 1,5; 3,0; 4,5; 6,0 dSm⁻¹) em solo + pó de coco (3:1) (S₁) e solo + pó de coco (1:3) (S₂) com quatro repetições de 16 sementes, totalizando 10 tratamentos.

Para encontrar a relação entre a condutividade elétrica da solução e os totais de sais dissolvidos, nas proporções desejadas, utilizou-se como referência a equação proposta por Richards (1954), apresentada na equação 1:

$$C = CEa \times 640 \quad (1)$$

Em que, C = concentração dos sais, mg L⁻¹; CEa = condutividade elétrica da solução, dS m⁻¹.

Foram usadas diferentes soluções de concentrações conhecidas e preparadas a partir da diluição, em balões de 1.000 mL, de um padrão de 6.400 mg L⁻¹, totalizando 21 soluções. Para o preparo das soluções salinas, utilizou-se água destilada e cloreto de sódio (NaCl). A

concentração dessas soluções variou de 0 até 6.400 mg L⁻¹, com intervalos de 320 mg L⁻¹, o que corresponde, respectivamente, às salinidades teóricas variando de 0 até 10 dS m⁻¹, com intervalos de 0,5 dS m⁻¹, tendo como base na equação (1). A amostra em branco (0,0 mg L⁻¹) correspondeu à condutividade elétrica inicial da água sem a adição do NaCl. A partir dessa amostragem foi determinada a condutividade elétrica real das soluções, utilizando-se um condutivímetro da marca Gehaka, modelo CG1800.

As variáveis analisadas na emergência foram: percentagem de emergência (PE), índice de velocidade de emergência (IVE) e tempo médio de emergência (TME) e no crescimento inicial: altura de plantas (AP), número de folhas (NF) e comprimento radicular (CR).

A percentagem de emergência foi calculada de acordo com Labouriau & Valadares (1976):

$$PE = (N/A)*100 \quad (1)$$

Em que: PE – percentagem de emergência; N - número total de sementes emergidas; A - número total de sementes colocadas para germinar.

O índice de velocidade de emergência (IVE) foi avaliado mediante contagem diária do número de plântulas emergidas, usando-se como critério o surgimento do epicótilo na superfície dos substratos, conforme as Regras para Análise de Sementes (Brasil, 2009). O cálculo foi realizado de acordo com a fórmula proposta por Maguire (1962).

$$IVE = E1/N1 + E2/N2 + \dots + En/Nn \quad (2)$$

Em que: IVE - Índice de velocidade de emergência; E1, E2 e En - número de plântulas normais computadas na primeira, segunda e última contagem; N1, N2 e Nn - número de dias após a implantação do teste.

O número de folhas (NF) foi obtido na avaliação final do ensaio, contando-se o número total de folhas por planta; a altura da planta (AP) foi obtida por meio da mediação com régua do coleto ao ápice caulinar de cada planta; o comprimento da raiz (CR) foi obtida pela medição com régua, do coleto ao final da maior raiz.

Os dados obtidos foram tabulados em planilhas eletrônica no programa Excel[®]. Em seguida, procedeu-se da análise de variância (ANOVA), pelo teste F, utilizando o programa estatístico ASSISTAT[®] 7.7 Beta (Silva & Azevedo, 2009).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Por meio da análise de variância, constatou-se que a interação entre os níveis de salinidade da água e os substratos foi significativa apenas para o comprimento da raiz (CR). Houve resposta significativa isolada dos substratos para a percentagem de emergência (PE) e tempo médio de emergência (TME) e da salinidade para todas as variáveis (Tabela 1).

A percentagem de emergência sofreu efeito isolado da salinidade da água de irrigação, não sendo influenciada pelo tipo de substrato e nem pela interação entre os dois fatores (Tabela 1). O incremento dos níveis de salinidade da água de irrigação promoveu redução linear decrescente na percentagem de emergência. Os maiores valores (86,71%) foram constatados para o menor nível de salinidade ($0,0 \text{ dS m}^{-1}$) e as menores (0 %) para o maior nível de salinidade ($6,0 \text{ dS m}^{-1}$), decréscimo de 100% (Figura 1).

Em sementes de maracujazeiro-amarelo, Ribeiro et al. (2016) verificaram que os maiores valores de percentagem de emergência (91%) foram constatados para o menor nível de salinidade ($0,27 \text{ dS m}^{-1}$) e os maiores (47 %) para o maior nível de salinidade ($5,5 \text{ dS m}^{-1}$), decréscimo de 44 %. A diminuição da porcentagem de germinação das sementes em condições de salinidade está ligada a dificuldade de absorção da água, devido a potenciais hídricos muito negativos, especialmente no início da embebição, influenciando a absorção de água, podendo inviabilizar a sequência de eventos relacionados ao processo germinativo (Moterle et al., 2006).

O índice de velocidade de emergência foi influenciado significativamente pela salinidade da água e pelo tipo de substrato, porém não houve efeito interativo entre estes dois fatores (Tabela 1). Assim como para a percentagem de emergência, o incremento de salinidade da água de irrigação provocou uma redução no índice de velocidade de emergência (Figura 1A). O maior valor (35,9) foi obtido para a concentração de $0,0 \text{ dS m}^{-1}$ e o menor (8,81) para a concentração $6,0 \text{ dS m}^{-1}$.

Plântulas com maior IVE possuem maior desempenho e, conseqüentemente, maior capacidade de resistir aos estresses que porventura possam interferir no crescimento e no desenvolvimento da planta (Dan et al., 2010). No entanto, potenciais osmóticos muito negativos atrasam e reduzem a emergência, havendo um nível mínimo de umidade que a semente deve atingir para germinar, o qual depende da composição química e permeabilidade do tegumento (Verslues et al., 2006).

Analisando o efeito isolado dos substratos, verificou-se maiores valores de índice de velocidade de emergência no substrato solo + pó de coco (1:3) (S₂) (Figura 2B).

Possivelmente, este comportamento é decorrente da alta capacidade de retenção de água do substrato pó de coco.

O incremento de salinidade da água de irrigação provocou uma redução na altura das plantas de rúcula. Plantas irrigadas com água de CEa de $0,0 \text{ dS m}^{-1}$ obtiveram maior altura (Figura 3A). Observa-se que a altura de planta para o menor nível salino foi de 2,12 cm, enquanto, que para o maior nível foi de 0 cm, correspondendo a uma queda de 100 % na AP. Para cada incremento unitário de CEa na água de irrigação houve uma redução na AP de 1,19; 0,76; 0,17 e 0 cm, respectivamente entre 0,0 e 1,5; 0,15 e 3,0; 3,0 e 4,5 e 4,5 e 6,0 dS m^{-1} .

Nery et al. (2009), trabalhando com o pinhão-mansão, também verificaram redução da AP em função do aumento da CEa, indicando que aos 58 DAS houve decréscimo de 8,6% na AP quando se submeteram as plantas a salinidade da água de $3,0 \text{ dS m}^{-1}$ em relação às plantas cultivadas sob salinidade de $0,6 \text{ dSm}^{-1}$. Em nim (*Azadirachta indica* A. Juss.), Freire et al., (2010) constaram uma redução de 20% na sua altura à medida que a salinidade do solo aumentou.

A redução do crescimento da planta devido o estresse salino pode estar relacionado com os efeitos adversos do excesso de sais sob homeostase iônica, balanço hídrico, nutrição mineral e metabolismo de carbono fotossintético (Munns, 2002).

O número de folhas também apresentou comportamento linear decrescente com o aumento da salinidade. Constatou-se decréscimos de 1,42; 0,97; 0,22 e 0 folhas respectivamente para o número de folhas entre 0,0 e 1,5; 0,15 e 3,0; 3,0 e 4,5 e 4,5 e 6,0 dS m^{-1} (Figura 3B). Travassos et al. (2012), também em pesquisas sobre plântulas de girassol, verificaram decréscimos relativos de 11,76% por incremento unitário da CEa, ou seja, redução de 47,04% (23,43 folhas) nas plantas irrigadas com CEa de $4,4 \text{ dS m}^{-1}$ em relação as sob CEa de $0,4 \text{ dS m}^{-1}$. Já Silva et al. (2012) obtiveram, em Neossolo Quartzarênico, redução de 0,92 folhas por planta, para cada incremento de $1,0 \text{ dS m}^{-1}$ na água de irrigação, e redução total de 48,9% na água de maior salinidade (5,7 folhas por planta) em comparação com as plantas irrigadas com água de menor salinidade (11,2 folhas por planta).

O comprimento da raiz sofreu efeito significativo do fator isolado e de interação entre salinidade da água irrigação e dos substratos (Tabela 1). O aumento da salinidade da água de irrigação prejudicou a comprimento radicular da rúcula, embora com menor intensidade nas plantas do substrato S₁. Nas plantas da mistura solo:pó de coco – 1:3 (S₂) constataram-se valores médios de 1,88; 1,16; 0,08; 0 e 0 cm para 0,0; 1,5; 3,0; 4,5; 6,0 dS m^{-1} , respectivamente (Figura 4).

A presença do sódio no solo advindo das águas salinas irrigação cria problemas de compactação do solo e dificulta o crescimento e desenvolvimento das raízes em busca dos nutrientes e da absorção da água devida pelo aumento da pressão osmótica do solo (MARÇAL, 2011).

CONCLUSÕES

A salinidade da água de irrigação comprometeu a emergência e crescimento inicial da rúcula. Os substratos testados interferiram na emergência das sementes de rúcula, mas não no crescimento inicial.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- A. A. RIBEIRO; F. J. C. MOREIRA; M. SEABRA FILHO; A. S. MENEZES. Emergência do maracujazeiro-amarelo sob estresse salino em diferentes substratos. *Brazilian Journal of Biosystems Engineering*, v. 10, n.1, p. 27-36, 2016.
- ANDRADE DE OLIVEIRA, F.; LOPES, M. A.C.; SÁ, F.V. S.; NOBRE, R.G.; MOREIRA, R.C.L.; SILVA, L.A.; PAIVA, E.P. Interação salinidade da água de irrigação e substratos na produção de mudas de maracujazeiro amarelo. *Comunicata Science*, v.6, n.4, p.471-478, 2015.
- ANDRÉO-SOUZA Y; PEREIRA AL; SILVA FFS; RIBEIRO-REIS RC; EVANGELISTA MRV; CASTRO RD; DANTAS BF. Efeito da salinidade na germinação de sementes e no crescimento inicial de mudas de pinhão-manso. *Revista Brasileira de Sementes*, v.32, p.83-92, 2010.
- BRASIL. Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento - MAPA. Regras para análise de sementes. Brasília: Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Secretaria de Defesa Agropecuária. Brasília: MAPA/ACS, 395 p. 2009.
- COSTA, D. M. A.; HOLANDA, J. S.; FILHO, O. A. Caracterização de solos quanto a afetação por sais na Bacia do Rio Cabugi Afonso Bezerra, RN. *Holos*, v.20, p.112-125, 2004.
- DAN, L. G. de M.; DAN, H. de A.; BARROSO, A. L. de L.; BRACCINI, A. de L. Qualidade fisiológica de sementes de soja tratadas com inseticidas sob efeito do armazenamento. *Revista Brasileira de Sementes*, v. 32, n. 2, p. 131-139. 2010.
- FILGUEIRA, F. A. R. Novo manual de olericultura: Agrotecnologia moderna na produção e comercialização de hortaliças. Viçosa: UFV, 2008. 421p.
- FREIRE, A. L. de O.; FILHO, G. M. de S.; MIRANDA, J. R. P. de; SOUTO, P. C.; ARAÚJO, L. V. C. de. Crescimento e nutrição mineral do nim (*Azadirachta indica* A. Juss.) e cinamomo (*Melia azedarach* Linn.) submetidos à salinidade. *Ciência Florestal*, v.20, n. 2, p. 207-215. 2010.

LABORIAL, L. G.; VALADARES, M. B. On the germination of seeds of *Calotropis procera*. *Anais da Academia Brasileira de Ciências*, São Paulo, v.48, p.174-186. 1976.

LIMA, G. S.; NOBRE, R. G.; GHEYI, H. R.; SOARES, L. A. A.; PINHEIRO, F. W. A.; DIAS, A. S. Crescimento, teor de sódio, cloro e relação iônica na mamoneira sob estresse salino e adubação nitrogenada, *Comunicata Sciense*, v.6, n.2, p.212-223, 2015.

MAGUIRE, J. D. Speeds of germination-aid selection and evaluation for seedling emergence and vigor. *Crop Science*. Madison, v. 2, p. 176-177. 1962.

MARÇAL, J.A Crescimento inicial do pinhão-manso (*Jatropha curcas* L.) sob irrigação com águas salinas em solo com matéria orgânica. Areia, 2011. Dissertação (Mestrado em Irrigação e Drenagem) - Universidade Federal da Paraíba. 80p. 2011.

MOTERLE, L.M.; LOPES, F.C.; BRACCINI, A.L.; SCAPIM, C.A. Germinação de sementes e crescimento de plântulas de cultivares de milho-pipoca submetidas ao estresse hídrico e salino. *Revista Brasileira de Sementes*, v.28, n.3, p.169-176, 2006.

MUNNS, R. Comparative physiology of salt and water stress. *Plant, Cell and Environment*, v. 25, n. 02, p. 239-250, 2002.

NERY, A. R.; RODRIGUES, L. N.; SILVA, M. B. R.; FERNANDES, P. D.; CHAVES, L. H. G.; NETO, J. D.; GHEYI, H. R. Crescimento do pinhão-manso irrigado com águas salinas em ambiente protegido. *Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental*, v. 13, n. 5, p. 551-558, 2009.

PEREIRA, M.R.R.; MARTINS, C.C.; SOUZA, G.S.F.; MARTINS, D. Influência do estresse hídrico e salino na germinação de *Urochloa decumbens* e *Urochloa ruziziensis*. *Bioscience Journal*, v. 28, n. 4, p. 537-545, 2012.

RICHARDS, L. A. Diagnosis and improvement of saline and alkali soils. Washington: United States Salinity Laboratory, 160p. 1954.

SILVA, F. A. S.; AZEVEDO, C. A. V. Principal components Analysis in the Software Assistat- Statistical Attendance. In: WORLD CONGRESS ON COMPUTERS IN AGRICULTURE, 7, 2009, Anais... Reno (NVUSA): American Society of Agricultural and Biological Engineers, 2009. p. 432.

SILVA, J.L de A.; MEDEIROS, J.F de.; OLIVEIRA, M.K.T.; ALVES,S.S.V.A.; NASCIMENTO, I.B do N. Desenvolvimento inicial do girassol submetido a diferentes níveis de salinidade em dois tipos de solo. *Revista Verde*, v. 7, n. 3, p. 124-131, 2012.

SOUZA NETA, M. L.; OLIVEIRA, F. A.; SILVA, R. T.; SOUZA, A. A. T.; OLIVEIRA, M. K. T.; MEDEIROS, J. F. DE. Efeitos da salinidade sobre o desenvolvimento de rúcula cultivada em diferentes substratos hidropônicos. *Revista Agro@mbiente*, v.7, p.154-161, 2013.

TRAVASSOS, K. D.; GHEYI, H. R.; SOARES, F. A. L.; BARROS, H. M. M.; DIAS, N. S.; UYEDA, C. A.; SILVA, F. V. Crescimento e desenvolvimento de variedades de girassol irrigado com água salina. *Irriga*. p. 324 - 339, 2012.

VERSLUES, P.E.; AGARWAL, M.; KATIYARAGARWAL, S.; ZHU, J.; ZHU, J.K. Methods and concepts in quantifying resistance to drought, salt and freezing, abiotic stress that affect plant water status. *The Plant Journal*, v. 45, p. 523-539, 2006.

Tabela 1. Resumo da análise de variância para a percentagem de emergência (PE), índice de velocidade de emergência (IVE), tempo médio de emergência (TME), altura de planta (AP) número de folhas (NF) e comprimento da raiz (CR) em plantas de rúcula cultivadas sob diferentes níveis de salinidade da água de irrigação em dois substratos. IFCE - Campus Sobral, Sobral-CE, 2016.

Fontes de variação	GL	Quadrados Médios					
		PE	IVE	TME	AP	NF	CR
Substratos	1	430,6 ^{ns}	964,8 ^{**}	950,8 ^{**}	0,02 ^{ns}	0,12 ^{ns}	0,16 ^{ns}
Salinidade	4	12457 ^{**}	1245,7 ^{**}	1165,6 ^{**}	6,60 ^{**}	9,99 ^{**}	6,45 ^{**}
Interação	4	147,4 ^{ns}	52,47 ^{ns}	52,3 ^{ns}	0,07 ^{ns}	0,20 ^{ns}	0,20 [*]
Tratamentos	9	5649,8 ^{**}	684,1 ^{**}	646,9 ^{**}	2,97 ^{**}	4,54 ^{**}	2,97 ^{**}
Resíduo	30	131,8	29,1	28,5	0,05	0,10	0,06
Total	39	54803,7	7031,3	6679,1	28,34	44,09	28,61
CV%	-	26,1	20,67	20,82	35,50	39,91	33,29

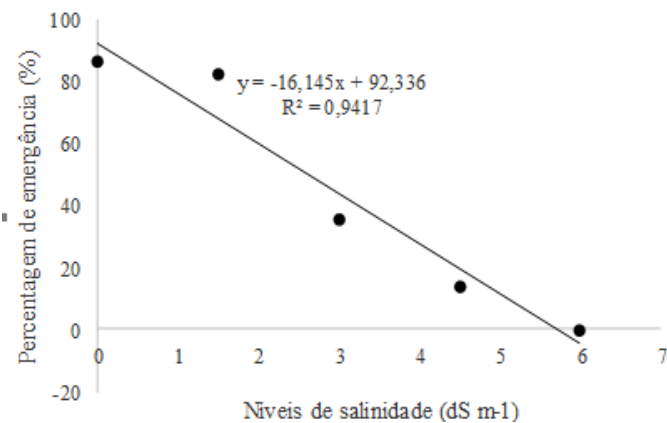


Figura 1. Percentagem de emergência de sementes de rúcula sob diferentes níveis de salinidade da água de irrigação (0,0; 1,5; 3,0; 4,5; 6,0 dSm⁻¹).

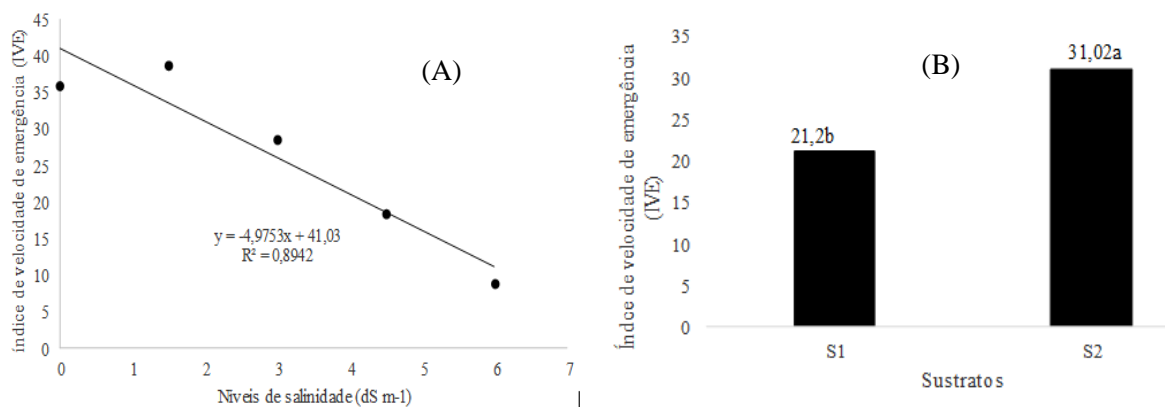


Figura 2. Índice de velocidade de emergência de sementes de rúcula sob diferentes níveis de salinidade da água de irrigação (B) (0,0; 1,5; 3,0; 4,5; 6,0 dSm⁻¹) (A) e nos substratos testados (B).

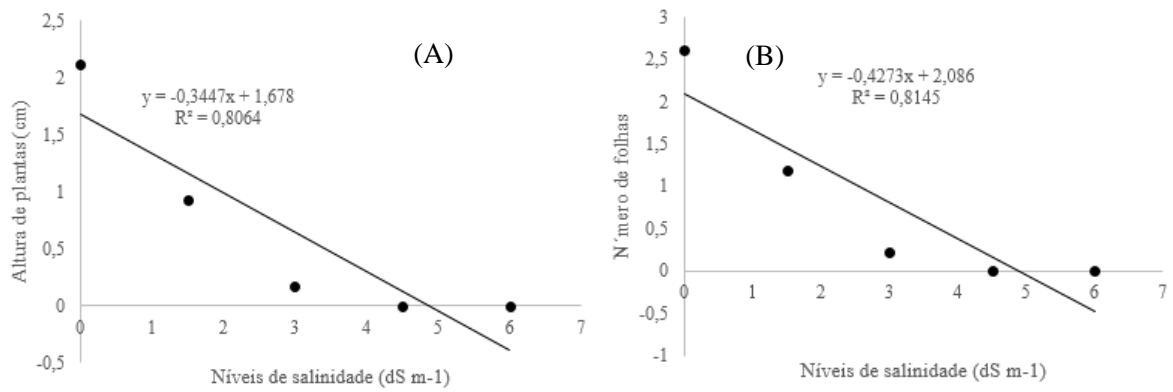


Figura 3. Altura de planta (A) e número de folhas (B) em plantas de rúcula cultivadas sob diferentes níveis de salinidade da água de irrigação.

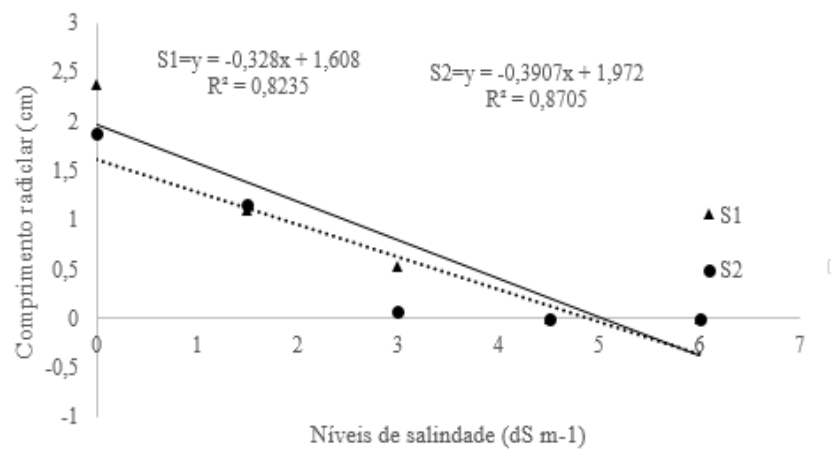


Figura 4. Comprimento da raiz (CR) de plantas de rúcula em função da salinidade da água de irrigação na mistura solo + pó de coco (3:1) (S1) e solo + pó de coco (1:3) (S2)