



II Workshop Internacional de Inovações  
Tecnológicas na Irrigação

&  
I Simpósio Brasileiro sobre o uso  
Múltiplo da Água

10 a 13 de junho de 2008

Fortaleza - CE

## ÁGUA SALINA APLICADA EM DIFERENTES NÍVEIS DE IRRIGAÇÃO NOS ATRIBUTOS QUÍMICOS DE UM LIXIVIADO<sup>1</sup>

Roberto Sílvio Frota de Holanda Filho<sup>2</sup>, Delfran Batista dos Santos<sup>3</sup>, Carlos Alberto Vieira de Azevedo<sup>4</sup>, Eugênio Ferreira Coelho<sup>5</sup>, Domingos Sávio Henriques Malta<sup>3</sup>, Sarah Oliveira Sousa<sup>6</sup>

<sup>1</sup> Trabalho financiado pela Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado da Bahia – FAPESB.

<sup>2</sup> Doutorando em irrigação e drenagem, UFCG, Campina Grande, PB.

<sup>3</sup> Professor, EAFSB, Caixa postal 55, CEP 48970-000, Senhor do Bonfim - BA. domingos\_malta@hotmail.com

<sup>4</sup> Professor, UFCG, Campina Grande, PB.

<sup>5</sup> Pesquisador, CNPMF, Cruz das Almas, BA.

<sup>6</sup> Engenheira Agrônoma, UNEB, Juazeiro, BA.

**RESUMO:** O objetivo deste trabalho foi analisar o efeito do uso da água salina com cinco diferentes lâminas de irrigação nas concentrações de cálcio, magnésio e sódio, e na relação de adsorção de sódio da água de drenagem. O ensaio foi conduzido em 15 lisímetros de drenagem instalados na área experimental de irrigação e drenagem da Escola Agrotécnica Federal de Senhor do Bonfim, BA (EAFSB). O delineamento experimental foi inteiramente casualizado, consistindo de cinco lâminas de irrigação (110, 120, 130, 140 e 150% da ETc) com água salina (3 dS m<sup>-1</sup>) em três repetições. Houve influência dos tratamentos na concentração de sódio e na relação de adsorção de sódio da água de drenagem. A água de drenagem oferece menor risco de sodificação do solo que a água utilizada na irrigação.

**Palavras – Chave:** relação de adsorção de sódio, risco de sodicidade, água de drenagem.

## SALINE WATER APPLIED IN LEVEL DIFFERENTS OF IRRIGATION IN CHEMICAL CHARACTERISTICS OF LEACHED

**ABSTRACT:** The aim of this work was to analyze the effect of the use of saline water on five different irrigation levels in the calcium, magnesium and sodium concentrations, and on the reason of adsorption of sodium of drainage water. This study was realized in fifteen drainage lysimeters installed in the experimental irrigation drainage field of Escola Agrotécnica Federal de Senhor do Bonfim, BA (EAFSB). The experimental design was completely randomized and consisted of five different treatments of irrigation levels (110, 120, 130, 140 e 150% of ETc) using saline water (3 dS m<sup>-1</sup>) with three repetitions. Treatments influenced in the concentration of sodium and reason of adsorption of sodium of water drainage. Drainage water offers less risk of sodicity than the water used for irrigation.

**Keywords:** reason of adsorption of sodium, sodicity risk, drainage water

## INTRODUÇÃO:

A exploração dos recursos hídricos sextuplicou nos últimos cem anos crescendo duas vezes mais rápido que a população mundial. Dentro desse contexto, a irrigação já representa atualmente 70% do consumo de água doce no mundo (El-dallal, 2007). Conforme Silva et al. (2008), em algumas regiões áridas e semi-áridas do mundo, a água de boa qualidade pode não ser suficiente para manutenção da agricultura irrigada, ou o seu custo ser elevado. Uma opção citada por esses autores para tornar o uso da água nessas regiões mais eficiente, disponibilizando mais água de boa qualidade para consumo doméstico, é a utilização da água de drenagem da agricultura para produção de alimentos. Essa água apresenta um maior teor de sais devido ao processo de lixiviação, de modo que pesquisas devem ser realizadas para verificação de seu uso nas culturas e no solo. Segundo Paterniani & Pinto (2001), os constituintes catiônicos de uma água de irrigação têm importante relação com as propriedades físicas e químicas do solo. Para esses autores, quantidades consideradas elevadas de sódio em relação aos outros cátions presentes na água pode caracterizar risco de sodificação, o que acarreta efeitos adversos sobre o crescimento das plantas devido às modificações estruturais do solo, dado o efeito dispersante deste elemento.

Sendo assim, o objetivo deste trabalho foi analisar o efeito de diferentes lâminas de irrigação com água salina nas concentrações de cálcio, magnésio e sódio, e na RAS da água de drenagem.

## MATERIAL E MÉTODOS

O trabalho foi conduzido em 15 lisímetros de drenagem instalados na área experimental de Irrigação e Drenagem da Escola Agrotécnica Federal de Senhor do Bonfim-BA (EAFSB), a qual apresenta coordenadas geográficas de 10°26'43,3"S e 40°08'55,2"W, e altitude de 527 m. A cultura instalada nos lisímetros foi a mandioca. Cada lisímetro foi constituído por uma caixa de fibra de vidro com capacidade de 1.120 litros, apresentando 1,4 m de comprimento, 1,0 m de largura e 0,8 m de profundidade. Os lisímetros foram enterrados a 0,75 m de profundidade. Na base de cada um, foi aberto um orifício de 25 mm ao qual foi conectada uma tubulação de mesmo diâmetro servindo de descarga do efluente até os coletores. O solo colocado nos lisímetros foi um Latossolo Amarelo, o qual foi devidamente peneirado com malha quadrada de 3 mm. O preenchimento dos lisímetros foi feito em camadas de 20 cm, até atingir a altura de 60 cm. Nos primeiros 20 cm de solo, foi incorporado esterco de galinha peneirado, perfazendo um total de 5% do volume total. As características químicas do solo com incremento do esterco estão apresentadas na Tabela 1.

Para a preparo da água salina utilizada na irrigação, foi coletada água do açude Soein, situado no distrito da Igara, município de Senhor do Bonfim-BA, com condutividade elétrica acima de 50 dS m<sup>-1</sup>. Essa água foi diluída com água de abastecimento urbano até atingir uma condutividade elétrica de 3 dS m<sup>-1</sup>. A tabela 2 apresenta o resultado da análise dessa água.

Tabela 1 - Características químicas do solo com incremento de esterco

pH	Ca	Mg	K	Na	S	Al	H	V	P
	cmol <sub>c</sub> /dm <sup>3</sup>							(%)	g dm <sup>-3</sup>
5,8	3,5	0,8	0,3	0,1	4,7	0	1,7	73	292

Tabela 2 – Características químicas da água de irrigação

pH	CE dS/m	Ca	Mg	Na	K	Carbonato	Bicarbonato	Cl	RAS (meq/L) <sup>0,5</sup>
		(meq/L)							
6,92	3	4,26	8,24	18,38	0,42	0,0	0,54	27,25	7,35

O delineamento experimental utilizado foi o inteiramente casualizado constando de cinco tratamentos com três repetições. Os tratamentos consistiram de cinco diferentes lâminas de irrigação (S<sub>1</sub> – 110% da ET<sub>c</sub>, S<sub>2</sub> – 120% da ET<sub>c</sub>, S<sub>3</sub> – 130% da ET<sub>c</sub>, S<sub>4</sub> – 140% da ET<sub>c</sub>, S<sub>5</sub> – 150% da ET<sub>c</sub>). Foi realizada a análise de variância para verificação do efeito de diferentes lâminas de irrigação com água salina nas concentrações de cálcio, magnésio e sódio, e na relação de adsorção de sódio (RAS) da água de drenagem. Para comparação entre as médias dos tratamentos foi utilizado o teste Tukey ao nível de 5% de probabilidade.

Para o melhor estabelecimento da cultura, nos dois primeiros meses a mesma foi irrigada com água da companhia de abastecimento local, a qual apresentou condutividade elétrica em torno de 0,2 dS m<sup>-1</sup>. Após isso procedeu-se à aplicação dos tratamentos, a qual iniciou-se no dia 14 de abril de 2007 e finalizou-se no dia 14 de agosto de 2007. Um dia após esta data, procedeu-se à coleta da água de drenagem para análise das concentrações de cálcio, magnésio e sódio. Para determinação da relação de adsorção de sódio (RAS) da água de drenagem, utilizou-se a seguinte equação:

$$RAS = \frac{Na^+}{\sqrt{\frac{Ca^{++} + Mg^{++}}{2}}} \quad (\text{Eq. 1})$$

em que:

RAS – é a relação de adsorção de sódio (meq L<sup>-1</sup>)<sup>0,5</sup>

Na<sup>+</sup> - concentração de sódio na água de drenagem (meq L<sup>-1</sup>);

Ca<sup>++</sup> - concentração de cálcio na água de drenagem (meq L<sup>-1</sup>);

Mg<sup>++</sup> - concentração de magnésio na água de drenagem (meq L<sup>-1</sup>).

Para determinação da quantidade de água a ser aplicada nos tratamentos irrigados, determinou-se a evapotranspiração da cultura pelo método de Hargreaves (1974). A irrigação foi realizada com frequência que variou de 7 a 15 dias, sendo conduzida manualmente através de uma mangueira de 20 mm de diâmetro e comprimento de 30 metros. Foi conectada a uma das extremidades da mangueira um hidrômetro com precisão de 20 ml para o controle da água a ser aplicada. Durante o período do experimento, a precipitação pluvial foi de 307 mm.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na Tabela 3, observa-se que as lâminas de irrigação foram significativas nas variáveis concentração de sódio e RAS da água. Para os teores de cálcio e magnésio não houve influência das lâminas de irrigação.

Tabela 3 – Média dos valores das variáveis analisadas por tratamento

Tratamentos	Nutrientes meq L <sup>-1</sup>			RAS <sup>*</sup> (meq L <sup>-1</sup> ) <sup>0,5</sup>
	Ca <sup>ns</sup>	Mg <sup>ns</sup>	Na <sup>*</sup>	
S <sub>1</sub>	14,38a <sup>1</sup>	13,75a	23,70a	6,32a
S <sub>2</sub>	13,41a	14,29a	21,44ab	5,75ab
S <sub>3</sub>	14,07a	14,51a	18,95b	5,05b
S <sub>4</sub>	11,82a	12,70a	18,97b	5,42ab
S <sub>5</sub>	11,26a	16,75a	21,14ab	5,64ab

<sup>ns</sup>Não houve significância dos tratamentos; <sup>\*</sup> significativo ao nível de 5% de probabilidade; <sup>1</sup>médias com letras iguais na mesma coluna não diferem estatisticamente ao nível de 5% de probabilidade.

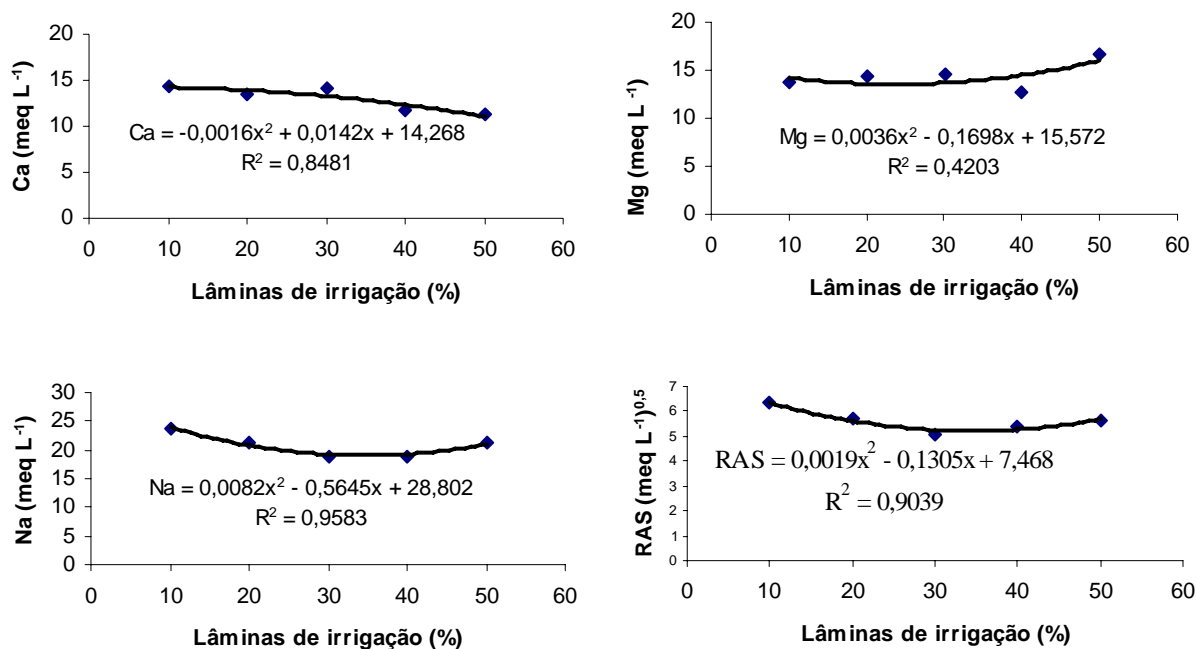


Figura 1 - Comportamento das concentrações de Ca, Mg, Na e da RAS da água de drenagem em função das lâminas de irrigação.

Embora o teor de sódio da água de drenagem ter sido superior em todos os tratamentos ao teor de sódio da água de irrigação, a RAS desta foi superior à RAS da água de drenagem em todos os tratamentos, evidenciando que a água de drenagem tem potencialmente menor risco de causar a sodificação do solo. Essa situação pode ser explicada pelo possível aumento das concentrações de cálcio e magnésio na água de

drenagem ter tido maior magnitude de que o aumento da concentração de sódio na mesma. Esse resultado difere do de Silva et al. (2008) que verificaram que a RAS do lixiviado de quatro tipos solos do Rio Grande do Norte aumentou com o aumento dos cátions cálcio, magnésio e sódio. Na figura 1 observamos modelos quadráticos de regressão que indicam o comportamento das variáveis em estudo em função das diferentes lâminas de irrigação.

## CONCLUSÕES

Houve influência dos tratamentos nas variáveis concentração de sódio e RAS da água de drenagem; A água de drenagem oferece menor risco de sodificação que a água utilizada na irrigação.

## AGRADECIMENTOS

À Fundação de amparo à pesquisa do estado da Bahia – FAPESB, ao CNPQ e aos estudantes da disciplina de Agricultura II da EAFSB (Turmas 2007 e 2008).

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- EL-DALLAL, B. Viver em um país sem água. **O correio da Unesco na escola**. Editora Moderna: São Paulo, n.1, 2007. p. 24 - 26.
- PATERNIANI, J. E. S.; PINTO, J. M. Qualidade da água. In: MIRANDA, J. H. de; PIRES, R. C. de M. **Irrigação**. Piracicaba: FUNEP, 2001. p.195-254. (Série Engenharia Agrícola, 1).
- SILVA, M. de O.; FREIRE, M. B. G. dos S.; MENDES, A. M. S.; FERNANDES, M. B; OLIVEIRA, D. A. Composição do lixiviado em quatro solos do Rio Grande do Norte irrigados com águas salinas. **Caatinga**, Mossoró, v.21, n.1, p.189-203, 2008.