

RAZÃO DE ADSORÇÃO DE SÓDIO DE UM SOLO APÓS O CULTIVO COM ALGODÃO DE FIBRA MARROM IRRIGADO COM ÁGUA RESIDUÁRIA URBANA TRATADA

W. W. A. ALVES¹, M. D. LACERDA², R. M. SOUSA³, L. B. MADEIROS⁴, J. S. COSTA⁵, J. DANTAS NETO⁶, C. A. V. AZEVEDO⁷, V. L. A. LIMA⁸

RESUMO: O objetivo do trabalho foi verificar o efeito de níveis de água disponível no solo (25, 50, 75 e 100% da água disponível), usando água residuária urbana tratada e água de abastecimento, na presença de doses de nitrogênio (0, 150, 300 e 450 kg ha⁻¹ de nitrogênio) sobre a Razão de Adsorção de Sódio (RAS) de um solo de textura média. O experimento foi conduzido em casa de vegetação do Departamento de Engenharia Agrícola do Centro de Ciências e Tecnologia da Universidade Federal de Campina Grande – PB. Usou-se o delineamento em blocos ao acaso em esquema fatorial misto (4 x 4) + 1, mais uma testemunha irrigada com água de abastecimento e recebendo 300 kg ha⁻¹ de nitrogênio, com três repetições. O estudo mostra que os diferentes níveis de água disponível no solo não alteraram a RAS, já o aumento das doses de nitrogênio contribuíram para o decréscimo da RAS em 0,0057 para cada kg de nitrogênio aplicado ao solo. A RAS da testemunha foi expressivamente menor que a do fatorial, com médias de 2,67 e 5,08, respectivamente.

PALAVRAS-CHAVE: Efluentes, salinidade, manejo do solo

SODIUM ADSORPTION RATIO OF A SOIL AFTER THE CULTIVATION WITH BROWN FIBER COTTON IRRIGATED WITH TREATED URBAN WASTEWATER

ABSTRACT: The objective of the work was to verify the effect of levels of available water in the soil (25, 50, 75 and 100% of the available water), using treated urban wastewater and water of provisioning, in the presence of doses of nitrogen (0, 150, 300 and 450 kg ha⁻¹ of nitrogen) on the sodium adsorption ratio (SAR) of a soil of medium texture. The experiment

¹ M.Sc. Bolsista-CNPq/CT - Hidro, Doutorando, UFCG, CCT, wwaalves@hotmail.com

² M.Sc. Pesquisador, Empaer - MG, marcusagronomo@bol.com.br

³ Graduando, Eng. Agrícola, UFCG, CCT, souzarene@bol.com.br,

⁴ M.Sc. CCT, UFCG, lucioagron@gmail.com

⁵ Graduando, Eng. Agrícola, UFCG, CCT, sebastiao_ucg@yahoo.com.br

⁶ Dr. Prof. UFCG, Dep. Eng Agrícola, zedantas@deag.ufpb.edu.br,

⁷ PhD. Prof. UFCG, Dep. Eng Agrícola, cazevedo@deag.ufpb.edu.br

⁸ Dr.^a. Prof.^a. UFCG, Dep. Eng Agrícola, Antunes@deag.ufcg.edu.br

was conducted in greenhouse belonging to the Department of Agricultural Engineering of the Center of Sciences and Technology of the Federal University of Campina Grande, Paraíba state, Brazil. The statistical design was in randomized blocks in mixed factorial scheme ($4 \times 4 + 1$), plus a control irrigated with water of provisioning and receiving 300 kg ha^{-1} of nitrogen, with three replications. The study shows that the different levels of available water in the soil didn't alter the SAR, but the increase of the nitrogen doses contributed to the decrease of the SAR in 0.0057 for each kg of applied nitrogen to the soil. The SAR of the control was expressively smaller than the one of the factorial, with averages of 2.67 and 5.08, respectively.

KEY WORDS: wastewater, salinity, cotton

INTRODUÇÃO

O Nordeste oferece condições excepcionalmente favoráveis para a disposição de esgotos no solo, tanto pela disponibilidade de áreas em sua grande extensão territorial como pelas condições climáticas adequadas, entre outros fatores convenientes. A qualidade da água depende da utilização deste recurso natural. Águas de baixa qualidade, como aquelas provenientes de esgotos ou de drenagem urbana, podem ser consideradas como fonte alternativa para usos menos restritivos, através de simples processos de depuração com custos competitivos.

Segundo AYRES e WESTCOT (1991), a agricultura utiliza maior quantidade de água e pode tolerar águas de qualidade mais baixa do que a indústria e o uso doméstico. É, portanto, inevitável que exista crescente tendência para se encontrar na agricultura a solução dos problemas relacionados com a eliminação de efluentes. A toxicidade ao sódio tem sido identificada claramente como resultado de alta proporção de sódio na água (alto teor de sódio ou RAS). Semelhantemente à salinidade, os principais efeitos do aumento do sódio trocável, bem como da Percentagem de Sódio Trocável (PST), tem sido mais evidente na camada superficial do solo e normalmente, pelo fato do efluente ser salino, a irrigação com água residuária tem levado ao aumento a salinidade do solo (CROMER et al., 1984), a qual pode afetar a absorção de água pelas plantas devido à presença de uma maior concentração dos íons Na^+ , Cl^- e HCO_3^- na solução do solo (BIELORAI et al., 1984). Entretanto alguns autores têm assinalado diminuição na salinidade do solo pela irrigação com efluente (DAY et al., 1979), em um dos casos, tratava-se de um solo naturalmente salino, no segundo, os autores verificaram que, em um solo florestal irrigado com efluentes de esgoto tratados por mais de

quatro anos, a salinidade foi reduzida devido à lixiviação e à absorção de sais pelas árvores. O objetivo da pesquisa foi verificar os efeitos da irrigação usando como cultura teste o algodoeiro de fibra marrom, com doses crescentes de nitrogênio, e verificar a Razão de Adsorção do Sódio do solo no final do experimento.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido em um abrigo telado do Centro de Ciências e Tecnologia da Universidade Federal de Campina Grande, Departamento de Engenharia Agrícola – PB. O solo foi coletado nos 20 cm superficiais do perfil de um solo franco-argilo-arenoso, a análise de salinidade do solo antes do cultivo revela percentagem de sódio trocável (PST) de 5,38; RAS 2,70 e pH de 5,38 e teores do extrato de saturação do solo de 2,86; 0,34 mmol_c L⁻¹ para sódio e potássio e 3,5; 1,8 mmol_c L⁻¹ para cloreto e bicarbonato respectivamente, com condutividade elétrica (CE) de 0,52 dS m⁻¹. A umidade na Capacidade de campo e Ponto de murcha foram, (Umidade Cc 0,198 kg kg⁻¹ e Umidade Pmp 0,045 kg kg⁻¹).

A unidade experimental foi representada por um vaso plástico contendo 9 kg de solo. Usou-se o delineamento em blocos ao acaso em esquema fatorial misto (4 x 4) + 1, com tratamentos definidos por quatro níveis de água 25, 50, 75 e 100% da água disponível no solo, e quatro doses de nitrogênio 0, 150, 300 e 450 kg ha⁻¹, mais uma testemunha irrigada com água de abastecimento e recebendo 300 kg ha⁻¹ de nitrogênio, com três repetições. Foi utilizado como fonte de nitrogênio a uréia, aplicada em partes iguais, na fundação e aos 15 e 40 dias após a imergência.

A água de abastecimento era da rede local sendo armazenada em tonéis de plástico como também a água residuária urbana, que era proveniente do tratamento de um reator UASB e lagoa de polimento, com as seguintes características: Condutividade Elétrica (CE) 0,66 e 1,4 dS m⁻¹, sódio, 5,27 e 113,62 mg L⁻¹, nitrato 0,87 e 1,22 mg L⁻¹, potássio 6,8 e 20,2 mg L⁻¹, cloreto 9,8 e 7,3 para água de abastecimento e residuária respectivamente.

Diariamente, com base no peso do conjunto (solo + vaso + tutor + planta), todas as parcelas eram pesadas, e à medida que a água perdida do solo e da planta por evapotranspiração da cultura ETc atingisse peso inferiores a 10,000; 10,320; 10,650; 10,970 kg, equivalente a 25, 50, 75 e 100% da água disponível do solo, essas parcelas eram irrigadas com quantidade de água suficiente para que o teor de água no solo atingisse o peso equivalente ao percentual desejado de água disponível.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A análise de variância para a razão de adsorção de sódio do extrato de saturação ao final da pesquisa, Tabela 1, revela que os níveis de água não interferiram de forma significativa os valores das RAS, porém as doses de nitrogênio contribuíram significativamente ($p \leq 0,01$) para o decréscimo da RAS do solo. Mas a interação dos dois fatores estudados foi significativa ($p \leq 0,01$), com um coeficiente de 15,9% é mostrado a razoável precisão dos resultados revelados.

Na comparação entre o fatorial e a testemunha a análise revelou efeito significativo ($p \leq 0,01$) com médias de 2,67 e 5,08, achando-se os valores de Percentagem de Sódio Trocáveis a partir dos valores das RAS obteve-se PST de 3,75% e 6,96% para a testemunha e fatorial respectivamente. De acordo com a classificação de AYERS & WESTCORT, 1991, pode-se ainda serem cultivadas culturas sensíveis onde se encontra uma tolerância da PST no solo de até 15%.

Tabela 1. Análise de variância da Razão de Adsorção de Sódio (RAS), sob doses crescentes de nitrogênio e água disponível no solo, Campina Grande, 2005.

FV	GL	QM
Água	3	1,05 ^{ns}
Dose	3	19,83 **
Água x Dose	9	17,97 **
Fatorial Vs. Testemunha	1	16,60 **
Tratamento	16	15,05 **
Bloco	2	4,18 **
Resíduo	32	0,62
Total	50	
CV%	15,90	

*, **, ns. Significativo para 5%, 1% e não significativo respectivamente pelo Teste F.

Na Figura 1, observam-se os resultados médios da RAS em função das doses de nitrogênio e dos níveis de água disponível no solo. Para o fator dose os dados ajustaram-se a uma função linear com decréscimos no valor da RAS da ordem de 0,0057 para cada kg de nitrogênio aplicado ao solo. Entre os níveis de água disponível no solo, a média da RAS foi de 5,09.

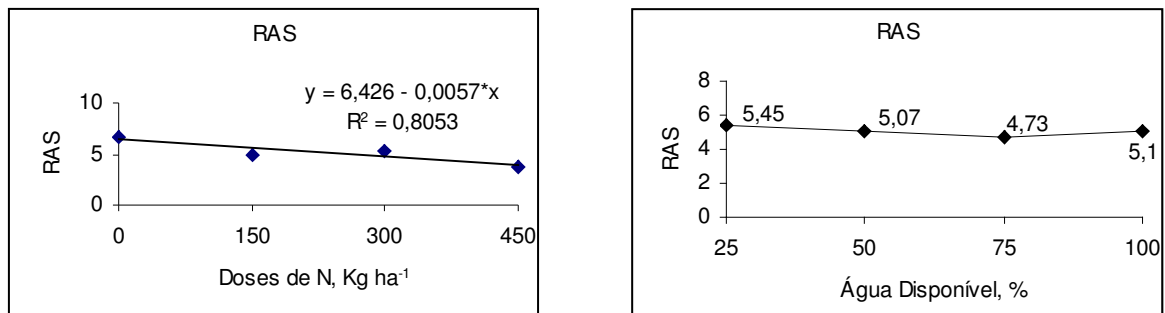


Figura 1. Análise de regressão da Razão de Adsorção de Sódio, em função das diferentes doses de nitrogênio e níveis de água disponível no solo.

Como houve interação entre os dois fatores estudados, o desdobramento foi representado pela superfície de resposta na Figura 2, onde os valores da RAS em função das doses de nitrogênio e dos níveis de água disponível no solo, foram os mais elevados, baixando em seguida com o aumento de nitrogênio no solo, o valor mais baixo da RAS de 4,14 seria conseguido com um manejo das irrigações com teores de água disponível no solo de 73,38% e doses de 362,48 kg ha⁻¹ de nitrogênio.

$$Z(x, y) = 7.48 - 0.01y + 1.53E-005y^2 - 0.04x - 8.32E-006xy + 0.0003x^2 \quad \text{Eq. 1}$$

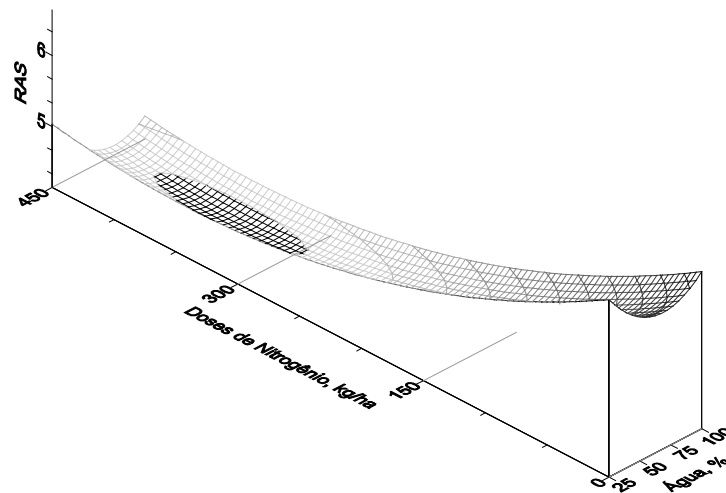


Figura 2. Superfície de resposta da Razão de Adsorção de Sódio, em função das doses de nitrogênio e níveis de água disponível no solo.

CONCLUSÕES

Os diferentes níveis de água disponível no solo não alteraram na RAS, já o aumento das doses de nitrogênio contribuíram para o decréscimo da RAS em 0,0057 para cada kg de nitrogênio aplicado ao solo. A RAS da testemunha foi expressivamente menor que a do

fatorial com médias de 2,67 e 5,08 respectivamente. O valor mais baixo da RAS de 4,14 seria conseguido com de 73,38% de água disponível e doses de 362,48 kg ha⁻¹ de nitrogênio.

AGRADECIMENTOS:

Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico - CNPq

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICA

AYERS, R. S.; WESTCOT, D. W. **A qualidade da água na agricultura**. Tradução por H. R. Gheyi; J. f. de Medeiros; F. a. v. Damasceno. Campina Grande: UFPB, 1991. 218 p. (Estudos FAO: Irrigação e Drenagem, 29 Revisão 1) Tradução de: Water quality for agriculture.

BIELORAI, H.; VAISMAN, I.; FEIGIN, A. Drip irrigation of cotton with treated municipal effluents: I. Yield response. **Journal of Environmental Quality**, v.13, p.231-234, 1984.

CROMER, R.N.; TOMPKINS, D.; BARR, N.J.; HOPMANS, P. Irrigation of Monterey pine With wastewater: effect on soil chemistry and groundwater composition. **Journal of Enviromental Quality**, v.13, p.539-542, 1984.

DAY, A.D.; McFADYEN, J.A.; TUCKER, T.C.; CLUFF, C.B. Cmmercial production of wheat grain irrigated with municipal water and pump water. **Journal of Enviromental Quality**, v.8, p.403-406, 1979.