



RESUMO: A moringa apresenta-se como uma planta de grande importância para a população nordestina, no entanto, são escassos os estudos sobre esta planta. Este trabalho foi realizado com o objetivo de avaliar o efeito de diferentes níveis de salinidade da água de irrigação na germinação de sementes de moringa. O delineamento utilizado foi o inteiramente casualizado em esquema fatorial 2 x 6, sendo o primeiro fator composto por duas condições das sementes (Com e Sem Tegumento), e o segundo de seis níveis de salinidade (0, 1, 2, 3, 4 e 5,0 dS m⁻¹) com quatro repetições. As variáveis avaliadas foram a porcentagem de germinação e o índice de velocidade de emergência. A moringa apresenta-se como uma planta medianamente tolerante a salinidade, podendo germinar satisfatoriamente em salinidade de até 3 dS m⁻¹. A retirada do tegumento reduziu a tolerância das sementes à salinidade.

Palavras-chave: *Moringa oleifera*, estresse salino, água salina

WATER-COOLER GERMINATION IRRIGATED WITH DIFFERENT SALINITY LEVELS

ABSTRACT: The water-cooler comes as a plant of great importance for the Northeastern population, could be used in the human feeding, animal, in the purification of water, in the it elaborates of cosmetics and pharmaceuticals, among other functions. This work was accomplished with the objective of evaluating the effect of different levels of salinity of the irrigation water in the germination of water-cooler seeds. The used randomized was it entirely casualizado in factorial scheme 2 x 6, being the first factor composed by two conditions of the seeds (With and without tegument), and the second of six salinity levels (0, 1, 2, 3, 4 and 5,0 dS m⁻¹) with four repetitions. The appraised variables were the germination percentage and the index of emergency speed. The water-cooler comes as a plant tolerant moderately the salinity, could germinate satisfactorily in salinity of up to 3 dS m⁻¹. The retreat of the tegument reduced the tolerance of the seeds to the salinity.

Key-words: *Moringa oleifera*, salt stress, saline water

INTRODUÇÃO

A moringa é uma planta de ampla adaptabilidade, crescendo em regiões desde as subtropicais secas e úmidas, até tropicais secas e florestas úmidas. É tolerante à seca, florescendo e produzindo frutos, adaptando-se a uma ampla faixa de solos, porém se desenvolve melhor em terra preta bem drenada ou em terra preta argilosa, preferindo um solo neutro a levemente ácido (Dalla Rosa, 1993). Segundo Makkar & Becker (1997), a moringa apresenta-se como uma planta de múltiplo uso, com quase todas suas partes apresentando valor alimentar medicinal.

Atualmente, tem-se estudado o uso das sementes de moringa no tratamento de água para consumo doméstico. Suas sementes atuam como agente coagulante, sendo substituto natural dos sais de alumínio, principal produto utilizado no tratamento das águas. Outra vantagem do uso de suas sementes está no fato de não modificarem o pH da água nem causarem problemas de corrosão. Estudos realizados com o extrato das sementes de moringa no controle de endoparasitas humanos têm comprovado sua eficiência no controle de parasitas que atuam no corpo humano, como a essa planta mostram eficiência o controle de parasitas como a *Schistosoma mansoni*, *Cercariae* (Olsen, 1987).

Apesar da importância desta planta para a população nordestina, ainda são escassos estudos desta espécie, principalmente sobre o efeito das condições ambientais sobre seu desenvolvimento inicial, em especial as condições de salinidade do solo e das águas usadas na irrigação durante a produção das mudas.

Os efeitos da salinidade na germinação das sementes e no vigor das plântulas verificam-se de duas maneiras: pelo efeito osmótico, onde à medida que a concentração salina da solução do solo aumenta, a pressão osmótica aumenta e, conseqüentemente, há uma diminuição da absorção de água pela semente; e pelo efeito tóxico, em que a concentração de um ou mais íons específicos provoca toxicidade, quando são absorvidos pela semente (Pizarro, 1988).

Um dos métodos mais difundidos para determinação da tolerância das plantas ao excesso de sais é a observação da porcentagem de germinação das sementes em substrato salino. A redução do poder germinativo, comparada ao controle, serve como um indicador do índice de tolerância da espécie à salinidade. Nesse método, a habilidade para germinar indica também a tolerância da planta aos sais em estádios subsequentes de desenvolvimento.

Apesar da importância da introdução dessa cultura entre os pequenos produtores, ainda são escassos na literatura sobre o comportamento da moringa nas condições do semi-árido, principalmente quanto aos efeitos da salinidade. Diante do exposto, este trabalho foi desenvolvido com o objetivo de avaliar o efeito de diferentes níveis de salinidade da água de irrigação na germinação de sementes de moringa.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido no Departamento de Ciências Vegetais da Universidade Federal Rural do Semi-Árido (UFERSA). O delineamento utilizado foi inteiramente casualizado em esquema fatorial 5x2, com quatro repetições, sendo cada unidade experimental representada por 25 sementes. O primeiro fator foi constituído de cinco níveis salinos (0; 1; 2; 3, 4 e 5 dS m⁻¹) e o segundo com dois estados morfológicos das sementes (com e sem tegumento). Os níveis salinos

foram obtidos pela mistura de duas águas, oriundas de dois poços localizados no Campus da UFERSA, sendo uma fonte de água doce ($0,5 \text{ dS m}^{-1}$) e outra de água salina (6 dS m^{-1}).

As sementes foram colocadas para germinar em bandejas plásticas com capacidade de 2 dm^3 , como substrato foi utilizado areia lavada. As irrigações foram realizadas duas vezes ao dia, de forma a manter a umidade do solo próximo à capacidade de campo do substrato, aplicando a água de acordo com os níveis salinos estudados.

As variáveis avaliadas foram a porcentagem de germinação e o índice de velocidade de emergência. A porcentagem de germinação foi calculada de acordo com Labouriau & Valadares (1976): $\%G = (N/A) \times 100$; Em que: $\%G$ – Porcentagem de germinação, N – Número total de sementes germinadas, A – Número total de sementes semeadas. O índice de velocidade de emergência (IVG) foi determinado registrando-se diariamente o número de sementes germinadas até o sétimo dia e calculado pela fórmula proposta por (Nakagawa, 1994). Foram consideradas como emergidas as plântulas que apresentavam os cotilédones totalmente livres do solo. $IVE = E_1/N_1 + E_2/N_2 + \dots + E_n/N_n$; Em que: IVE – Índice de velocidade de emergência, E_1, E_2, \dots, E_n = Números de plântulas normais emergidas na primeira, segunda até a última contagem, N_1, N_2, \dots, N_n = Número de dias da semeadura à primeira, segunda até a última contagem. Os dados obtidos foram submetidos à análise de variância através do teste F e as médias analisadas graficamente, ajustando-se a modelos polinomiais.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os parâmetros de germinação utilizados neste trabalho foram influenciados significativamente pelos tratamentos aplicados. Para porcentagem de germinação ($\%GER$), foi observada resposta significativa para salinidade ao nível de 0,01 de probabilidade, enquanto que a presença ou a ausência do tegumento influenciou ao nível de 0,05. Não foi encontrada resposta significativa na interação entre os fatores estudados. Com relação ao índice de velocidade de emergência (IVE) o efeito foi significativo ao nível de 0,01 para os fatores isolados, não sendo encontrada resposta para interação entre os fatores (Tabela 1).

De forma geral, a $\%GER$ foi reduzida com o incremento da salinidade, tanto na presença quanto na ausência do tegumento, com valores oscilando de 73% a 99% para as sementes semeadas com tegumento, enquanto que na ausência de tegumento a variação foi mais expressiva, variando entre 65% e 89%. Pode-se observar ainda que no tratamento testemunha (0 dS m^{-1}) a retirada do tegumento reduziu a germinação (Figura 1A). Esses resultados estão acima daqueles encontrados por Bezerra et al. (1997), que avaliando a germinação sementes de moringa intactas e sem tegumento semeadas em areia, encontrou germinação de 69% a 68%. Ainda na Figura 1A, pode-se observar que nas salinidades de 1 a 3 dS m^{-1} , a germinação apresentou valores próximos, com relação à presença ou não do tegumento, no entanto, constata-se que nas salinidades acima de 3 dS m^{-1} a resposta foi mais expressiva, com os menores valores encontrados nas sementes desprovidas de tegumento.

Azevedo et al. (2003) avaliando o efeito da salinidade da água de irrigação na germinação e vigor de quatro variedades de gergelim, verificaram que o aumento da concentração salina provocou redução no percentual de germinação em todas as cultivares estudadas, com uma maior redução no poder germinativo das sementes de gergelim no nível mais alto da concentração salina, onde as perdas da capacidade germinativa variaram entre 34,04 a 71,28%.

Tabela 1. Resumo da análise de variância para porcentagem de germinação (GER%) e índice de velocidade de emergência (IVE) de sementes de moringa sob condições de salinidade

Fontes de variação	GL	Quadrados médios	
		GER (%)	IVE
Salinidade (Sal)	5	1834,13**	57,70**
Tegumento (Teg)	1	588,00*	9,63**
Sal x Teg	5	88,00 ^{ns}	1,96 ^{ns}
Resíduo	36	101,22	1,20
CV (%)		11,89	14,11
Media geral		85,83	7,85
DMS		15,36	5,98

* Significativo a 0,05 de probabilidade; ** Significativo a 0,01 de probabilidade; ^{ns} – Não significativo

No índice de velocidade de emergência, foi observado comportamento semelhante ao encontrado para porcentagem de germinação, com redução desse índice com o aumento da salinidade (Figura 1B). No entanto a retirada do tegumento propicia um contato direto da solução salina com o embrião, favorecendo assim, um provável efeito da salinidade sobre o poder germinativo das sementes. Oliveira et al. (2007) avaliaram a germinação de *Stylosantes capitata* sob irrigação com níveis crescentes de salinidade e verificaram redução de 80,67% no IVE quando se aplicou água com 6,5 dS m⁻¹, em relação ao tratamento testemunha.

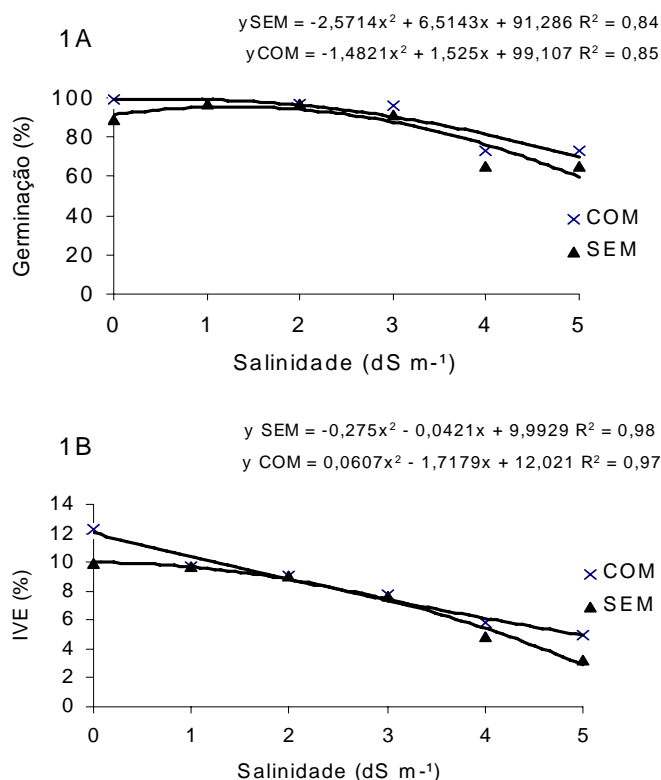


Figura 1. Porcentagem de germinação (1A) e índice de velocidade de emergência (1B) em sementes de moringa irrigada com água de diferentes níveis de salinidade

CONCLUSÕES

A moringa apresenta-se como uma planta mediantemente tolerante a salinidade, podendo germinar satisfatoriamente em salinidade de até 3 dS m⁻¹. A retirada do tegumento reduziu a tolerância das sementes à salinidade.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- AZEVEDO, M.R.Q.A.; ALMEIDA, F.A.C.; GOUVEIA, J.P.G.; AZEVEDO, C.A.V.; SILVA, M.M.; PORDEUS, R.V. Germinação e vigor no desenvolvimento inicial do gergelim: efeito da salinidade da água de irrigação. *Revista Brasileira de Produtos Agroindustriais*, Campina Grande, v.5, n.2, p.167-172, 2003.
- BEZERRA, A.M.E.; ALCANFOR, D.C.; MEDEIROS FILHO, S.; INNECCO, R. Germinação de sementes de moringa (*Moringa oleifera* L.). *Revista Ciência Agronômica*, Fortaleza, v.28, n.1/2, p.64-69. 1997.
- DALLA ROSA, K. R. *Moringa oleifera: a perfect tree for home gardens*. Hawaii: NFTA, Agroforestry Species Highlights, 1993, v.1, 2p.
- LABOURIAU, L. G. & VALADARES, M. B. (1976). On the germination of seeds of *Calotropis procera*. *Anais da Academia Brasileira de Ciências*, São Paulo, n.48, p.174-186.
- MAKKAR, H. P. S.; BECKER, K. Nutrients and antiquality factors in different morphological parts of the *Moringa oleifera* tree. *Journal of Agricultural Science*, Cambridge, v. 128, p.331-322, 1997.
- NAKAGAWA, J. Testes de vigor baseados na avaliação das plântulas. In: VIEIRA, R.D.; CARVALHO, N.M. *Testes de Vigor em Sementes*. Jaboticabal: FUNEP, 1994. p.49-85.
- OLIVEIRA, F.A.; MEDEIROS, J.F.; LIMA, C.J.G.S.; OLIVEIRA, M.K.T.; GALVÃO, D.C.; SOUZA, P.S. Germinação da *stylosanthes capitata* sob diferentes níveis de salinidade da água de irrigação. *I WORKSHOP INTERNACIONAL DE INOVAÇÕES TECNOLÓGICAS NA IRRIGAÇÃO & I CONFERÊNCIA SOBRE RECURSOS HÍDRICOS DO SEMI-ÁRIDO BRASILEIRO*. Sobral, Anais..., p.78-82, 2007 CD-ROM
- OLSEN, A. Low technology water purification by bentonite clay and *Moringa oleifera* seeds flocculation as performed in Sudanese villages: effect on *Schistosoma mansoni* cercarie. *Water Research*, v. 21, p.517-522, 1987.
- PIZARRO, F. *Drenaje agrícola y recuperación de suelos salinos*. Madrid : Editora Agrícola Española, S. A. 1988. 542p.