



Resumo: Este trabalho teve como objetivo avaliar a germinação da Cebolinha submetida a diferentes concentrações de NaCl. O experimento foi inteiramente casualizado com cinco tratamentos (0; 25; 50; 75; 100 mM de NaCl) e 4 repetições de 50 sementes por tratamento, totalizando 1000 sementes. Foi avaliada a primeira contagem, porcentagem de germinação, o índice de velocidade de germinação (IVG), tempo médio de germinação (TMG), peso fresco e peso seco. As variáveis avaliadas não foram afetadas até a concentração de 75 mM de NaCl, e para a concentração de 100 mM, a redução foi de apenas 9, 19 e 16% em relação ao controle, para a porcentagem de germinação, o IVG e o TMG. *Allium schoenoprasum* não tem sua germinação afetada até a concentração de 75 mM de NaCl e é possível a utilização de água com teores de sais elevados (100 mM de NaCl) para a irrigação desta espécie, pois embora afete, ainda mantém a germinação elevada.

PALAVRAS-CHAVE: Cebolinha; Salinidade; Estresse salino.

Abstract: The objective of this work was to evaluate the germination of chives subjected to different concentrations of NaCl. The experiment was completely randomized with 5 treatments (0; 25; 50; 75; 100 mM NaCl) and 4 replicates of 50 seeds per treatment, totaling 1000 seeds. The first count, percentage of germination, germination speed index (ISG), mean germination time (TGM), fresh weight and dry weight were evaluated. As evaluated variables were not affected until a concentration of 75 mM NaCl, and for a concentration of 100 mM, a reduction of only 9, 19 and 16% in relation to the control, for a percentage of germination, the ISG and the TGM. *Allium schoenoprasum* does not have its germination affected up to the concentration of 75 mM NaCl and it is possible to use water with high salt contents (100 mM NaCl) for irrigation of this specie, because although it affects, it still maintains the high germination.

KEY WORDS: Chives, Salinity, Salt stress.

1 Graduandos em Engenharia Florestal, Universidade Federal Rural do Semi-Árido

2 Professora do Departamento de Ciências Agrônômicas e Florestais, Universidade Federal Rural do Semi-Árido, elainemanancial@gmail.com.

INTRODUÇÃO

A cebolinha (*Allium schoenoprasum*) é uma espécie pertencente à família Aliaceae, sendo uma planta condimentar, onde a parte comestível são as folhas. Esta cultura além de desempenhar um papel muito importante socialmente, devido à sua larga disseminação no Brasil, mais precisamente nas periferias das grandes cidades, ainda contribui essencialmente na formação da renda familiar (Belfort; Haag, 2017).

De acordo com o SEBRAE (2011), esta espécie tem melhor rendimento em temperaturas amenas a frias, preferencialmente abaixo de 25°C, sendo plantadas nas estações mais frias do ano como outono e inverno, porém no Nordeste brasileiro, o cultivo desta espécie foi adaptado frequentemente nos meses de março a julho.

Um dos principais instrumentos para aumentar a efetividade da produtividade e da expansão das fronteiras agrícolas é a irrigação (Viçosi et al., 2017). Contudo, a utilização desta, de forma inadequada, poderá causar muitos problemas em relação à salinização dos solos, principalmente nas regiões áridas e semiáridas, tais como redução nos rendimentos da produção e o abandono das mesmas (Ferreira et al., 2006).

Entre os efeitos mais comuns da salinidade do solo nas regiões áridas e semiáridas está a inibição do crescimento por Na^+ e Cl^- (Tester; Davénport, 2003). A concentração de sais em excesso é prejudicial às plantas, pois reduz gradativamente o potencial osmótico do solo, o que afeta a absorção de água pelas sementes e influencia consideravelmente a germinação, além de proporcionar a ação dos íons sobre o protoplasma ocasionando efeitos de toxicidade na plântula (Ribeiro, 2001).

A tolerância à salinidade em plantas varia de acordo com a espécie, pois cada uma apresenta o seu próprio ciclo fenológico durante o estágio de desenvolvimento (Ribeiro et al., 2001). Sales et al. (2015) trabalhando com sementes de coentro, observaram que a espécie é tolerante a salinidade da água na sua fase de germinação. No trabalho de Marschner (1995), o mesmo observou que embora a beterraba seja

sensível à salinidade na germinação, é altamente tolerante durante o maior tempo do seu ciclo. A sensibilidade na germinação também foi observada em sementes de maxixe (Alves et al., 2008) e melão (Secco et al., 2010).

Devido à escassez de informação sobre o efeito da salinidade em *Allium schoenoprasum*, este trabalho teve como objetivo a avaliação da germinação desta espécie utilizando diferentes concentrações de NaCl.

MATERIAIS E MÉTODOS

O experimento foi realizado no laboratório de Silvicultura da Universidade Federal Rural do Semi-Árido, Campus Mossoró/RN (5°11'31"S de latitude sul e 37°20'40"W de longitude oeste de Greenwich, com altitude média de 18 m), no mês de julho. Com base na classificação climática de Köppen, o clima da cidade é do tipo BSw^h, muito quente e com estação chuvosa no verão, temperatura média anual de 27,4°C, precipitação pluviométrica anual muito irregular, com média de 673,9 mm e umidade relativa do ar de 68,9% (Carmo Filho; Oliveira, 1995).

Foi utilizado o delineamento experimental inteiramente casualizado com cinco concentrações salinas: 0, 25, 50, 75 e 100 mM de NaCl, e quatro repetições de 50 sementes, totalizando 1000 sementes. As soluções foram preparadas a partir da adição do cloreto de sódio em água destilada. As sementes foram semeadas em papéis germitest que foram umedecidos com 2,5 vezes o peso do papel com as concentrações salinas. Os rolos de papéis foram colocados em BOD a uma temperatura de 25°C.

As variáveis avaliadas foram a primeira contagem (PC), a porcentagem de germinação (%G), o índice de velocidade de germinação (IVG), o tempo médio de germinação (TMG), o peso da massa fresca (PMF) e o peso da massa seca (PMS).

A primeira contagem (PC) foi realizada aos seis dias (BRASIL, 2009) e a porcentagem de germinação (%G), calculada de acordo com Labouriau e Valadares (1976) conforme a fórmula (%G = (N/A)*100); o índice de

velocidade de germinação (IVG) foi determinado com base na metodologia sugerida por Maguire (1962), de acordo com a equação: $IVG = G1/N1 + G2/N2 + \dots + Gn/Nn$, em que Gn é o número de sementes germinadas e Nn é o número total de sementes semeadas; por fim, o tempo médio de germinação (TMG) foi calculado pela equação: $TMG = \sum(ni/Ti) / \sum ni$, onde ni corresponde ao número de sementes germinadas no intervalo entre cada contagem e ti é o tempo decorrido entre o início da germinação e a última contagem, que foi aos sete dias.

No final do experimento, as plântulas foram pesadas em balança analítica de precisão de 0,001g para a obtenção do peso da massa fresca (PMF), posteriormente foram colocadas em sacos de papel e levadas para estufa à 65°C

por 72 horas. Em seguida, foram pesadas novamente e obtidos o peso da massa seca (PMS).

Os dados foram submetidos à análise de variância utilizando o ASSISTAT e as médias comparadas pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A salinidade afetou todas as variáveis avaliadas: primeira contagem, porcentagem de germinação, índice de velocidade de germinação, tempo médio de germinação, peso da massa fresca e peso da massa seca (Tabela 1).

Tabela 1. Resumo do quadro da ANOVA do efeito significativo da salinidade na porcentagem de germinação (%G), primeira contagem (PC), índice de velocidade de germinação (IVG), tempo médio de germinação (TMG), peso da massa fresca (PMF) e peso da massa seca (PMS).

FV	%G	PC (%)	IVG	TMG (dias)	PMF (g)	PMS (g)
QM	61,3	348,8	0,40	2,76	0,01	0,00
F	4,01*	6,96**	8,22**	8,38**	47,06**	9,39**
CV (%)	4	9,17	4,95	5,66	6,72	10,71

QM – Quadrado médio; F – Teste F; CV- Coeficiente de variação; * e ** - Significativo a 0,01 e a 0,05 de probabilidade, respectivamente, pelo teste de F.

Observou-se uma regressão linear decrescente nos resultados das curvas para

diferentes concentrações salinas, que possibilitou associar a diminuição regressiva na germinação

com a concentração de cloreto de sódio (NaCl). Pela equação obtida por regressão linear, identifica-se uma pequena redução na porcentagem de germinação, na primeira contagem e no índice de velocidade de

germinação um aumento no tempo médio da germinação (Figura 1).

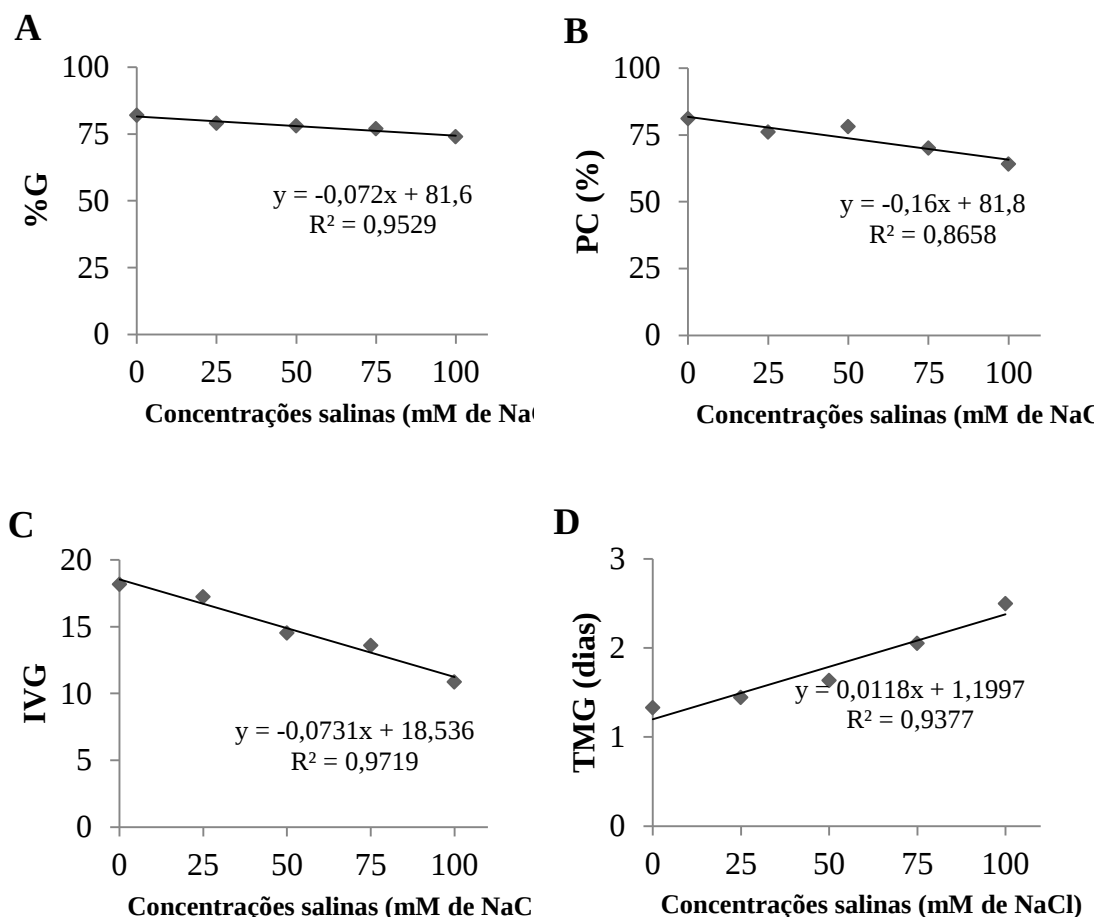


Figura 1. Porcentagem de germinação (A), primeira contagem (B), índice de velocidade de germinação (C) e tempo médio de germinação (D) de sementes de cebolinha submetida a diferentes concentrações salinas.

Resultados semelhantes a estes apresentados foram encontrados em várias culturas submetidas à salinidade, tais como, coentro (Sales et al., 2015), algodão colorido (Lopes e Silva, 2010), crotalaria (Nunes, 2009), milho-pipoca (Moterle, 2006), couve chinesa (Lopes e Macedo, 2008) e feijão-miúdo (Deuner, 2011), onde os autores observaram que a germinação e a primeira contagem foram reduzidas à medida em que aumentava a concentração de sais na água.

Rego et al., (2011) afirma que é de suma importância conhecer as características das espécies que toleram altas concentrações de sais, pois elas influenciam no seu manejo. A alta quantidade dos íons Na^+ e Cl^- não afeta unicamente o TMG, mas também no acúmulo de massa no vegetal, já que essas substâncias tendem a ocasionar a redução da intumescência protoplasmática (Dutra et al., 2014), diminuindo a produtividade das enzimas, no que resultaria

em diversos outros prejuízos, como distúrbios na cadeia respiratória e a toxicidade, consequência do acúmulo de íons no protoplasma (Guedes et al., 2011).

Espécies que são tolerantes à salinidade tentam evitar, através da regulação salina, que o excesso de quantidade de sal advindos do substrato presente chegue até o protoplasma, além de evitar os efeitos tóxicos e osmóticos que estão interligados ao aumento da concentração

de sais (Larcher, 2000). Segundo Taiz e Zeiger (2004), associar a diminuição da capacidade germinativa da planta com o controle, pode determinar a tolerância da espécie à salinidade.

A porcentagem de germinação foi afetada apenas para as sementes submetidas a 100 mM de NaCl, com redução de aproximadamente 9%, assim como para a PC, sendo esta redução de 28%, em relação ao controle (Tabela 2).

Tabela 2. Valores médios para a porcentagem de germinação, primeira contagem, índice de velocidade de germinação e tempo médio de germinação de sementes de cebolinha submetida a diferentes concentrações salinas.

Tratamento (mM de NaCl)	%G	PC (%)	IVG	TMG (Dias)
0	90,5 ab	85 a	10,88 a	4,25 b
25	91,0 a	80 a	10,64 a	4,43 b
50	84,5 ab	79 a	10,20 a	4,23 b
75	85,5 ab	81 a	10,22 a	4,28 b
100	82 b	61 b	8,74 b	4,98 a

Médias seguidas pela mesma letra nas colunas não diferem entre si pelo teste de Tukey a 0,05 de probabilidade.

O IVG reduziu em 19%, em relação ao controle, apenas para as sementes submetidas à concentração de 100 mM de NaCl, enquanto o TMG aumentou 17% (Tabela 1). Resultados semelhantes foram encontrados por Guimarães et al. (2008) e Góis et al. (2008) analisando a germinação sementes de maxixe.

A diminuição da porcentagem de germinação está associada à diminuição do potencial osmótico (Bernardo, 2015) que ocorre devido ao excesso de sais solúveis e induz uma diminuição no potencial osmótico do substrato, ocasionando numa menor capacidade de absorção de água pela semente. Isso pode explicar os resultados encontrados no presente

estudo em relação à diminuição na porcentagem de germinação, sobretudo pelo aumento do teor de salinidade no substrato onde reduziu o potencial hídrico, tendo efeito numa menor capacidade de absorção de água pelas sementes no nível mais elevado, influenciando a germinação (Lopes; Macedo, 2008).

Novamente, as sementes que germinaram na concentração de 100 mM de NaCl, apresentaram os menores valores de PMF e PMS, 0,18 g e 0,14 g, respectivamente, diferindo estatisticamente dos demais tratamentos (Tabela 3).

Tabela 3. Valores médios para o peso da massa fresca e o peso da massa seca de plântulas de cebolinha submetida a diferentes concentrações salinas.

Tratamento (mM de NaCl)	PMF (g)	PMS (g)
0	0,25 b	0,21 a
25	0,33 a	0,22 a
50	0,32 a	0,19 ab
75	0,23 a	0,20 a
100	0,18 b	0,14 b

Médias seguidas pela mesma letra nas colunas não diferem entre si pelo teste de Tukey a 0,05 de probabilidade.

Resultados semelhantes foram encontrados por Queiroga (2006) em híbridos de meloeiro e Viana (2001) em mudas de alface ao submeter estas culturas à salinidade, que observaram uma redução do peso seco com o aumento da salinidade.

A salinidade provoca uma seca fisiológica que é decorrente da redução do potencial hídrico, havendo uma diminuição no transporte de nutrientes de reservas que são utilizadas para a manutenção e crescimento da planta, além de provocar toxicidade pelo acúmulo dos sais, principalmente do cloreto e sódio (Conus et al, 2009).

CONCLUSÃO

Sementes de *Allium schoenoprasum* é tolerante até a concentração de 75 mM de NaCl;

É possível a utilização de água com teores de sais elevados (100 mM de NaCl), pois embora afete negativamente, ainda mantém a germinação elevada.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BELFORT, C. C.; HAAG, H. P. Nutrição mineral de hortaliças - lvi - carência de macronutrientes em cebolinha (*Allium schoenoprasum*). **Anais...** Piracicaba: v. 40, n. 1 (1983).

BERNARDES, P. M.; MENGARDA, L. H. G.; LOPES, J. C.; NOGUEIRA, M. U.; RODRIGUES, L.. L. Qualidade fisiológica de sementes de repolho de alto e baixo vigor

Embora o excesso de sais tenha reduzido a germinação de sementes de coentro, Oliveira et al. (2010) afirmam que na ausência de água de boa qualidade, a espécie pode ser irrigada com água de alta concentração salina devido ao custo benefício por ainda manter a produtividade elevada. Esta consideração pode ser atribuída também para a cultura em estudo, uma vez que mesmo tendo afetado a germinação, as reduções em relação às sementes isentas de sais foram relativamente baixas.

sob estresse salino. **Fundação Educacional de Ituverava**, v. 12, n. 1, p. 77-86, 2015.

CARMO FILHO, F.; OLIVEIRA, O. F. Mossoró: **Um município do Semi-árido nordestino, caracterização climática e aspecto florístico**. Mossoró: ESAM, Mossoró, 1995. 62p. Coleção Mossoroense, Série B.

CONUS, L. A.; CARDOSO, P. C.; VENTUROSO, L. R.; SCALON, S. P. Q. Germinação de Sementes e Vigor de plântulas de milho submetidas ao estresse salino induzido por diferentes sais. **Revista Brasileira de Sementes**, v. 31, n 4, p. 67-74, 2009.

DEUNER, C.; MAIA, M. S.; DEUNER, S.; ALMEIDA, A. S.; MENEGHEL, G. E.

Viabilidade e atividade antioxidante de sementes de genótipos de feijão-miúdo submetidos ao estresse salino. **Revista Brasileira de Sementes**, v. 33, n. 4, p. 711-720, 2011.

FERREIRA, A. G.; CASSOL, B.; ROSA, S. G. T.; SILVEIRA, T. S.; STIVAL, A. L.; SILVA, A. A. Germinação de sementes de ação de sementes de Asteraceae nativas no Rio Grande do Sul, Brasil. **Acta Botanica Brasilica**, v. 15, n. 2, p. 231-242, 2001.

FERREIRA P. A., MOURA, R. F; SANTOS, D. B.; FONTES, P. C. R.; MELO, R. F. Efeitos da lixiviação e salinidade da água sobre um solo salinizado cultivado com beterraba. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, v. 10, n. 3, p. 570-578, 2006.

GÓIS, V. A; TORRES, S. B; PEREIRA, R. A. Germinação de sementes de maxixe submetidas a estresse salino. **Revista Caatinga**, v. 21, n. 4, p. 64-67, 2008.

GUIMARÃES, I. P., OLIVEIRA, F. A.; FREITAS, A. V. L. MEDEIROS, M. A.; OLIVEIRA, M. K. T. Germinação e vigor de sementes de maxixe irrigado com água salina. **Revista Verde de Agroecologia e Desenvolvimento Sustentável**, v. 3, n. 2, p. 50-55, 2008.

LARCHER, W. **Ecofisiologia vegetal**. São Carlos: Rima, 2000. 531 p.

LOPES, J. C; MACEDO, C. M. P. Germinação de sementes de couve chinesa sob influência do teor de água, substrato e estresse salino. **Revista Brasileira de Sementes**, v. 30, n. 3, p. 79-85, 2008.

LOPES, K. P; SILVA, M. Salinidade da germinação de sementes de algodão colorido. **Revista Verde de Agroecologia e Desenvolvimento Sustentável**, v. 5, n. 3, p. 274-279, 2010.

MARSCHNER, H. Mineral nutrition of higher plants. 2 ed. San Diego: **Academic Press**, Massachusets, 1995. 889 p.

MOTERLE, L. M.; LOPES, P 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.

NUNES, A. S.; LOURENÇÃO, A. L. F.; PEZARICO, C. R.; SCALON, S. P. Q.; GONÇALVES, M. C. Fontes e níveis de salinidade na germinação de sementes de *Crotalaria juncea* L. **Ciência e Agrotecnologia**, v. 33, n. 3, p. 753-757, 2009.

OLIVEIRA, A. B; GOMES FILHO, E. Germination and vigor of sorghum seeds under water and salt stress. **Revista Brasileira de Sementes**, Londrina, v. 31, n. 3, p. 48-56, 2009.

OLIVEIRA, K. P., FREITAS, R. M. O.; NOGUEIRA, N. W.; PRAXEDES, S. C.; OLIVEIRA, F. N. Efeito da irrigação com água salina na emergência e crescimento inicial de plântulas de coentro cv. Verdão. **Revista Verde de Agroecologia e Desenvolvimento Sustentável**, v. 5, n. 2, p. 201-208, 2010.

REGO, S. S.; FERREIRA, M. M.; NOGUEIRA, A. C.; GROSSI, F.; SOUSA, R. K.; BRONDANI, G. E.; ARAUJO, M. A.; SILVA, A. L. L. Estresse hídrico e salino na germinação de sementes de *Anadenanthera colubrina* (Velloso) Brenan. **Journal of Biotechnology and Biodiversity**, Gurupi, v. 2, n.4: p. 37-42, 2011.

RIBEIRO, M. C. C.; MARQUES, B. M.; AMARRO FILHO, J. Efeito da salinidade na germinação de sementes de quatro cultivares de girassol (*Helianthus annuus* L.). **Revista**

Brasileira de Sementes, v.23, n.1, p.281-284, 2001.

SALES, M. A. L.; MOREIRA, F. J. C.; ELOI, W. M.; RIBEIRO, A. A.; SALES, F. A. L.; MONTEIRO, R. N. F. Germinação e crescimento inicial do coentro em substrato irrigado com água salina. **Revista Brasileira de Engenharia de Biosistemas**, v. 9, n. 3, p. 221-227, 2015.

SEBRAE — Serviço Brasileiro de Apoio às Micro e Pequenas Empresas: **Catálogo Nacional de Hortalças**. Brasília, 2011. p. 24.

SECCO, L. B.; QUEIROZ, S. O.; DANTAS, B. F.; SOUZA, Y. A.; SILVA, P. P. Germinação de sementes de melão (*Cucumis melo* L.) em condições de estresse salino.

Revista verde de agroecologia e desenvolvimento sustentável, v. 4, n. 4, p. 129-135, 2010.

TESTER, M.; DAVÉNPORT, R. Na⁺ tolerance and Na⁺ transport in higher plants. **Annals...** Oxford, v.19, p.503-527, 2003.

VIANA, S. B. A.; FERNANDES, P. D.; GHEYI, H. R. Germinação e formação de mudas de alface em diferentes níveis de salinidade de água. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, v. 5, n. 2, p. 259-264, 2001.

VIÇOSI, K. A.; FERREIRA, A. A. S.; OLIVEIRA, L. A. B.; RODRIGUES, F. Estresse hídrico simulado em genótipos de feijão, milho e soja. **Revista de agricultura neotropical**, v. 4, n. 5, p. 36-42, 2017.