



AVALIAÇÃO E MONITORAMENTO DA QUALIDADE DE ÁGUA DO DISTRITO DE IRRIGAÇÃO DOS TABULEIROS DE SÃO BERNARDO, MARANHÃO

M. E. C. Veloso¹; F. E. P. Mousinho²; F. F. Blanco¹; A. F. Rocha Junior³; A. Borges Neto⁴

RESUMO: O objetivo deste trabalho foi avaliar e monitorar a qualidade da água de irrigação do Distrito de Irrigação dos Tabuleiros de São Bernardo, nos municípios de Magalhães de Almeida e Araisos, MA. Foram realizadas quatro coletas de água, sendo duas no período seco (novembro de 2007 e novembro de 2008) e duas no período chuvoso (março de 2008 e julho de 2009). Classificaram-se as águas para irrigação de acordo com a metodologia proposta por Richards (1954), resolução 357/05 do CONAMA e de Ayers & Westcot (1991). Verificou-se que a classificação destas águas foram C1S1 e água doce, consideradas de excelente qualidade para fins de irrigação; há risco severo de infiltração da água em solo sódico; não há riscos quanto aos teores de Na e Cl, quanto ao método de irrigação de uso. O pH da água variou de 7,00 a 8,64. Concluiu-se que, (i) o uso da água no Distrito de Irrigação Tabuleiros de São Bernardo, MA, não apresenta nenhuma restrição de uso na irrigação, não requer práticas especiais de manejo e não há risco de uso em relação a presença de sais; (ii) não há restrição de uso com relação aos teores de Na e Cl em relação ao método de irrigação usado; (iii) e há risco de problemas de infiltração da água no solo.

PALAVRAS-CHAVE: Classificação de água, sodicidade e salinidade.

EVALUATION AND MONITORING OF WATER QUALITY FOR IRRIGATION DISTRICT WEIR SÃO BERNARDO, MARANHÃO

ABSTRACT: The objective of this study was to evaluate and monitor the irrigation water quality from the Irrigation District of São Bernardo, in the Magalhães de Almeida and Araisos cities, MA. Four water samples collections were performed, being two in the dry season (November 2007 and November 2008) and two in the rainy season (March 2008 and July 2009). Water was classified for irrigation according to the methodology proposed by Richards (1954), resolution 357/05 of CONAMA and AYERS & Westcot (1991). It was found that the classification of these waters were freshwater and C1S1, waters were considered of excellent quality for irrigation purposes; there is severe risk of water infiltration in sodic

¹ Pesquisador da Embrapa Meio-Norte. Av. Duque de Caxias, 5650, Teresina, PI, CEP: 64006-220, e-mail:marcos@cpamn.embrapa.br;

² Professor Doutor, Universidade Federal do Piauí, e-mail: fepmou@ufpi.edu.br;

³ Mestrando do Curso de Pós-Graduação em Agronomia - Universidade Federal do Piauí, Teresina, PI, agenorrochabsbpi@hotmail.com;

⁴ Pós-Graduação em Engenharia e Manejo de Irrigação – IESM, e-mail antonioborgesneto@terra.com.br

soils, there is no risk for the levels of Na and Cl, regardless of the method of irrigation. The water pH ranged between 7.00 and 8.64. It was concluded that (i) there is no restriction to use these waters in the Irrigation District of São Bernardo, no special management practices are required and there is no risk of use due to the presence of salts (ii) there is no restriction of use regarding of Na and Cl concentrations, in relation to the irrigation method used, and (iii) there is risk of problems with water infiltration in sodic soils.

KEYWORDS: Classification of water, salinity and sodicity

INTRODUÇÃO

A agricultura irrigada é o maior consumidor de água no planeta. O manejo inadequado da irrigação é um dos principais responsáveis pelo aumento de sais no solo, contribuindo para o declínio da produtividade. As concentrações de sais nas águas de irrigação variam de acordo com a taxa de evaporação e com a composição química das rochas e/ou dos solos.

A irrigação com águas salinas pode comprometer as propriedades físicas, químicas e biológicas do solo, afetando o crescimento e desenvolvimento das plantas. O sucesso da agricultura irrigada depende da qualidade da água, a qual é avaliada, geralmente, pela composição individual dos íons presentes. Os principais problemas a serem considerados são os riscos de salinização, sodificação e alcalinização do solo por carbonatos; aspectos tóxicos em relação a Cl⁻ e Na⁺ para as plantas e prejuízos ao sistema de irrigação pela alta concentração de sais de baixa solubilidade (Ayers & Westcot, 1991).

Apesar dos problemas de qualidade de água terem surgido, praticamente, com o início da agricultura no mundo, na região Meio-Norte do Brasil há poucos trabalhos neste sentido. O objetivo deste trabalho foi avaliar e monitorar a qualidade da água para irrigação no Distrito de Irrigação de São Bernardo, nos municípios de Magalhães de Almeida e Araioses, MA.

MATERIAL E MÉTODOS:

O trabalho foi desenvolvido no Distrito de Irrigação dos Tabuleiros de São Bernardo, municípios de Magalhães de Almeida, MA, e Araioses, MA, localizados na margem esquerda do rio Parnaíba. O clima da região é do tipo Aw de acordo com a classificação de Köppen, precipitação pluvial média anual de 1250 mm, com temperatura média de 30° C e umidade relativa média de 76% e altitude de 100 m (DNOCS, 2011).

Foram coletadas amostras de água em cinco pontos (Tabela 1). Realizaram-se quatro coletas de água, sendo duas no período seco (novembro de 2007 e novembro de 2008) e duas no período chuvoso (março de 2008 e julho de 2009). As amostras de água foram coletadas em garrafas de plástico, volume de 0,5 L, acondicionadas em isopor e em seguida enviadas para o laboratório de água e solo da Embrapa Meio-Norte em Parnaíba, PI, onde foram determinados: pH, Cálcio (Ca), Magnésio (Mg), Sódio (Na), Potássio (K), Bicarbonato (HCO₃⁻), Carbonato (CO₃²⁻), Condutividade elétrica (C.E) e Razão de adsorção de sódio (RAS).

Utilizou-se uma sonda portátil multiparâmetro (YSI série-6) para análise da qualidade da água “in-situ” para a determinação do Sólidos totais dissolvidos, STD, e Cloreto, Cl⁻.

Realizou-se a classificação das águas coletadas de acordo com a metodologia proposta por Richards (1954), considerando o perigo de salinização e sodificação, resolução 357/05 do

CONAMA, quanto sua classe de uso e a de Ayers & Westcot (1991), quanto à restrição de uso a Sódio, Sólidos totais dissolvidos e Cloretos em relação ao método de irrigação utilizado.

RESULTADOS E DISCUSSÃO:

A Classificação das diferentes coletas de água para irrigação, de acordo com Richards (1954), em função da condutividade elétrica, CE, indicadora do perigo de salinidade do solo e da razão de adsorção de sódio, RAS, como indicadora do perigo de alcalinização ou sodificação do solo, encontra-se na Tabela 2. Verificou-se que em todos os pontos de coletas de água e nas quatro estações sazonais, as águas foram classificadas como C1S1, consideradas de excelente qualidade para fins de irrigação. A classificação C1, quanto ao perigo de salinização, estas águas são consideradas de mais baixo nível de sais, indicando que podem ser usadas para irrigação da maioria das culturas e solos, com baixa probabilidade de ocorrerem problemas de salinidade do solo e causarem efeito fitotóxico para as plantas (Bernardo et al. 2005; Holanda et al. 2010). Relativo ao período de alcalinização ou sodificação (S1), considerando o efeito do sódio trocável, nas condições físicas do solo, segundo Bernardo et al. (2005), essas águas contem baixa concentrações de sódio, podendo ser usada para fins de irrigação, praticamente, em todos os tipos de solo, com baixo risco de alcalinizá-los.

Segundo a resolução 357/05 do CONAMA, (2005), para a classificação da água de irrigação, quanto a sua classe de uso, todas as amostras coletadas foram consideradas como água doce. Desta forma a utilização da água não traz nenhum risco quanto ao seu uso na irrigação.

De acordo com a classificação de água proposta por Ayers & Westcot, (1991), quanto ao risco de problemas de infiltração da água no solo causada pela sodicidade, em função dos valores da RAS podem apresentar risco severo de infiltração, caso os solos deste distrito de irrigação venham a salinizarem. A infiltração da água no solo, geralmente aumenta com a salinidade e diminui com a sua redução ou com o aumento do teor de sódio com relação ao cálcio e magnésio. Os íons de sódio presentes na solução aquosa do solo atuam aumentando a dispersão química das argilas, que contribuem para o entupimento dos poros e redução da taxa de infiltração. Segundo Scaloppi & Brito (1986), esses problemas de infiltração também pode se manifestar com água com valores de CE inferiores a $0,5 \text{ dS.m}^{-1}$, entretanto, nenhum dos valores obtidos neste trabalho ultrapassou esse limite.

De acordo com a classificação do risco de uso da água para irrigação com relação à condutividade elétrica, CE, todas as amostras não apresentaram nenhum tipo de restrição quanto a esse parâmetro, indicando que os teores de sais estão todos dentro dos limites aceitáveis para seu uso na irrigação. De acordo com as diretrizes propostas para irrigação, (Ayers & Wescott, 1999), a adequação da água não depende unicamente do teor total de sais, mas, também, de seus tipos.

A classificação quanto ao risco de uso da água para irrigação com relação à restrição dos Sólidos Totais Dissolvidos, STD, de acordo com as diretrizes propostas por AYERS e Westcot (1991), não apresentaram risco de uso, indicando que a água utilizada, não requer a utilização de manejos especiais para seu uso.

Segundo a classificação quanto a restrição do uso da água para irrigação com relação aos teores de Na e Cl e ao método de irrigação, todas as amostras de água não apresentaram risco.

De acordo com Morais et al, (1998), mesmo para águas que não apresentam perigo de toxicidade, deve-se utilizar um manejo adequado, pois os íons sódio e cloreto pode se manifestar mesmo quando se encontram em quantidades relativamente baixas.

De acordo com (UCCC, 1974) para uma água de irrigação ser considerada com pH normal seu valor deve estar entre 6,5 e 8,4. A variação do pH da água, para todos os pontos avaliados foi de 7,00 a 8,64, ou seja, dentro dos limites considerados normais.

CONCLUSÕES:

De acordo com os resultados obtidos, conclui-se que: (i) o uso da água no Distrito de Irrigação Tabuleiros de São Bernardo, MA, não apresenta nenhuma restrição de uso na irrigação, e não requer práticas especiais de manejo, pois não há risco de uso em relação a presença de sais; (ii) há risco de problemas de infiltração da água no solo no Distrito de Irrigação dos Tabuleiros de São Bernardo- MA, com relação à RAS; e (iii) não há restrição de uso com relação aos teores de sódio (Na) e cloretos (Cl) em relação ao método de irrigação usado no Distrito Irrigação dos Tabuleiros de São Bernardo – MA

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS:

- AYERS, R. S.; WESTCOT, D. W. A qualidade da água na agricultura. Campina Grande: UFPB, 1991. 218 p.
- AYERS, R. S.; WESTCOT, D. W. A qualidade da água na agricultura. Trad. H. R. GHEYI et al., Campina grande: UFPB, 1999. 153p. (Estudos FAO: irrig. e Drenagem, 29).
- BERNARDO, S.; SOARES, A.A.; MANTOVANI, E.C. Manual de irrigação. 7 ed. Viçosa: Ed. UFV, 2005.
- CONAMA - Conselho Nacional do Meio Ambiente. Resolução 357/2005 disponível em: www.cetesb.sp.gov.br/Agua/praias/res_conama_357, 2005.
- DNOCS, Departamento Nacional de Obras Contra as Secas. Disponível em: <[HTTP://www.dnocs.gov.br/php/canais/engenharia/projetos](http://www.dnocs.gov.br/php/canais/engenharia/projetos)>. Acesso em: 22 Abr. 2011.
- HOLANDA, J. S.; AMORIM, J. R. A.; FERREIRA NETO, M.; HOLANDA, A. C. Qualidade da água para irrigação. In: GHEYI, H. R.; DIAS, N. S.; LACERDA, C. F. Manejo da salinidade na agricultura: Estudos básicos e aplicados. Fortaleza: Instituto Nacional de Ciência e Tecnologia em Salinidade, 2010. p. 43-61.
- MORAIS, E. R. C.; MAIA, C. E.; OLIVEIRA, M. Qualidade da água para irrigação em amostras analíticas do banco de dados do departamento de solos e geologia da Escola Superior de Agric. de Mossoró, Mossoró-RN. Caatinga, Mossoró, 11 (1/2): 75-83, dez 1998.
- RICHARDS, L. A. Diagnosis and improvement of saline and alkali soils. Washington D.C., U.S. Salinity Laboratory, 1954. 160p. (USDA Agriculture Handbook, 60).
- UCCC-University of California Committee of Consultants. Guidelines for interpretation of water quality for agriculture. Davis: University of California, 1974. 13p. Documento.

Tabela 1. Identificação e coordenadas dos pontos de coletas estudados.

Nomenclatura	Identificação	Latitude Sul	Longitude Oeste
Sb 01	Rio	03°15'36"	42°06'57"
Sb 02	Captação	03°15'30"	42°06'58"
Sb 03	Reservatório	03°13'50"	42°07'18"
Sb 04	Estação de bombeamento 1	03°14'03"	42°08'06"
Sb 05	Estação de bombeamento 2	03°13'07"	42°08'01"

Tabela 2. Classificação da água para irrigação de acordo com RICHARDS (1954).
LABORATÓRIO DE SALINIDADE DOS ESTADOS UNIDOS
(U.S. SALINITY)

Pontos	Nov/2007	Mar/2008	Nov/2008	Jul/2009
SB 01	C1S1	C1S1	C1S1	C1S1
SB 02	C1S1	C1S1	C1S1	C1S1
SB 03	C1S1	C1S1	C1S1	C1S1
SB 04	C1S1	C1S1	C1S1	C1S1
SB 05	C1S1	C1S1	C1S1	C1S1