

INFLUÊNCIA DO TURNO DE REGA, ESTRESSE SALINO E COBERTURA MORTA NA CULTURA DO SORGO

Francisco Hermes Rodrigues Costa¹, Ádila Cristina Nunes de Oliveira², Andreza Silva
Barbosa³, Elizeu Matos da Cruz Filho⁴, Henderson Castelo Sousa⁵,
Geocleber Gomes de Sousa⁶

RESUMO: O objetivo deste trabalho foi avaliar a condutividade elétrica, pH do solo, e o acúmulo de massa seca da cultura do sorgo irrigado com água de alta e baixa salinidade em diferentes turnos de rega e na presença e ausência de cobertura morta ao solo. O experimento foi conduzido na área experimental da Unidade de Produção de Mudas Auroras (UPMA) pertencente a UNILAB, Redenção, Ceará, nos meses de novembro e dezembro de 2018. O delineamento utilizado no experimento foi inteiramente casualizado, em arranjo fatorial 2 x 2 x 2, com 6 repetições, sendo dois níveis de condutividade elétrica (S1 - de 0,8 dS m⁻¹ e S2 - solução salina de 4,0 dS m⁻¹), dois turnos de rega (T1 - rega diário e T2 - rega a cada 3 dias) e dois tipos de cobertura (CC - com cobertura morta; e SC - sem cobertura), sendo avaliados, ao final de 38 dias após a sementeira, massa seca da parte aérea (MSPA), pH e condutividade elétrica do extrato de saturação do solo (CEes). Na água com 4,0 dS m⁻¹ aliada ao seu uso em solos sem cobertura e/ou aplicadas em intervalos de irrigação maiores, reduzem a massa seca da parte aérea da cultura do sorgo. A água de baixa salinidade (0,8 dS m⁻¹) aplicada ao solo cultivado com sorgo reduz a sua condutividade elétrica do extrato de saturação.

PALAVRAS-CHAVE: semiárido, salinidade, Nordeste brasileiro.

INFLUENCE OF THE WATERING SHIFT, SALINE STRESS AND DEAD COVER IN SORGHUM CULTURE

¹ Graduando, agronomia, IDR/UNILAB, Av. Abolição n. 3, CEP: 62.790-000, Redenção – CE. Fone (85) 996693665. E-mail: hermesonrc@gmail.com.

² Graduanda, agronomia, IDR/UNILAB, Redenção, Ceará. E-mail: adilaagronomia@outlook.com.

³ Graduanda, agronomia, IDR/UNILAB, Redenção, Ceará. E-mail: andrezabarbosaunilab@gmail.com.

⁴ Graduando, agronomia, IDR/UNILAB, Redenção, Ceará. E-mail: elizeu.cruz9@gmail.com

⁵ Graduando, agronomia, IDR/UNILAB, Redenção, Ceará. E-mail: castelohenderson@gmail.com.

⁶ Prof. Doutor/IDR/UNILAB, Redenção, Ceará. E-mail: sousagg@unilab.edu.br.

ABSTRACT: The objective of this work was to evaluate the electrical conductivity, soil pH, and dry mass accumulation of sorghum irrigated with high and low salinity water in different watering shifts and in the presence and absence of soil mulch. The experiment was carried out in the experimental area of the Auroras Seedling Production Unit (UPMA) of UNILAB, Redenção, Ceará, in November and December 2018. The experimental design was completely randomized in a 2 x 2 x 2 factorial arrangement, with 6 replications, two levels of electrical conductivity (S1 - 0.8 dS m⁻¹ and S2 - solution saline of 4.0 dS m⁻¹). two watering shifts (T1 - daily watering and T2 - watering every 3 days) and two types of coverage (CC - with mulch; and SC - without coverage), being evaluated, at the end of 38 days after sowing, shoot dry mass (MSPA), pH and electrical conductivity of the soil saturation extract (CEEs). In water with 4.0 dS m⁻¹, ally with its use in without cover soils and / or applied at longer irrigation intervals, they reduce the dry mass of sorghum crop. Low salinity water (0.8 dS m⁻¹) applied to sorghum cultivated soil reduces its electrical conductivity of the saturation extract.

KEYWORDS: semiarid, salinity, Brazilian Northeast

INTRODUÇÃO

A cultura do sorgo (*Sorghum bicolor* (L.) Moench) pertence á família Poaceae, tem grande importância como cultura forrageira e granífera, por ser uma planta C4, bastante utilizada para alimentação animal, sendo uma alternativa para as regiões áridas e semiárida, devido sua capacidade de resistir moderadamente à salinidade. (LACERDA et al., 2005).

No nordeste brasileiro é comum ocorrerem problemas relacionados a salinidade, seja pelo manejo inadequado da água, ou por condições climáticas típicas da região como escassez de chuvas e temperaturas elevadas. (SANTOS & BRITO, 2016). Nesse sentido algumas práticas amenizam o problema da salinidade dessas áreas, a exemplo, o uso da técnica de turnos de rega, devendo esta ser determinada para condições específicas de umidade do solo influenciadas pelo clima, visto que intervalos maiores entre irrigações reduzem a umidade no solo por ocorrência da evaporação. (MONTE et al., 2009).

Cabe destacar que entre as estratégias que auxiliam na atenuação dos efeitos danosos decorrentes da salinidade está o uso da cobertura morta, favorecendo a retenção de água no solo, conseqüentemente reduzindo as perdas por evaporação, pela a incidência direta dos raios

solares, garantindo uma proteção ao solo, retendo umidade (SOUSA et al., 2018; PERES et al., 2010).

Perante esses aspectos, objetivou-se com o presente trabalho avaliar a condutividade elétrica, pH do solo, e o acúmulo de massa seca da cultura do sorgo irrigado com água de alta e baixa salinidade em diferentes turnos de rega e na presença e ausência de cobertura morta ao solo.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido a pleno sol na área experimental da Unidade de Produção de Mudanças Auroras (UPMA), da Universidade da Integração Internacional da Lusofonia Afro-Brasileira (UNILAB), Redenção, Ceará, nos meses de novembro e dezembro de 2018. O delineamento utilizado foi inteiramente casualizado, em arranjo fatorial $2 \times 2 \times 2$, com 6 repetições, sendo dois níveis de condutividade elétrica (S1 - água de abastecimento de $0,8 \text{ dS m}^{-1}$ e S2 - solução salina de $4,0 \text{ dS m}^{-1}$), dois turnos de rega (T1 - turno de rega diário e T2 - turno de rega a cada 3 dias) e dois tipos de cobertura (CC - com cobertura morta de bagaço de cana; e SC - sem cobertura). Foram utilizadas sementes de sorgo da variedade granífero, semeadas em vasos de material plástico flexível, com capacidade volumétrica de 11 litros (L), contendo substrato na proporção 3:2:1 de arisco, areia e matéria orgânica, respectivamente.

Cada vaso foi semeado com seis sementes que foram postas à 2 cm de profundidade. Aos 14 dias após a semeadura (DAS) foi realizado o desbaste manual, permanecendo apenas duas plantas por vaso, em seguida, foi realizada a aplicação do bagaço de cana-de-açúcar como cobertura.

A irrigação foi iniciada após o desbaste (10 dias após a semeadura - DAS) com uma frequência de irrigação diária para T1 e a cada 3 dias para T2 (acumulando-se o valor diário), cuja lâmina de água necessária foi determinada utilizando o Kc da cultura e a determinação da evapotranspiração de referência pelo tanque classe "A", localizado na Fazenda experimental da UNILAB em Piroás, Redenção-Ce, com uma fração de lixiviação de 0,1.

Em seguida iniciou-se a irrigação com água salina em conjunto com os dois turnos de rega. No preparo da água de irrigação utilizaram-se os sais de NaCl, $\text{MgCl}_2 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$ e $\text{CaCl}_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ na proporção 7:2:1 conforme Medeiros (1992).

Aos 38 DAS foram realizadas coletas para as determinações da produção de matéria seca dos diversos órgãos. Logo após esse período foram levados para o laboratório, separados

e pesados para a obtenção da massa seca da parte aérea (MSPA), com auxílio de uma balança de precisão de 4 casas decimais.

Quanto ao solo, amostras de cada vaso foram utilizadas na determinação do pH e da condutividade elétrica do extrato de saturação do solo (CEes), adotando-se a metodologia apresentada por Richards (1954).

Os dados após coletados foram submetidos à análise de variância (ANOVA) e a testes de médias pelo teste de Tukey ao nível de 5% (*) de probabilidade, utilizando-se o programa computacional ASSISTAT. 7.6 Beta (SILVA & AZEVEDO, 2016).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Observa-se na Tabela 1 consta-se interação entre os fatores para as variáveis pH e CEes, enquanto que para a variável de MSPA ocorreu significância apenas entre os fatores CxT.

Tabela 1. Resumo da análise de variância (ANOVA) para pH e condutividade elétrica do extrato de saturação do solo (CEes), e massa seca da parte aérea (MSPA), da cultura do sorgo sob estresse salino e hídrico na presença e ausência de cobertura morta aos 38 DAS.

FV	GL	QM		
		MSPA	pH	CEes
S	1	0,00001 ns	0,16333 *	7227664,08 **
C	1	0,00012 ns	0,00333 ns	21505,33 ns
T	1	0,00004 ns	0,00333 ns	98826,75 ns
S x C	1	0,00001 ns	0,00083 ns	221952 ns
S x T	1	0 ns	0,0075 ns	34240,08 ns
C x T	1	0,00031 *	0,24083 *	402600,33 ns
S x C x T	1	0,00004 ns	0,27 *	27 *
CV (%)	-	61,28	3,08	36,83 *

FV: Fonte de variação; GL: Grau de liberdade; CV(%): Coeficiente de variação; (**) significativo ao nível de 1% de probabilidade ($p < .01$); (*) significativo ao nível de 5% de probabilidade ($.01 \leq p < .05$); (ns) não significativo ($p \geq .05$).

S = salinidade; C = Cobertura; T = turno de rega.

Em relação à massa seca da parte aérea, para esta variável os valores foram reduzidos quando na ausência de cobertura morta no solo num intervalo de irrigação de 3 dias (SCT2), embora o turno de rega não tenha influenciado nessa redução pois não diferiram estatisticamente entre si, bem como entre os tratamentos CCT1, SCT1 e CCT2 (Tabela 2).

Tabela 2. Massa seca da parte aérea (g) da cultura do sorgo sob estresse hídrico na presença e ausência de cobertura morta aos 38 Dias Após a Semeadura (DAS).

C	T	
	T1	T2
CC	0,0138 aA	0,0171 aA
SC	0,0157 aA	0,0088 bA

As médias seguidas pela mesma letra não diferem estatisticamente entre si: minúsculas entre linhas e maiúsculas entre colunas sob o teste de Tukey ($p < 0,005$).

C = Cobertura; CC = com cobertura; SC = sem cobertura; T = turno de rega; T1 = turno de rega diário; T2 = turno de rega de 3 dias.

Essa redução na MSPA da cultura na ausência da cobertura morta está relacionada com o maior custo energético utilizado pela cultura para que se mantenha viva em virtude da redução da água disponível no solo sem cobertura, fazendo com que a cultura invista mais na sua sobrevivência do que no acúmulo dos fotoassimilados (TAIZ et al., 2017). Sousa et al. (2018) verificaram redução da massa seca da parte aérea em plantas de milho na ausência de cobertura morta no solo.

Solos irrigados com água salina obtiveram resultados de pH mais elevados do que os irrigados com a água de baixa salinidade (S1), porém demonstrando resultados inferiores ao pH inicial do solo em ambos os casos (7,8), não diferindo-se estatisticamente quando referente às coberturas e turnos de rega (Tabela 3).

Tabela 3. Valores médios de pH do solo cultivado com sorgo sob estresse salino e diferentes turnos de rega na presença e ausência de cobertura morta aos 38 Dias Após a Semeadura (DAS).

S	CC		SC	
	T1	T2	T1	T2
S1	6,2 bAB	6,4 aAB	6,5 aA	6,1 bB
S2	6,4 aA	6,4 aA	6,4 aA	6,4 aA

As médias seguidas pela mesma letra não diferem estatisticamente entre si: minúsculas entre linhas e maiúsculas entre colunas sob o teste de Tukey ($p < 0,005$).

S = nível de salinidade; S1 = água de baixa salinidade; S2 = água de alta salinidade; C = Cobertura; CC = com cobertura; SC = sem cobertura; T = turno de rega; T1 = turno de rega diário; T2 = turno de rega de 3 dias.

Os resultados obtidos neste estudo referentes aos valores de pH do extrato de saturação do solo avaliado, demonstram que, independente da água utilizada, os sais presentes tendem a

reduzir o pH inicial do substrato (CAVALCANTE et al., 2010), tendo seus efeitos menos severos na água mais salina. Em contrapartida, Sousa et al. (2012) verificaram que solos cultivados com amendoim e irrigados com águas salinas diminuíram linearmente o pH do solo com o aumento da Condutividade Elétrica da água (CEa).

Na Tabela 4 verifica-se que o extrato de saturação do solo, em relação à sua CE inicial ($2,5 \text{ dS m}^{-1}$), sofreu redução em todos os tratamentos aplicados, mas quando utilizada a água salina essa redução foi mais atenuada, independentemente da presença da cobertura ou turno de rega, não diferindo-se estatisticamente entre si, enquanto que os tratamentos com água de abastecimento obtiveram os menores resultados, não diferindo-se estatisticamente entre si.

Tabela 4. Condutividade elétrica do extrato de saturação do solo (CEes) (dS m^{-1}) cultivado com sorgo sob estresse salino e diferentes turnos de rega na presença e ausência de cobertura morta aos 38 Dias Após a Semeadura (DAS).

S	CC		SC	
	T1	T2	T1	T2
S1	389,3 bA	348,8 bA	298,3 bA	627,1 bA
S2	1353,3 aA	1209,0 aA	993,3 aA	1212,3 aA

As médias seguidas pela mesma letra não diferem estatisticamente entre si: minúsculas entre linhas e maiúsculas entre colunas sob o teste de Tukey ($p < 0,005$).

S = nível de salinidade; S1 = água de baixa salinidade; S2 = água de alta salinidade; C = Cobertura; CC = com cobertura; SC = sem cobertura; T = turno de rega; T1 = turno de rega diário; T2 = turno de rega de 3 dias.

Possivelmente a quantidade de água aplicada nos tratamentos foi o suficiente para reduzir a quantidade de sais presentes no substrato inicialmente, atuando como uma fração de lixiviação para estes sais. Resultados semelhantes foram obtidos por Silva et al. (2011), em que verificaram que o conteúdo original de sais de um solo cultivado com feijão-caupi aumentou significativamente com quantidade de sais da água de irrigação. Comportamento similar foi observado por Lima Neto et al. (2015) trabalhando com salinidade nas mudas de tamarindo ao constataram crescimento linear na CEes à medida que aumentava a concentração salina.

CONCLUSÕES

Solos sem cobertura morta reduzem a MSPA da cultura do sorgo quando em intervalos de irrigação maiores.

A água de alta salinidade ($4,0 \text{ dS m}^{-1}$) aplicada ao solo cultivado com sorgo aumenta sua CEes.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

CAVALCANTE, L. F.; VIEIRA, M. S.; SANTOS, A. F.; OLIVEIRA, W. M.; NASCIMENTO, J. A. M. Saline water and liquid bovine manure in seedlings formation of guava cultivar Paluma. **Revista Brasileira de Fruticultura**, v. 32, n. 1, p. 251-261, 2010.

LACERDA, C. F.; CAMBRAIA, J.; OLIVA, M. A.; RUIZ, H. A. Changes in growth and in solute concentration in sorghum leaves and roots during salt stress recovery. **Environmental and Experimental Botany**, v. 54, n. 1, p. 69-76, 2005.

LIMA NETO, A. J.; CAVALCANTE, L. F.; NUNES, J. C.; LUNA SOUTO, A. G.; FRANCISCO T. C. B. Mudanças de tamarindeiro irrigadas com água salina em solo sem e com biofertilizantes. **Irriga**, v. 20, n. 4, p. 730-744, 2018.

MEDEIROS, J. F. **Qualidade da água de irrigação utilizada nas propriedades assistidas pelo "GAT" nos Estados do RN, PB, CE e avaliação da salinidade dos solos**. 1992. 173 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia Agrícola) – Universidade Federal da Paraíba, Campina Grande, 1992.

MONTE, J. A.; PACHECO, A. S.; CARVALHO, D. F.; PIMENTEL, C. Influência do turno de rega no crescimento e produção do tomateiro no verão em Seropédica. **Horticultura Brasileira**, v. 27, n. 2, p. 222-227, 2009.

PERES, J. G.; SOUZA, C. F.; LAVORENTI, N. A. Avaliação dos efeitos da cobertura de palha de cana-deaçúcar na umidade e na perda de água do solo. **Engenharia Agrícola**, v. 30, n. 5, p. 875-886, 2010.

RICHARDS, L.A., ed. Diagnosis and improvement of saline and alkali soils. Washington, U.S. Salinity Laboratory, 1954. 160p. (USDA. Agriculture Handbook, 60)

SANTOS, M. R.; BRITO, C. F. B. Irrigação com água salina, opção agrícola consciente. **Revista Agrotecnologia**, v. 7, n. 1, p. 33-41, 2016.

SILVA, F. A. S.; AZEVEDO, C. A. V. The Assistat Software Version 7.7 and its use in the analysis of experimental data. **Africa Journal and Agriculture Research**, v. 11, n. 39, p.3733-3740, 2016.

SILVA, F. L. B.; LACERDA, C. F.; SOUSA, G. G.; NEVES, A. L. R.; SILVA, G. L.; SOUSA, C. H. C. Interação entre salinidade e biofertilizante bovino na cultura do feijão-de-corda. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, v. 15, n. 4, p. 383–389, 2011.

SOUSA, G. G.; AZEVEDO, B. M.; ALBUQUERQUE, A. H. P.; MESQUITA, J. B. R.; VIANA, T. V. A. Características agronômicas do amendoimzeiro sob irrigação com águas salinas em solo com biofertilizantes. **Revista Agro@mbiente On-line**, v. 6, n. 2, p. 124-132, 2012.

SOUSA, G. G.; RODRIGUES, V. S.; SALES, J. R. S.; CAVALCANTE, F.; SILVA, G. L.; LEITE, K. N. Estresse salino e cobertura vegetal morta na cultura do milho. **Revista Brasileira de Agricultura Irrigada**, v. 12, n. 7, p. 3078–3089, 2018.

TAIZ, L.; ZEIGER, E.; MOLLER, I.; MURPHY, A. **Fisiologia e Desenvolvimento Vegetal**. 6. ed. – Porto Alegre: Artmed, 2017.