



Crescimento e Acúmulo de Nutrientes em Plantas de *Shorgum bicolor* L Moench sob Irrigação com Águas de Diferentes Concentrações Salinas

Alessandra Monteiro Salviano Mendes⁽¹⁾; Emanuel Ernesto Fernandes Santos⁽²⁾; Davi José Silva⁽¹⁾; Emanuel Almeida Martinez⁽³⁾; Diego Loiola Dourado⁽³⁾ Jadson Miranda Oliveira⁽³⁾ & Nardélio Teixeira dos Santos⁽³⁾.

(1) Pesquisador (a), Embrapa Semi-Árido, BR 428, Km 152, Zona Rural - Caixa Postal 23 Petrolina, PE, CEP 56302-970, amendes@cpatsa.embrapa.br (2) Professor Adjunto do Departamento de Tecnologia e Ciências Sociais da Universidade do Estado da Bahia, Juazeiro, BA, efesantos@uneb.br. (3) Discentes do curso de Agronomia da Universidade do Estado da Bahia, Juazeiro, BA.

RESUMO: Em muitas áreas irrigadas do mundo, o suprimento de água de boa qualidade pode não ser suficiente para a manutenção da agricultura irrigada, ou seu custo ser elevado, buscando-se alternativas com o uso de água do lençol freático ou mesmo de drenagem. Todavia, geralmente, essas águas não são de boa qualidade e uma das alternativas para viabilizar seu uso é misturá-las com água de baixa concentração de sais. Assim, o objetivo desse trabalho foi avaliar o desenvolvimento inicial e o acúmulo de sais pelo *Shorgum bicolor* L Moench, irrigado com água de diferentes concentrações salinas originadas da mistura de águas de qualidade diferentes. O experimento foi realizado em condições de casa de vegetação e os tratamentos foram constituídos da aplicação continuada de água de cacimba, do Rio São Francisco e de diferentes misturas entre elas. As unidades experimentais foram constituídas de sacolas plásticas com capacidade para 1,5 dm³ de solo e o sorgo utilizado como planta indicadora. Os tratamentos foram dispostos em delineamento experimental inteiramente casualizado, com quatro repetições. O aumento da CEA e da RAS da água de irrigação influenciou no crescimento das plantas, reduzindo a produção de matéria fresca e seca da parte aérea, assim como na altura das plantas e número de folhas. O Na⁺ foi o elemento mais absorvido pela planta, tendo seu teor e acúmulo na matéria aumentado de forma linear e quadrática, respectivamente, em função da concentração salina da água de irrigação.

Palavras-chave: RAS, CE, irrigação, sorgo.

INTRODUÇÃO

No mundo é crescente a falta de água de boa qualidade para irrigação. No semi-árido brasileiro, pela irregularidade de chuvas e a alta evapotranspiração esse problema é ainda mais grave, dificultando a exploração agropecuária mais

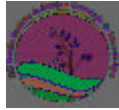
intensiva, principalmente nas áreas afastadas de mananciais com água de boa qualidade.

Nessas regiões, o suprimento de água de boa qualidade pode não ser suficiente para a manutenção da agricultura irrigada, ou seu custo ser elevado, buscando-se assim, alternativas com o uso de água do lençol freático ou mesmo de drenagem. Todavia, geralmente, essas águas não são de boa qualidade e precisam ser bem manejadas para evitar a degradação dos solos e prejuízos ao desenvolvimento das plantas. Pois, o excesso de sais no solo reduz a disponibilidade de água para as plantas, além de trazer problemas como o efeito de íons tóxicos específicos sobre a fisiologia vegetal, a tal ponto de afetar seu rendimento e a qualidade de sua produção (Dias et al., 2003).

Uma das alternativas para o uso desse recurso hídrico é a sua mistura com água de baixa concentração de sais, sendo este um manejo estratégico, para incentivar a inserção dessas águas na produção vegetal em épocas com estiagem prolongadas na região (abril a novembro). Esta pode ser mais uma alternativa para assegurar a exploração racional dos recursos hídricos e vegetais no Semi-Árido baiano, fixando o homem a terra evitando o êxodo rural.

De acordo com Ayres e Westcot, (1991), o sorgo apresenta moderada tolerância ao estresse salino, constituindo assim uma alternativa para cultivos irrigados nas áreas dependentes de chuva, que apresenta como recursos hídricos águas com elevados teores de sais. Assim, o objetivo desse trabalho foi avaliar o desenvolvimento inicial e o acúmulo de sais pelo *Shorgum bicolor* L Moench, irrigado com água de diferentes concentrações salinas, provenientes de diversas misturas de água de boa qualidade (Rio São Francisco) e água salina (cacimba).

MATERIAL E MÉTODOS



O experimento foi realizado por um período de 20 dias em condições de casa de vegetação pertencente ao Departamento de Tecnologia e Ciências Sociais da Universidade do Estado da Bahia, localizada no município de Juazeiro BA (latitude: 09024'S, longitude: 40026'W e altitude: 375m)

Os tratamentos foram constituídos da aplicação continuada de água de cacimba, localizada no município de Juazeiro – BA diluída em água do Rio São Francisco, coletada nos canais de irrigação do DTCS-UNEB (Tab. 1) nas seguintes relações: T1 = água de cacimba, T2 = 3 partes de água de cacimba e 1 parte de água do rio São Francisco; T3 = 2 partes de água de cacimba e 1 parte de água do rio São Francisco; T4 = 1 parte de água de cacimba e 1 parte de água do rio São Francisco; T5 = 1 parte de água de cacimba e 2 partes de água do rio São Francisco; T6 = 1 parte de água de cacimba e 3 partes de água do rio São Francisco e T7 = água do Rio São Francisco.

As águas diluídas foram mantidas em recipientes, fechados, com capacidade de armazenamento de 10 L.

O solo utilizado para a realização do ensaio, foi classificado por Silva (2000) como Argissolo Amarelo, textura franco arenosa. De acordo com Santos et al (2007) esse solo, na camada de 0-20 cm de profundidade, apresenta as seguintes características químicas e físicas: $K^+ = 1,2 \text{ mmol}_c \text{ dm}^{-3}$; $Ca^{++} = 26,0 \text{ mmol}_c \text{ dm}^{-3}$; $Mg^{++} = 8,0 \text{ mmol}_c \text{ dm}^{-3}$; $Na = 0,1 \text{ mmol}_c \text{ dm}^{-3}$; $Al^{+++} = 0,5 \text{ mmol}_c \text{ dm}^{-3}$; $H^+ + Al^{+++} = 16,5 \text{ mmol}_c \text{ dm}^{-3}$; $pH = 5,5$; $CE = 0,49 \text{ dS m}^{-1}$; areia = 810 g kg^{-1} ; silte = 130 g kg^{-1} ; argila = 60 g kg^{-1} .

As unidades experimentais foram constituídas de sacolas plásticas com capacidade para $1,5 \text{ dm}^{-3}$ de solo. Utilizou-se como planta o *Shorgum bicolor* L Moench. Os tratamentos foram dispostos em delineamento experimental inteiramente casualizado, com quatro repetições. O Sorgo foi semeado, utilizando-se quatro sementes por unidade experimental e o desbaste realizado aos 16 dias após a emergência das plantas, deixando-se duas plantas por unidade experimental. Após 20 dias iniciou-se a aplicação dos tratamentos, sendo as irrigações realizadas diariamente, no período da manhã, de forma a deixar o solo próximo a capacidade de campo. Durante o período de observação foram

adicionados, por parcela, o equivalente a 235 L de água.

Vinte dias após o início da irrigação determinaram-se o número de folhas e altura média das plantas. Posteriormente as plantas foram cortadas à altura do colo, pesadas para obtenção do peso da matéria fresca, acondicionadas em sacos de papel, secas em estufa e pesadas para a obtenção da matéria seca. Posteriormente as amostras foram submetidas à extração nitro-perclórica para determinação dos teores de K, Ca, Mg e Na (Embrapa, 1999) no Laboratório de Solos, Água e Planta da Embrapa Semi-Árido.

A taxa de redução relativa linear (RR) das características de crescimento foi calculada com base na seguinte equação:

$$RR = (MTe - MTr)/MTA \times 100$$

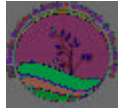
Em que, RR é dada em %; MTe é o valor médio da medição no tratamento testemunha; MTr é o valor médio da medição nos demais tratamentos.

As variáveis foram submetidas à análise da variância e com as médias foram ajustadas equações de regressão, visando-se obter estimativas de crescimento e acúmulo de elementos nas plantas com o uso de águas de irrigação com diferentes níveis de sais.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A análise química das misturas de água mostra que a diluição promoveu pequena redução nos teores de sais na água de irrigação, alterando, de acordo com as diretrizes apresentadas pelo Laboratório de Salinidade dos EUA (USSL), sua classe de interpretação (Tab. 1), reduzindo seu risco de salinização de excepcionalmente alto para muito alto. De acordo com Ayres & Westcot (1991) quando a CEa é maior que $3,0 \text{ dS m}^{-1}$ a disponibilidade de água para as plantas apresenta grau de restrição severa. Em relação à infiltração, usando a RAS e a CE conjuntamente, esses mesmos autores indicam que quando a CE for maior que $2,9 \text{ dS m}^{-1}$ e RAS ficar entre 12 e 20 $(\text{mmol L}^{-1})^{1/2}$ a infiltração de água não é afetada, mostrando que o uso dessa água provavelmente não afetará a infiltração de água no solo.

Para observar o comportamento dos teores de Ca, Mg, Na e K na matéria seca das plantas de sorgo em relação à salinidade das misturas de águas aplicadas foram ajustados modelos de regressão. As



equações selecionadas apresentaram parâmetros significativos, no mínimo, a 10% de probabilidade e com elevado coeficiente de determinação para todas as variáveis analisadas, comprovando a influência da CE da água usada na irrigação tanto sobre o teor quanto sobre acúmulo dos nutrientes pelo sorgo (Fig. 1 e 2).

Os resultados das análises estatísticas mostram que o aumento de água do Rio São Francisco na diluição da água de cacimba influenciou no crescimento das plantas, influenciando na produção de matéria fresca e seca da parte aérea, assim como na altura e número de folhas das plantas. Todas as variáveis foram reduzidas linearmente com o aumento da salinidade da água utilizada para irrigação, representada pela CE (Fig. 3).

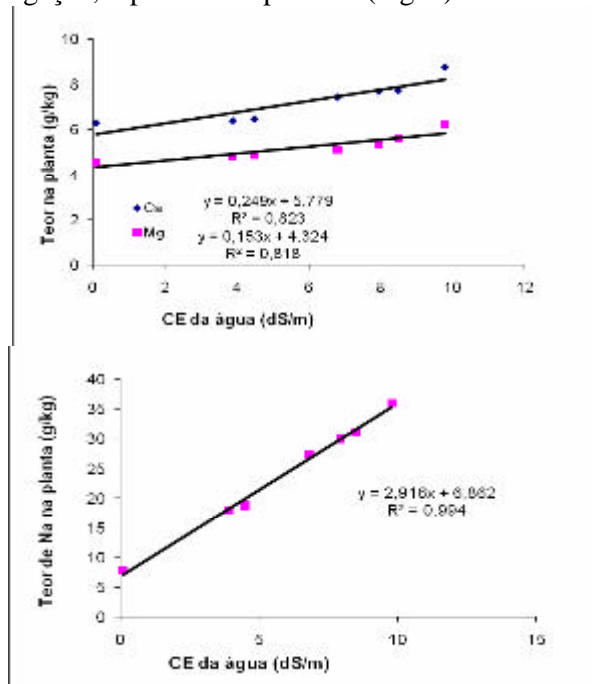


Figura 1. Teores de Ca, Mg (g/kg) e Na (mg/kg) na matéria seca da parte aérea das plantas de sorgo em função da concentração salina da água utilizada para irrigação. Juazeiro - BA, 2008.

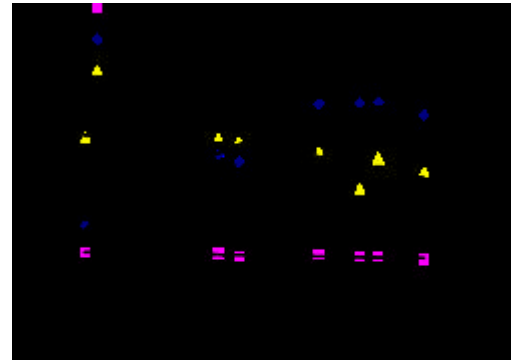


Figura 2. Conteúdos de Mg, K e Na (g/planta) na parte aérea das plantas de sorgo em função da concentração salina da água utilizada para irrigação. Juazeiro - BA, 2008.

Comparando os maiores valores de CE e RAS (T1-água de cacimba) com os menores valores (T7-água do Rio São Francisco) observa-se uma redução de 62% na MFPA (Fig. 4). Nos tratamentos T5 E T6 à redução foi de 22 % e de 19,5 % respectivamente o que caracteriza a cultivar como tolerância mediana (Ayres e Westcot, 1991).

Considerando que o sorgo é utilizado na ração animal à mistura da água de salina com água de boa qualidade, caracteriza como uma alternativa para a produção de forragens no semi-árido nordestino.

As diluições de água de cacimba:água do Rio São Francisco nas proporções 3:1, 2:1, 1:1, 1:2, 1:3 e 0:1 (tratamentos T2 a T7) não diferiram estatisticamente na altura da planta. No entanto, os dados mostram que a redução da CE, resultante da mistura das águas, foi suficiente para favorecer desenvolvimento das plantas de sorgo.

REFERÊNCIAS

- AYERS, R. S. & WESTCOT, D. W. **A qualidade da água na agricultura.** Trad. Gheyi, H. R.; Medeiros de, J. F. & Damasceno, F. V. A., Campina Grande: UFPB, 1991. 218p.
- EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA - EMBRAPA. Centro Nacional de Pesquisa de Solos. **Manual de métodos de análise de solo, Plantas e Fertilizantes.** Rio de Janeiro, 1999. 212p.
- DIAS, N. S.; GHEYI, H. R.; DUARTE, S. N. **Prevenção, manejo e recuperação dos solos afetados por sais.** Piracicaba: ESALQ, Departamento de Engenharia Rural, 2003. 118p. Série Didática, 13.
- SILVA, M.S.L. da. **Caracterização e gênese do adensamento subsuperficial em solos de tabuleiro do semi-árido do Nordeste do Brasil.** Porto Alegre, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, 2000.126f. (Tese Doutorado).
- SANTOS, E.E.F.; BATISTA, P.F.; SANTOS, M.A.C. et al. **Salinização de um Argissolo através do uso de água de poço de embasamento cristalino.** CONGRESSO BRASILEIRO DE CIÊNCIA DO SOLO, 32, 2007.

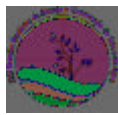


Tabela 1. Características físico-químicas das águas utilizadas na irrigação do sorgo . Juazeiro - BA, 2008.

Tratamentos	Ca ⁺⁺	Mg ⁺⁺	Na ⁺	K ⁺	pH	CE	RAS	Classificação da água
	-----mmol·dm ⁻³ -----					dS m ⁻¹		
T1 – água de cacimba (AC)	11,0	22,1	85,0	0,23	9,8	9,79	20,8	C ₅ S ₄
T2 – 3 (AC):1 (ASF)	8,5	16,9	72,0	0,2	8,0	8,49	20,2	C ₅ S ₄
T3 – 2 (AC):1 (ASF)	7,6	15,1	65,0	0,19	8,0	7,95	19,3	C ₅ S ₄
T4 – 1 (AC):1 (ASF)	5,8	11,7	50,0	0,16	8,0	6,8	16,9	C ₅ S ₄
T5 – 1 (AC):2 (ASF)	3,8	7,0	30,0	0,13	8,0	4,5	13,1	C ₄ S ₄
T6 – 1 (AC):3 (ASF)	3,1	6,1	25,0	0,12	8,1	3,9	11,7	C ₄ S ₂
T7 – água do Rio São Francisco (ASF)	0,7	0,4	0,4	0,07	7,6	0,1	0,54	C ₁ S ₁

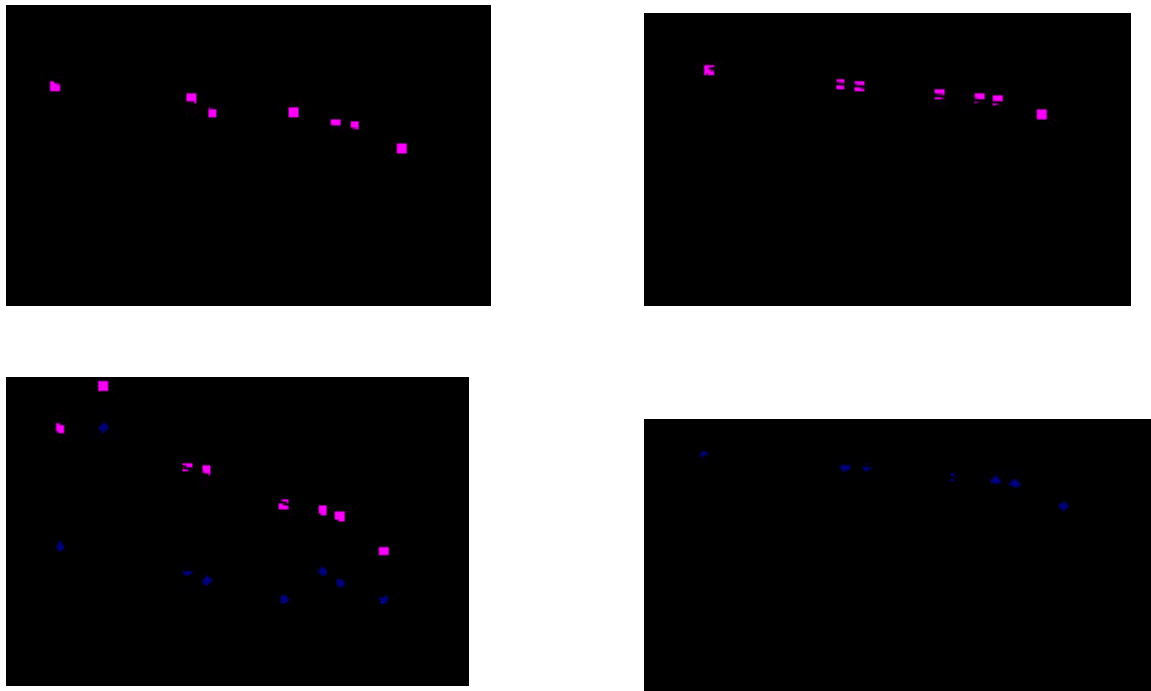


Figura 3. Medidas de crescimento das plantas de Sorgo em função da concentração salina da água utilizada para irrigação. Juazeiro - BA, 2008.

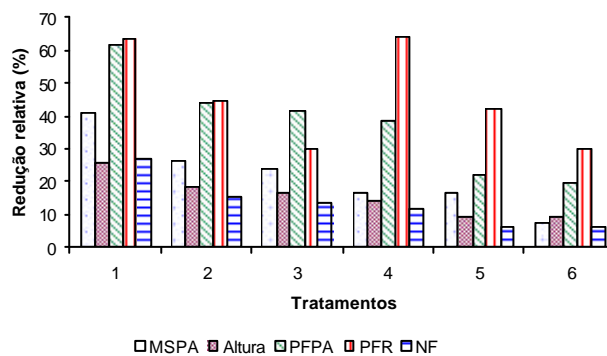


Figura 4. Redução relativa das variáveis de crescimento em plantas de Sorgo, em função das misturas de água realizadas quando comparadas à irrigação com água de boa qualidade (T7). Juazeiro - BA, 2008.