

EFEITO DA ÁGUA SALINA NA GERMINAÇÃO DE *Stylosanthes capitata* Vogel

Francisco de Assis de Oliveira

Engº Agrº, Pós-graduando em Irrigação e Drenagem, Bolsista CAPES, UFERSA, Mossoró – RN
E-mail: thikaoamigao@bol.com.br

José Francimar de Medeiros

Engº Agrº, Dr., Bolsista CNPq, Depto. Ciências Ambientais, UFERSA, Mossoró – RN
E-mail: jfmedeir@ufersa.edu.br

Mychelle Karla Teixeira Oliveira

Engº Agrº, Pós-graduando em Fitotecnia, Bolsista CAPES, UFERSA, Mossoró – RN
E-mail: mychellekarla.oliveira@bol.com.br

Carlos José Gonçalves de Souza Lima

Bolsista PIBIC/UFERSA, Graduando Agronomia, UFERSA, Mossoró – RN
E-mail: Kj.gon@bol.com.br

Daniel de Carvalho Galvão

Departamento de Ciências Ambientais, UFERSA, Mossoró – RN
E-mail: dcalgalvao@bol.com.br

RESUMO: Este trabalho foi realizado com o objetivo de avaliar a germinação *Stylosanthes capitata* sob diferentes níveis de salinidade da água de irrigação. O experimento foi conduzido em casa de vegetação no Departamento de Ciências Vegetais da UFERSA, Mossoró–RN. Utilizou-se o delineamento inteiramente casualizado, com sete tratamentos e quatro repetições. Os tratamentos avaliados foram diferentes salinidades da água de irrigação (0,5; 1,5; 2,5; 3,5; 4,5; 5,5 e 6,5 dS m⁻¹). As variáveis avaliadas foram a porcentagem de germinação (%GER) e o índice de velocidade de emergência (IVE). A %GER e o IVE foram afetados pelos níveis de salinidade aplicados, sendo o efeito mais intenso em salinidade a partir de 2,5 dS m⁻¹. Outros trabalhos com salinidade devem ser realizados para estudar o comportamento desta leguminosa em condições de campo. *Stylosanthes capitata* pode ser classificada como moderadamente tolerante a salinidade.

Palavras-chave: Estresse salino, condutividade elétrica, manejo da irrigação.

EFFECT SALINE OF WATER IN THE GERMINATION OF *Stylosanthes capitata* Vogel

ABSTRACT – This work was accomplished with the objective of evaluating the germination *Stylosanthes capitata* submitted the different levels of salinity of the irrigation water. The experiment was carried out in the Department of Vegetable Sciences of UFERSA, Mossoró-RN. The design was used randomized entirely, with seven treatments and four replications. The appraised treatments were different salinities of the irrigation water (0.5, 1.5, 2.5, 3.5, 4.5, 5.5 and 6.5 dS m⁻¹). The analyzed variables were the germination percentage and the index of emergency velocity. The (%GER) and the (IVE) were affected for the applied salinity levels, being the most intense effect in salinity starting from

2.5 dS m⁻¹. Other works with salinity must accomplish to study the behavior of this leguminous in field conditions. The *Stylosanthes capitata* can be classified as moderately tolerant the salinity.

Keywords: saline stress, electric conductivity, irrigation management.

INTRODUÇÃO

O cultivo de leguminosas antecedendo as culturas aumenta a disponibilidade de nitrogênio no solo, absorção e conseqüentemente o rendimento final das culturas, sendo desta forma o sistema de rotação de cultura com leguminosas um importante manejo cultural na melhoria dos componentes de produção.

A adubação verde permite ainda o aporte de quantidades expressivas de fitomassa, possibilitando uma elevação no teor de matéria orgânica do solo ao longo dos anos. Como conseqüência, obtêm-se um aumento da capacidade de troca catiônica (CTC) do solo, favorecendo maior retenção de nutrientes junto às partículas do solo, reduzindo perdas por lixiviação.

No entanto, pesquisas com espécies de leguminosas para uso como adubo verde nas condições edafoclimáticas do nordeste brasileiro ainda são restritas, fazendo-se necessário ampliar o estudo na busca por espécies nativas ou exóticas, com grande capacidade de sobrevivência nos períodos críticos e potencial para contribuir com maior eficiência na proteção e regeneração da fertilidade do solo.

Dentre as principais leguminosas utilizadas como adubação verde, destacam-se a mucuna preta, ervilhaca, nabo forrageiro, cunhã, guandu, crotalária entre outras. Atualmente se tem dado ênfase ao uso de leguminosas do gênero *estylosantes*, nativa das regiões tropical e subtropical, representada por cerca de 25 a 30 espécies (LEWIS, 1987). O uso dessa leguminosa tem se intensificado por vários fatores, como resistência a seca, adaptação a solos ácidos de baixa fertilidade, bom potencial produtivo de matéria seca (12 a 13 Mg ha⁻¹ de matéria seca), boa produção de semente (200 a 400 kg ha⁻¹) e boa fixação biológica de nitrogênio (180 kg ha⁻¹ ano⁻¹, equivalente a 400 kg de uréia), conforme Miranda et al. (1999).

Embora a essa leguminosa seja resistente à seca e a solos ácidos, o progresso de seu cultivo na região do semi-árido nordestino depende da irrigação para suprimento da necessidade hídrica dessa cultura, de modo total ou suplementar. Devido à escassez de chuvas nessas regiões, a prática de irrigação constitui uma das alternativas fundamentais para garantir a produção das áreas cultivadas; no entanto, quando não se tem um manejo adequado da irrigação, podem ocorrer problemas desastrosos, como a salinização do solo, tornando-o improdutivo em curto espaço de tempo (OLIVEIRA, 1997).

Os efeitos do excesso de sais solúveis se manifestam através da pressão osmótica elevada e à ação tóxica de alguns elementos como o Na⁺ e o Cl⁻, que promovem distúrbios fisiológicos à planta, podendo ocasionar a morte. As plantas, por sua vez, apresentam comportamento variado quando submetidas às condições de salinidade. Vários estudos têm sido dirigidos à elucidação dos mecanismos de adaptação à salinidade, especialmente os referentes à fisiologia da resistência das plantas.

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 subseqüentes de desenvolvimento. No entanto ainda não se tem estudo suficiente em relação à resposta desta leguminosa sob condições de irrigação com água salina. Desta forma, este trabalho teve como objetivo avaliar o efeito de diferentes salinidades da água de irrigação sobre a germinação de *Stylosanthes capitata*.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi desenvolvido no Departamento de Ciências Vegetais da Universidade Federal Rural do Semi-Árido (UFERSA), localizada nas coordenadas geográficas de 5° 11' 31" de latitude sul e 37° 20' 40" de longitude oeste de Greenwich, com altitude média de 18 m. O clima local é do tipo BShw', com base na classificação de Köppen e a média anual de precipitação é da ordem de 678 mm. As médias anuais de temperatura, insolação e umidade relativa são 27,4°C, 236 horas anuais e 68,9% respectivamente (CARMO FILHO & OLIVEIRA, 1995).

A sementeira foi realizada em bandejas plásticas com capacidade de 2,5 dm³, sendo usado como substrato areia, previamente lavada e esterilizada. Os diferentes níveis de salinidade utilizados neste experimento foram obtidos pela adição de cloreto de sódio (NaCl) e água do sistema de abastecimento do Campus da UFERSA, nas concentrações necessárias a se atingir os níveis salinos avaliados neste estudo, calibrados com o auxílio de um condutivímetro de bancada.

O delineamento estatístico utilizado foi inteiramente casualizado, com 7 tratamentos (T1-0,5; T2-1,5; T3-2,5; T4-3,5; T5-4,5 T6-5,5 e T7-6,5 dS m⁻¹) em quatro repetições. Os parâmetros avaliados foram: percentagem de germinação (%GER) e o índice de velocidade de emergência (IVE). A percentagem de germinação foi calculada de acordo com Labouriau & Valadares (1976):

$$\%G = \frac{N}{A} \times 100$$

Em que:

%G – Percentagem 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 10º dia após sementeira, sendo o índice calculado pela equação proposta por (NAKAGAWA, 1994).

$$IVE = \frac{E1}{N1} + \frac{E2}{N2} + \dots + \frac{En}{Nn}$$

Em que:

IVE – Índice de velocidade de emergência.

E1, E2... En – Números de plântulas normais emergidas na primeira, segunda até a última contagem.

N1, N2... Nn – Número de dias da sementeira à primeira, segunda até a última contagem.

Foram contabilizadas como germinadas as sementes que emitirem a radícula e originaram plântulas normais, de acordo com o critério recomendado pelas Regras de Análise de Sementes. 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

A *Stylosanthes capitata* Vogel respondeu aos níveis de salinidade estudados para a percentagem de germinação e índice de velocidade de emergência, ao nível de significância de 0,01 de probabilidade (Tabela 1). Esta resposta esta de acordo com Rhoades & Loveday (1990) ao observarem que a salinidade da água de irrigação influencia não só a percentagem de germinação, mas também, o número de dias para germinar.

Influencia significativa da salinidade sobre parâmetros de germinação tem sido observado em estudos com diferentes espécies. Caproni et al. (1993) ao estudarem o efeito de diferentes concentrações salinas na germinação de 17 espécies de eucaliptos também notaram influência significativa no processo de germinação de todas as espécies estudadas, constatando decréscimo no percentual de germinação com o aumento dos níveis de salinidade. Rebouças et al. (1989) trabalhando com sementes de algodão, também verificaram que o aumento no teor de sais no substrato provoca redução do potencial hídrico, induzindo a uma capacidade menor de absorção de água pelas sementes, com influência direta na germinação e no vigor das plantas.

Tabela 1. Resumo da análise de variância para porcentagem de germinação (%GER) e índice de velocidade de emergência (IVE) da *Stylosanthes capitata* Vogel submetida a diferentes níveis de salinidade da água de irrigação. UFERSA, Mossoró – RN, 2007.

Fontes de variação	GL	Quadrados médios	
		% GER	IVE
Salinidade	6	355,56**	11,59**
Resíduo	21	57,20	1,78
CV (%)		34,91	34,17
Desvio Padrão		11,11	1,99

** Significativo a 0,01 de probabilidade pelo teste F.

A porcentagem de germinação foi afetada pelo incremento da salinidade da água utilizada neste experimento, sendo observado efeito mais significativo a partir da salinidade da água de 2,5 dS m⁻¹, sendo a equação que melhor se ajustou do tipo quadrática, com R²=0,9565 (Figura 1). Verifica-se que a leguminosa em estudo apresentou baixa porcentagem de germinação, uma vez que no tratamento testemunha (0,5 dS m⁻¹), apenas 32% das sementes germinaram.

Cavalcante et al. (2002) pesquisando o efeito da salinidade na produção de mudas de maracujazeiro, verificou que a salinidade da água

diminuiu a taxa de germinação das sementes, o crescimento e desenvolvimento das plantas. Outros trabalhos como o de Campos (2001), com tomateiro, e Gurgel (2001) com aceroleira, verificaram que águas salinas de condutividade elétrica entre 0,5 a 5,5 dS m⁻¹ prejudicaram a germinação dessas espécies. Sabe-se que a salinidade, ao reduzir o potencial osmótico do meio, aumenta o tempo de embebição de água pelas sementes, ocasionando, inicialmente, o prolongamento do período de emergência da plântula (PIZARRO, 1985), fato verificado no presente trabalho.

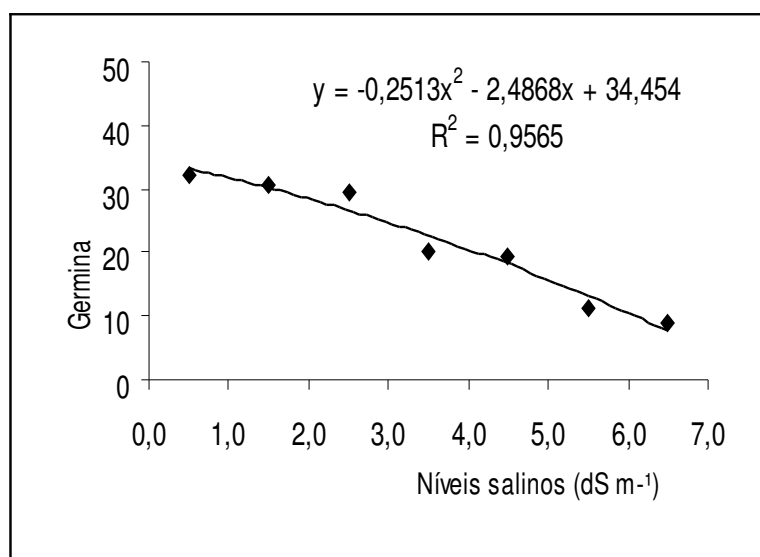


Figura 1. Porcentagem de germinação de *Stylosanthes capitata* Vogel submetida a diferentes níveis de salinidade da água de irrigação. UFERSA, Mossoró–RN, 2007.

Segundo o citado autor, quando a redução do potencial osmótico é intensificada, ocorre inibição do processo germinativo. Torres et al. (2000) avaliando a germinação de sementes de pepino sob irrigação com água de diferentes concentrações salinas, com potencial osmótico variando entre -0,4 MPa a -0,8MPa, encontraram redução de 36% sobre o potencial germinativo. Para o índice de velocidade de emergência (Figura 2) se verifica uma resposta

negativa aos níveis crescentes de salinidade. A análise de regressão mostrou que a curva polinomial quadrática foi a melhor se ajustou aos dados, com $R^2=0,9628$. Desta forma pode-se afirmar que o aumento da salinidade na água de irrigação prejudica o IVE da *Stylosanthes capitata*. Sendo verificada uma redução entre 6,21% no nível 1,0 dS m^{-1} a 80,67% para a salinidade de 6,5 dS m^{-1} , em relação ao nível considerado testemunha (0,5 dS m^{-1}).

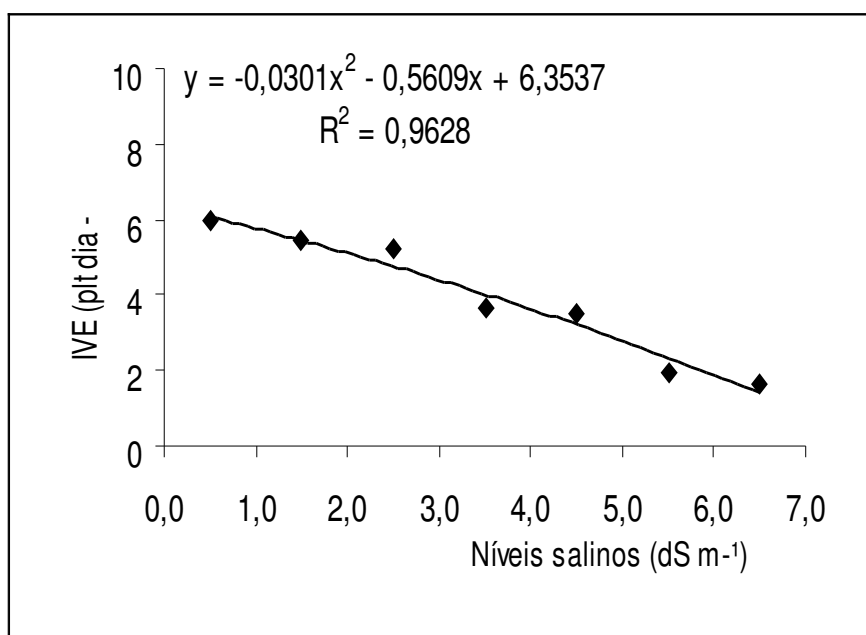


Figura 2. Índice de velocidade de emergência (IVE) de *Stylosanthes capitata* Vogel submetida a diferentes níveis de salinidade da água de irrigação. UFERSA, Mossoró-RN, 2007.

Passos et al. (2007) avaliaram efeito da salinidade na germinação de sabiá e observaram decréscimo à medida que se aumentaram as concentrações de sais do substrato, evidenciando-se que a salinidade contribui para o retardamento na emergência das plântulas de *Mimosa caesalpineafolia* Benth. Ferreira (1997) comenta que sais de alta solubilidade são os mais nocivos, porque as sementes ao absorverem água do solo, absorvem também os sais que, por excesso, provocam toxidez e conseqüentemente, acarretam distúrbios fisiológicos às sementes, reduzindo assim o potencial germinativo. Nóbrega Neto et al. (1999) avaliando a germinação de leucena, também observou decréscimo na germinação e na velocidade de germinação com incremento da salinidade do meio. Souza Filho (2004) submeteu

sementes de leucena a diferentes concentrações salinas e observou redução de 60% para o percentual de germinação e 80% para o índice de velocidade de emergência. Sanchez-Mora (1989) relata que, a ocorrência de uma grande quantidade de sais acarreta uma redução do potencial hídrico do solo, causando uma diminuição no gradiente de potencial entre o solo e a superfície da semente, determinando assim um decréscimo na quantidade de água a ser absorvida pela mesma. Essa redução no vigor germinativo pode estar relacionada com a diminuição na atividade da enzima peroxidase. Em estudos realizados com *Vigna mungo* foi observado que espécies sensíveis à salinidade diminuem a atividade desta enzima, prejudicando o ajustamento osmótico (DASH & PANDA, 2001).

No presente trabalho só houve decréscimo relativo da %GER e do IVE, quando comparado ao nível mais baixo de salinidade estudado, quando a CEa excedeu a 2,5 dS m⁻¹ (Figuras 1 e 2). Apesar de ter havido efeito significativo da salinidade sobre a germinação, nota-se que água de severa restrição agrícola (AYERS & WESTCOT, 1991) como 3,5 dS m⁻¹ proporcionou considerada redução nas características avaliadas, denotando ser a *Stylosanthes capitata* uma espécie moderadamente tolerante à salinidade na germinação, superando as expectativas, devido tratar-se de fase inicial, quando a maioria das culturas.

CONCLUSÕES

A germinação e o índice de velocidade de germinação foram afetados pelos níveis de salinidade aplicados, sendo o efeito mais intenso em salinidade a partir de 2,5 dS m⁻¹.

Outros trabalhos com salinidade devem realizados para estudar o comportamento desta leguminosa em condições de campo.

Stylosanthes capitata pode ser classificada como moderadamente tolerante a salinidade.

REFERÊNCIA BIBLIOGRÁFICAS

AYERS, R.S.; WESTCOT, D.W. **A qualidade da água na agricultura**. Campina Grande: UFPB. 1991, 218p. Estudos FAO Irrigação e Drenagem, 29 revisado.

CAMPOS, C.A.B. **Germinação, desenvolvimento e produção do tomateiro industrial, sob estresse salino**. Campina Grande: UFPB, 2001. 144p.

CAPRONI, A.L.; VIEIRA, J.D.; DAVIDE, A.C. Efeitos da salinidade e substratos de emergência de plântulas e produção de mudas de *Eucalyptus grandis* e *Eucalyptus citriodora*. In: CONGRESSO FLORESTAL PANAMERICANO, 1, Congresso Florestal Brasileiro, 7, 1993, Curitiba. **Anais...** Curitiba: Sociedade Brasileira de Silvicultura e

Sociedade Brasileira de Engenharia Florestal, 1993. p.289-291.

CARMO FILHO, F.; OLIVEIRA, O.F. **Mossoró: um município do semi-árido nordestino, caracterização climática e aspecto florístico**. Mossoró: ESAM, 1995. 62p. (Coleção Mossoroense, série B).

CAVALCANTE, L. F.; SANTOS, J. B.; SANTOS, C. J. OLIVEIRA.; FEITOSA FILHO, J. C.; LIMA, E. M.; CAVALCANTE, I. H. L. Germinação de sementes e crescimento inicial de maracujazeiros irrigados com água salina em diferentes volumes de substrato. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal - SP, v. 24, n.3, p.748-751, 2002.

DASH, M.; PANDA, S.K. Salt stress induced changes in growth and enzyme activities in germinating *Phaseolus mung* seeds. **Biologia Plantarum**, v.44, p.587-589, 2001.

FERREIRA, P. A. Aspectos físico-químicos do solo. In: GHEYI, H. R.; QUEIROZ, J. R.; MEDEIROS, J. F. **Manejo e controle da salinidade na agricultura irrigada**. Campina Grande: UFPB/SBEA, p.37-67, 1997.

GURGEL, M.T. **Produção de mudas de aceroleira sob diferentes condições de salinidade da água de irrigação**. Campina Grande, UFPB, 2001. 117p. Dissertação.

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.

LEWIS, G. **Legumes of Bahia**. Londres: Royal Botanic Gardens, 197, 369p.

MIRANDA, C. H. B.; FERNANDES, C. D.; CADISH, G. Quantifying the nitrogen fixed by *stylosanthes*. **Pasturas tropicales**, v.21, p.64-69, 1999.

- 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.
- NÓBREGA NETO, G. M.; QUEIROZ, J. E.; SILVA, L. M. M.; SANTOS, R. V. Efeito da salinidade na germinação e desenvolvimento inicial da leucena. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e ambiental**, Campina Grande, v. 3, n.2, p.257260, 1999.
- OLIVEIRA, M. Gênese, classificação e extensão de solos afetados por sais. In: GHEYI, H.R.; QUEIROZ, J.E.; MEDEIROS, J.F. (eds.). **Manejo e controle da salinidade na agricultura irrigada**. Campina Grande: UFPB/SBEA, 1997. cap.1, p.1-35.
- PASSOS, A.M.; TAVARES, K.M.P.; ALVES, A.R. Germinação de sementes de sabiá (*Mimosa caesalpiniiifolia* Benth.). **Revista Brasileira de Ciências Agrárias**, Recife, v.2, n.1, p.51-56, 2007.
- PIZARRO, F. **Drenaje agrícola y recuperacion de suelos salinos**. Madrid: Editora Agrícola Española, S. A. 1985. 542p.
- REBOUÇAS, M.A.; FAÇANHA, J.G.V.; FERREIRA, L.G.R.; PRISCO, J.T. Crescimento e conteúdo de N, P, K e Na em três cultivares de algodão sob condições de estresse salino. **Revista Brasileira de Fisiologia Vegetal**, Brasília, v.1, n. 1, p.79-85, 1989.
- RHOADES, J.D.; LOVEDAY, J. Salinity in irrigated agriculture. In: STEWART, D.R.; NIELSEN, D.R. (ed.) **Irrigation of Agricultural Crops**. Madison: ASA, CSSA, SSSA, 1990. p. 1089-1142. (Agronomy, 30).
- SANCHEZ-MORA, J.I.S. Aptitud de tierras para riego: Factores del médio natural III. In: **CURSO INTERNACIONAL SOBRE RIEGO Y DRENAJE**, Madrid, jan/jul. 1989. Madrid: CENTER, 1989. 179p.
- SOUZA FILHO, A.P.S.; Influência da temperatura, luz e estresses osmótico e salino na germinação de sementes de *Leucaena leucocephala*. **Pasturas Tropicales**, v.22, n.2, p. 47-53, 2004.
- TORRES, S.B.; VIEIRA, E.L.; MARCOS-FILHO, J. Efeitos da salinidade na germinação e no desenvolvimento de plântulas de pepino. **Revista Brasileira de Sementes**, Brasília, v.22, n. 2, p.39-44, 2000.