

## CRESCIMENTO DO SORGO IRRIGADO COM ÁGUA SALINA E SUBMETIDO A DIFERENTES FRAÇÕES DE LIXIVIAÇÃO

Elizabeth Cristina Gurgel de Albuquerque Alves<sup>1</sup>, Robson Alexsandro de Sousa<sup>2</sup>, Cherlyson Cunha de Medeiros<sup>3</sup>

**RESUMO:** O objetivo deste trabalho foi avaliar os efeitos da fração de lixiviação e doses de esterco bovino sobre o crescimento de plantas de sorgo [*Sorghum bicolor* (L.) Moench.] cv. BRS Ponta Negra irrigado com água salina, em casa de vegetação. As plantas foram cultivadas em vasos contendo solo arenoso. Os tratamentos foram compostos de quatro doses de esterco bovino: 0; 10; 20 e 30 t ha<sup>-1</sup> e três frações de lixiviação (0, 50 e 100%) da lâmina de irrigação. Utilizou-se o delineamento experimental inteiramente casualizado com quatro repetições, em esquema fatorial 4 x 3. A confecção da solução salina com condutividade elétrica de 2,0 dS m<sup>-1</sup>, foi realizada com a utilização de sais de NaCl, CaCl<sub>2</sub>·2H<sub>2</sub>O e MgCl<sub>2</sub>·6H<sub>2</sub>O, na proporção de 7:2:1. As variáveis analisadas foram matéria seca total e altura de plantas. A fração de lixiviação de 100% apresentou 76,3% de incremento na matéria seca total e de 68% na altura das plantas. O uso da fração de lixiviação e da adubação orgânica favoreceu o crescimento do sorgo cv BRS Ponta Negra quando irrigado com água salina.

**PALAVRAS-CHAVE:** percolação, salinidade, *Sorghum bicolor* L.

## GROWTH OF IRRIGATED SALT WATER AND SUBJECT TO DIFFERENT LEACHING FRACTIONS

**ABSTRACT:** The objective of this work was to evaluate the effects of leaching fraction and doses of bovine manure on the growth of sorghum plants [*Sorghum bicolor* (L.) Moench.] cv. BRS Ponta Negra irrigated with saline water, in a greenhouse. The plants were grown in pots containing sandy soil. The treatments were composed of four doses of cattle manure: 0; 10; 20

<sup>1</sup> Acadêmica de Engenharia Agrônoma, Unidade Acadêmica em Ciências Agrárias, UFRN, Caixa Postal 07, CEP 59280-000, Macaíba, RN. Fone (84) 99976-0633. e-mail: elizabethgualves@hotmail.com  
aderson@cpamn.embrapa.br.

<sup>2</sup> Prof Doutor, Unidade Acadêmica em Ciências Agrárias, UFRN, Macaíba, RN.

<sup>3</sup> Acadêmico de Engenharia Agrônoma, Unidade Acadêmica em Ciências Agrárias, UFRN, Macaíba, RN

and 30 t ha<sup>-1</sup> and three leaching fractions (0, 50 and 100%) of the irrigation blade. The experimental design was completely randomized with four replicates, in a 4 x 3 factorial scheme. Saline preparation was performed using NaCl, CaCl<sub>2</sub>·2H<sub>2</sub>O and MgCl<sub>2</sub>·6H<sub>2</sub>O salts, in a ratio of 7: 2: 1. The analyzed variables were total dry matter and plant height. We can conclude that leaching fraction and organic fertilization with bovine manure provided an increase in total dry matter and plant height even when irrigated with saline water.

**KEYWORDS:** percolation, salinity, *Sorghum bicolor* L.

## INTRODUÇÃO

Gradativamente, a água disponível para consumo humano e para a prática agrícola vem sendo reduzida tanto em qualidade como em quantidade, sendo necessário o uso alternativo de água de qualidade inferior para atender a demanda da irrigação na região do semiárido Nordeste (Silva et al., 2014). Quando a acumulação de sais é excessiva ou quando se suspeita que vai alcançar este nível, os sais podem ser lixiviados, aplicando-se na zona radicular mais água que a necessária às culturas. Esta quantidade extra de água percola abaixo da zona radicular, removendo uma parte dos sais acumulados (Lima Junior & Silva, 2010).

O uso de esterco bovino como forma de atenuar os efeitos nocivos da alta salinidade do solo sobre as plantas vem sendo estudado (Torres et al., 2014), com resultado de algumas pesquisas evidenciando o aumento da condutividade elétrica do solo quando se usou esterco bovino, concomitantemente, com água de salinidade elevada na irrigação (Cavalcante et al., 2010; Sousa et al, 2018). Apresentando uma moderada resistência à seca, o sorgo possui uma característica bromatológica semelhante ao milho, o que favorece o processo de silagem (Tabosa et al., 2012).

O objetivo deste trabalho foi avaliar o crescimento de sorgo cv BRS Ponta Negra irrigado com água salina mediante a aplicação de frações de lixiviação diferentes e doses de esterco bovino.

## MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido em casa de vegetação, localizada na Escola Agrícola de Jundiá – Unidade Acadêmica Especializada em Ciências Agrárias, pertencente a

Universidade Federal do Rio Grande do Norte, no município de Macaíba – RN. Foi utilizado o sorgo cv. BRS Ponta Negra, desenvolvido pela Embrapa Milho e Sorgo em conjunto com a Empresa de Pesquisa Agropecuária do Rio Grande do Norte - EMPARN, classificado na categoria forrageiro de pequeno porte (Santos et al., 2007).

Foram avaliadas quatro doses de esterco bovino 0, 10, 20 e 30 t ha<sup>-1</sup> e três frações de lixiviação 0%, 50% e 100% da lâmina líquida necessária para a irrigação. O delineamento experimental utilizado foi o inteiramente casualizado com quatro repetições no esquema fatorial 4 x 3, totalizando 12 tratamentos.

As plantas de sorgo cv. BRS Ponta Negra foram irrigadas com água salina com uma condutividade elétrica igual a 2 dS m<sup>-1</sup> (Tabela 1). A solução salina aplicada foi confeccionada utilizando-se os sais de NaCl, CaCl<sub>2</sub>.2H<sub>2</sub>O e MgCl<sub>2</sub>.6H<sub>2</sub>O dissolvidos em água de açude, na proporção de 7:2:1.

**Tabela 1.** Composição química da água de irrigação usada no experimento.

Água	Ca <sup>2+</sup>	Mg <sup>2+</sup>	Na <sup>+</sup>	K <sup>+</sup>	Cl <sup>-</sup>	CO <sub>3</sub> <sup>2-</sup>	HCO <sub>3</sub> <sup>-</sup>	pH	CEa (dS m <sup>-1</sup> )	RAS
	mmol <sub>c</sub> L <sup>-1</sup>									
S1	0,50	0,50	21,35	0,15	19,81	0,00	0,33	6,4	2,00	15,69

Fonte: Laboratório de Análises de Solo, Água e Planta – EMPARN. CEa = condutividade elétrica da água de irrigação; RAS = relação de adsorção de sódio. S0 = água de açude do Bebo; S1 = solução salina 1.

A fração de lixiviação foi calculada segundo a equação,

$$NL = \frac{CEa}{(5 \times CEes - CEa)} \quad (1)$$

Em que:

NL= necessidade de lixiviação mínima que se necessita para controlar os sais dentro do limite de tolerância das culturas, empregando-se métodos comuns de irrigação por superfície.

CEa = salinidade da água de irrigação, em dS m<sup>-1</sup>.

CEes = salinidade do extrato de saturação do solo, em dS m<sup>-1</sup>, que representa a salinidade tolerável por determinada cultura.

Para a instalação do experimento, aproximadamente 10 kg de solo arenoso (Tabela 2) foram colocados em vasos plásticos perfurados na face inferior. Antes, porém, foi colocado uma camada de brita de 2 cm, para facilitar a drenagem.

**Tabela 2.** Atributos químicos e classificação textural do solo utilizado no experimento.

Ca <sup>2+</sup>	Mg <sup>2+</sup>	Na <sup>+</sup>	K <sup>+</sup>	H <sup>+</sup> +Al <sup>3+</sup>	pH	CE <sub>es</sub>	PST (%)	Ds	CT
cmol <sub>c</sub> kg <sup>-1</sup>						(dS m <sup>-1</sup> )		(g cm <sup>-3</sup> )	
11,6	4,5	0,10	0,87	4,7	6,0	0,2	1	1,25	AREIA

Fonte: Laboratório de Solo, Água e Planta – EMPARN. pH = pH em água (1:2,5); CE<sub>es</sub> = condutividade elétrica do extrato de saturação; PST = porcentagem de sódio trocável; Dg = densidade do solo; CT = CLASSE TEXTURAL

Cinco dias antes da semeadura procedeu-se a aplicação do esterco bovino curtido (Tabela 3) nos vasos correspondentes aos tratamentos.

**Tabela 3.** Composição química do esterco bovino utilizado no experimento.

CE <sub>eb</sub>	N	P	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	K <sup>+</sup>	K <sub>2</sub> O	Ca <sup>2+</sup>	Mg <sup>2+</sup>	Fe	Cu	Zn	Mn
(dS m <sup>-1</sup> )	g kg <sup>-1</sup>							mg kg <sup>-1</sup>			
2,63	5,9	2,4	5,5	0,8	1,00	14,1	4,7	1.150,80	19,8	135	145,9

Fonte: Laboratório de Solo, Água e Planta – EMPARN.

A semeadura foi realizada colocando-se dez sementes de sorgo em cada vaso. A aplicação da adubação química foi de ureia (0,94 g vaso<sup>-1</sup>), cloreto de potássio (0,49 g vaso<sup>-1</sup>) e superfosfato simples (1,96 g vaso<sup>-1</sup>), seguindo a recomendação para a cultura (Lima et al., 2010).

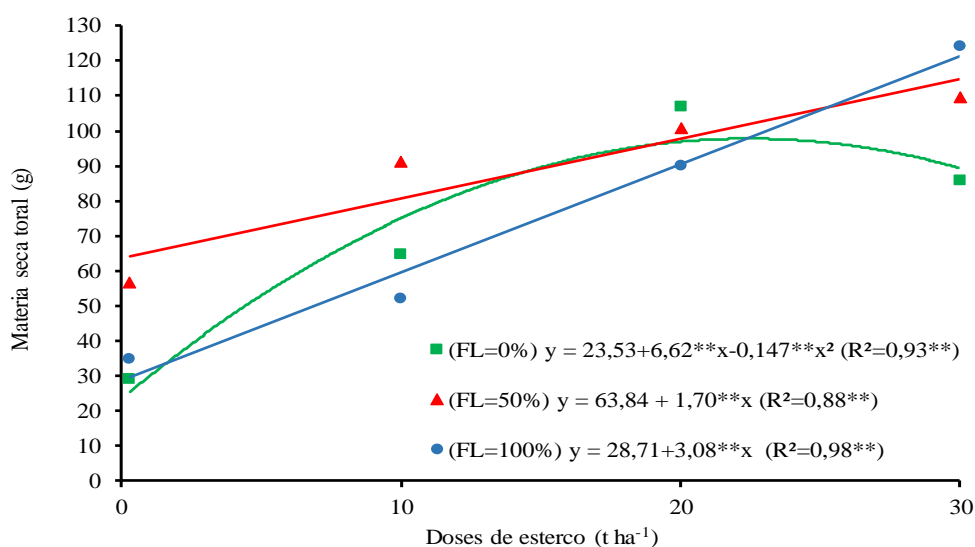
Foram realizadas medições de altura da planta, utilizando-se de uma trena, medindo-se da superfície do solo até a inserção da folha mais nova em intervalos de dez dias após a semeadura.

Aos sessenta dias após a semeadura, procedeu-se a coleta do experimento. Determinou-se, o peso fresco dos limbos foliares, colmos + bainhas e sistema radicular. O material coletado (colmos + bainhas, limbos foliares e sistema radicular), após pesagem foi acondicionado em sacos de papel e levados à estufa com circulação forçada, a 65 °C, por um período de sete dias, quando se constatou o peso constante das amostras, visando a obtenção da matéria seca do material.

Os resultados das variáveis foram submetidos à análise de variância e as médias comparadas pelo teste de Tukey com  $p < 0,05$  utilizando-se o programa ASSISTAT 7.6 Beta. A análise de regressão foi empregada para a avaliação dos efeitos das doses de esterco bovinos da água de irrigação e da interação, quando significativa.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

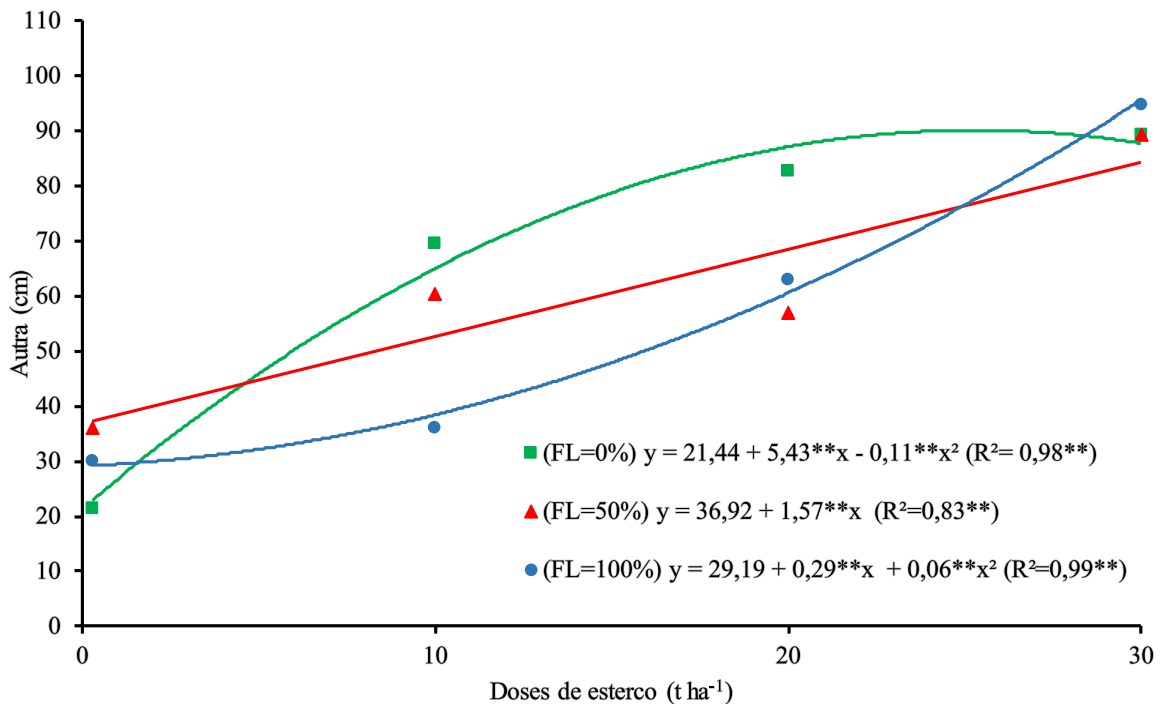
Na figura 1, observa-se que houve incremento da matéria seca total com a aplicação das doses de esterco bovino independente da fração de lixiviação utilizada, sendo que o aumento foi de 44,4% (FL = 50%) e 76,3% (FL = 100%), em relação a menor dose aplicada, entretanto, verifica-se que na FL = 0%, a matéria seca total apresentou comportamento quadrático, com aumento nas doses iniciais de esterco até o ponto máximo na dose de 22,5 t ha<sup>-1</sup> de esterco bovino, e a partir deste apresentou decréscimo até a máxima dose de esterco aplicada. Esses resultados evidenciam o efeito da interação,  $p < 0,01$ , entre a fração de lixiviação e as doses de esterco bovino, pois segundo Asik et al. (2009), é comum que o efeito negativo da salinidade na matéria seca em função a diminuição do potencial osmótico da solução do solo, que reduz o poder da planta em absorver água e nutrientes, devido principalmente ao aumento das concentrações de sais solúveis no solo, o que não ocorreu neste trabalho.



**Figura 1.** Comportamento da matéria seca total do sorgo irrigado com água salina com frações de lixiviação diferentes em função de doses de esterco bovino.

Na figura 2, observa-se que a FL = 0% apresentou crescimento de 75% até a dose de esterco bovino igual 24,64 t ha<sup>-1</sup> e a partir deste decréscimo até a maior dose de esterco bovino aplicada. Na FL = 100%, observa-se comportamento quadrático positivo de 68% na altura de plantas em relação a menor dose de esterco bovino aplicado. Ao se utilizar a fração de lixiviação de 50%, houve crescimento linear de 56% na altura de plantas quando houve o incremento das doses de esterco bovino. Esse resultado reflete que tanto a adubação orgânica

e a fração de lixiviação atuam como forma de minorar os efeitos deletérios da salinidade, pois a quantidade extra de água percola abaixo da zona radicular, removendo pelo menos uma parte dos sais acumulados (Lima Junior & Silva, 2010).



**Figura 2.** Altura de plantas de sorgo irrigado com água salina com frações de lixiviação diferentes em função de doses de esterco bovino.

## CONCLUSÕES

As variáveis analisadas apresentaram resposta positiva quando foram submetidas aos tratamentos aplicados.

O uso da fração de lixiviação e da adubação orgânica favoreceu o crescimento do sorgo cv BRS Ponta Negra quando irrigado com água salina.

## AGRADECIMENTOS

Ao Conselho Nacional de Pesquisa Científica – CNPq e a Universidade Federal do Rio Grande do Norte – UFRN.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ASIK, B. B.; CELIK, M. A.; TURAN; H.; KATKA, A. V. Effects of humic substances on plant growth and mineral nutrients uptake of wheat (*Triticum durum* cv.Salihli) under conditions of salinity. Asian Journal of Crop Science, v. 1, n. 2, p. 87-95, 2009.

CAVALCANTE, L.F.; VIEIRA, M.S.; SANTOS, A.F.; OLIVEIRA, W.M.; NASCIMENTO, J.A.M. Água salina e esterco bovino líquido na formação de mudas de goiabeira cultivar Paluma. Revista Brasileira de Fruticultura, v. 32, p. 251-261, 2010.

LIMA, J.M. P.; LIRA, M. A.; LIMA, M. L.; ESPÍNOLA SOBRINHO, E.; FREIRE, H. Sorgo: plante certo para colher muito. Natal- RN: EMPARN, v.16, 2010

LIMA JUNIOR, J. A.; SILVA, A. L. P. Estudo do processo de salinização para indicar medidas de prevenção de solos salinos. ENCICLOPÉDIA BIOSFERA, vol.6, n.11, 2010.

SANTOS, F. G.; RODRIGUES, J. A. S.; SCHAFFERT, R. E.; LIMA, J. M. P.; PITTA, G. V. E.; CASELA, C. R.; FERREIRA, A. S. BRS Ponta Negra variedade de Sorgo Forrageiro. Comunicado Técnico, EMBRAPA, Sete Lagoas, MG, setembro, 2007. 6p.

SILVA, J. L. A.; MEDEIROS, J. F.; ALVES, S. S. V.; OLIVEIRA, F. A.; SILVA JUNIOR, M. J.; NASCIMENTO, I. B. Uso de águas salinas como alternativa na irrigação e produção de forragem no semiárido nordestino. R. Bras. Eng. Agríc. Ambiental, v.18, (Suplemento), p.S66–S72, 2014.

SOUSA, R. A.; LACERDA, C. F.; NEVES, A. L. R.; COSTA. R. N. T.; HERNANDEZ, F. F. F.; SOUSA, C. H. C. Crescimento do sorgo em função da irrigação com água salobra e aplicação de compostos orgânico. Revista Brasileira de Agricultura Irrigada v.12, nº.1, 2018.

TABOSA, J. N.; SILVA, F. G.; NASCIMENTO, M. M. A.; BARROS, A. H. C.; BRITO, A. R. M. B.; SIMPLÍCIO, J. B. Genótipos de Sorgo Forrageiro no Semiárido de Pernambuco e Alagoas – Estimativas de Parâmetros Genéticos de variáveis de Produção. XXIX CONGRESSO NACIONAL DE MILHO E SORGO - Águas de Lindóia, São Paulo, 2012. Anais....

Elizabeth Cristina Gurgel de Albuquerque Alves et al.

TORRES, E. C. M., FREIRE, J. L. O., OLIVEIRA, J. L., BANDEIRA, L. B., MELO, D. A., SILVA, A. L. Biometria de mudas de cajueiro anão irrigadas com águas salinas e uso de atenuadores do estresse salino. *Nativa*, v.2, n.2, p.71-78, 2014.