

# QUALIDADE DAS ÁGUAS DE IRRIGAÇÃO NA MICROBACIA HIDROGRÁFICA DE CAATINGA DO MOURA, JACOBINA-BA

LUIZA TEIXEIRA DE LIMA BRITO<sup>1</sup>; VAJAPYAM SRIRANGACHAR SRINIVASAN<sup>2</sup>;  
ADERALDO DE SOUZA SILVA<sup>3</sup>; HANS RAJ GHEYI<sup>4</sup>; CARLOS DE OLIVEIRA GALVÃO<sup>5</sup>;  
LUIZ CARLOS HERMES<sup>6</sup>

Escrito para apresentação no  
XXXIII Congresso Brasileiro de Engenharia Agrícola  
02 a 06 de Agosto de 2004 - São Pedro - SP

**RESUMO:** A avaliação da disponibilidade de água considera aspectos quantitativos e qualitativos. Para uso na irrigação os principais parâmetros de qualidade de água estão relacionados, principalmente, com a concentração de sais solúveis (CE) e a relação de adsorção de sódio (RAS), indicadores dos riscos de salinidade e sodicidade, respectivamente. Nestes estudos, avaliou-se a qualidade das águas da região de Caatinga do Moura, Jacobina-BA, observando-se que as águas apresentam altos riscos de salinização, principalmente no período sem chuvas, sem contudo apresentar riscos de sodificação, apesar dos solos já se encontram salinizados e sodificados. Foram observados elevados valores de salinidade das águas e de dureza total atingindo 2.999,6 mg.L<sup>-1</sup> de CaCO<sub>3</sub>, necessitando-se medidas preventivas e corretivas de salinidade e sodicidade, como correção do solo, lixiviação e drenagem, manejo do solo e uso adequado de fertilizantes, bem como, identificação da origem dos elevados níveis de nitrato nas fontes hídricas.

**PALAVRAS-CHAVE:** Água, Salinidade, Dureza total

## QUALITY OF IRRIGATION WATER OF THE MICROCATCHMENT AREA

**ABSTRACT:** ABSTRACT: The evaluation of water availability takes into consideration quantitative and qualitative aspects. For irrigation use, the main parameters of water quality are especially related to soluble salts concentration (EC) and sodium adsorption relation (SAR), indicators of salinity and sodium toxicity, respectively. In these studies, the water quality of Caatinga do Moura County, Jacobina-BA, was evaluated. It was found that the water showed high risks of salinity, mainly during summer period, however, without showing risks of sodium toxicity, although the soils already show salinity and sodium toxicity. High values of salinity water and hardness were observed, reaching 2,999.6mg.L<sup>-1</sup> of CaCO<sub>3</sub>, being necessity preventive steps and correction of salinity and sodium toxicity, like correction of soil, leaching and drainage, soil management, adequate use of fertilizers, and identification of the cause of the high levels of nitrate in the water sources.

**KEYWORDS:** Water, Salinity, Hardness

**INTRODUÇÃO:** A Política Nacional de Recursos Hídricos contempla em suas diretrizes gerais a gestão sistemática dos recursos hídricos, sem dissociação dos aspectos de quantidade e qualidade. O aspecto qualitativo, durante muito tempo foi negligenciado, isto por que, no geral, as fontes hídricas eram abundantes, de boa qualidade e havia menor demanda por água (AYRES e WESTCOT, 1991). Em regiões áridas e semi-áridas, práticas inadequadas de irrigação, associada à ausência ou drenagem inadequada são fatores que favorecem no processo de salinização dos solos e das águas. Segundo RHOADES et al., (2000), estes problemas têm ocorrido mesmo onde as águas de baixa salinidade são utilizadas na irrigação, sendo necessário, portanto, uma abordagem holística do sistema água-solo-planta-atmosfera, visando a prevenção de contaminação e a preservação da água, do solo e do ambiente. A avaliação da qualidade das águas na microbacia Caatinga do Moura objetiva subsidiar na

1- ENGENHEIRA AGRÍCOLA, PESQUISADOR, EMBRAPA SEMI-ÁRIDO, EMBRAPA, PETROLINA-PE, 87 3862 1711, luizatlb@cpatsa.embrapa.br

2- Eng. Civil, Professor, UFCG/DEC, UFCG, Campina Grande-PB

3- Eng. Agrônomo, Pesquisador, Embrapa Meio Ambiente, Embrapa, Jaguariúna-SP

4- Eng. Químico, Professor, UFCG/DEAg, UFCG, Campina Grande-PB

5- Eng. Civil, Professor, UFCG/DEC, UFCG, Campina Grande-PB

6- Eng. Químico, Pesquisador, Embrapa Meio Ambiente, Embrapa, Jaguariúna-SP

definição de medidas gestão e de manejo dos recursos hídricos visando a redução da salinidade do solo e da água e a obtenção de maiores produtividades.

**MATERIAL E MÉTODOS:** Para avaliação dos parâmetros de qualidade das águas da bacia hidrográfica da região de Caatinga do Moura (Figura 1) utilizou-se uma sonda multiparâmetros para análise dos íons principais que são relacionados com o uso da água de irrigação. Também foram coletadas amostras de água para análise em laboratórios dos íons não determinados pela sonda. Este estudo foi realizado em março e dezembro de 2001, considerado como períodos de chuvas (PC) e sem chuvas (PV), respectivamente, nas fontes barragem Airson Nolasco (OLHOD1), poço jorrante (OLHODAG), que regulariza a vazão do riacho durante a maior parte do ano, lagoa (CATLAG), canais de irrigação no início (DENI1), final da área irrigada (AIFINAL) e barragem localizada a jusante da área irrigada (BSALINA). Também foram coletadas amostras de solo, sendo um ponto próximo do poço (OLHOD), e outros dois no início (DENIID) e no final (DENIA). As análises de água e de solos foram realizadas no Laboratório da Embrapa Semi-Árido.

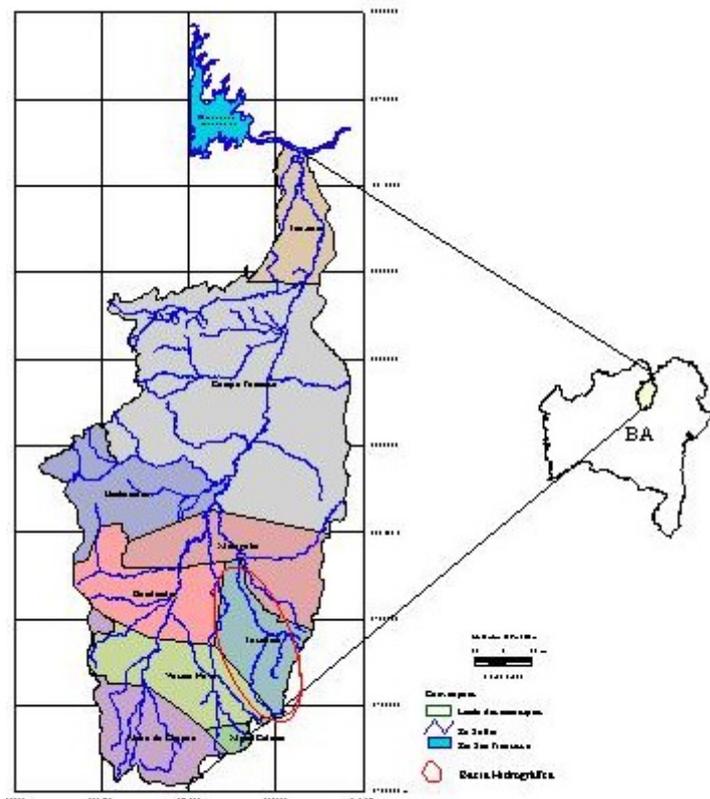


Figura 1. Localização da região de Caatinga do Moura, Jacobina-BÁ.

Localização da microbacia hidrográfica de Caatinga do Moura

**RESULTADOS E DISCUSSÃO:** A área irrigada na região de Caatinga do Moura apresenta sérios problemas relacionados tanto à quantidade quanto à qualidade de suas águas, gerando conflitos constantes entre os produtores. Os riscos de salinização dos solos são medidos através da condutividade elétrica (CE) da água de irrigação, devendo esta ser inferior a 0,70 dS.m<sup>-1</sup>. Na Tabela 1, observa-se que no período das chuvas, a CE variou de 0,34 dS.m<sup>-1</sup> no poço jorrante (OLHODAG) a 2,79 dS.m<sup>-1</sup> na água coletada a jusante (CATLAG). Na parcela (DENI1) a CE foi de 1,62 dS.m<sup>-1</sup>, enquanto no final da área irrigada foi de 1,58 dS.m<sup>-1</sup>, classificadas como águas de qualidade C3, com riscos de salinização. Os solos são argilosos, apresentando drenagem deficiente e, é utilizada a irrigação por sulcos, com a aplicação de água totalmente sem controle, não havendo registros do período de bombeamento nem das lâminas aplicadas, ficando a critério de cada irrigante, o que torna

mais grave o problema. No período sem chuvas, esta e outras parcelas não estavam sendo irrigadas por falta de água. Porém, pode-se observar que ocorreram aumentos nos valores da CE, sendo as fontes CATLAG e BSALINA classificadas como C4 e C3, respectivamente. As culturas mais exploradas são o tomateiro (*Lycopersicon esculentum*) e ceboleira (*Allium cepa*), que apresentam tolerância à salinidade da água de moderada a sensível, com apenas 90% dos rendimentos se a CE da água de irrigação for igual a 2,3 e 1,2 e do extrato de saturação do solo de 3,5 e 1,8, respectivamente, independente de outros fatores de produção (AYERS e WESTCOT, 1991).

A partir das variáveis analisadas, observa-se que as águas não oferecem riscos de acumulação nociva de sódio ( $\text{Na}^+$ ) no solo; sendo classificadas como S1 (Tabela 1). Isto, provavelmente se deve às altas concentrações de cálcio ( $\text{Ca}^{++}$ ) na água. De acordo com AYERS e WESTCOT (1991) a dispersão dos solos e a destruição de sua estrutura ocorrem unicamente quando a relação  $\text{Na}/\text{Ca} > 3$ . Resultados das análises de solos indicam a presença de solos sódicos (OLHODAG), salinos-sódicos (DENI1D) e salinos (DENIA), associados a elevados valores de pH e CE (Tabela 2). Águas com elevados valores de CE podem ser usadas para irrigação desde que sejam utilizadas, de forma isolada ou conjuntamente, diferentes práticas de manejo do sistema água-solo-planta-atmosfera, proporcionando maiores benefícios sócio-econômicos e ambientais (MEDEIROS e GHEYI, 1997; RHOADES et al., 2000).

Também foram avaliadas variáveis como pH, dureza total (DT) e nitrato ( $\text{NO}_3\text{-N}$ ). No período das chuvas, no poço jorrante (OLHODAG), a água apresentou pH igual a 7,44, considerado normal para água de irrigação; à jusante desta área (DENI1), o pH foi de 7,98 e, na parcela final da área irrigada (AIFINAL) o pH foi igual a 8,30, observando-se, assim, um aumento gradativo nestes valores nos pontos analisados à medida que se afastam da fonte hídrica. Valores elevados de pH do solo podem ocorrer devido ao excesso de cálcio no solo, elevando a salinidade das águas e diminuindo a proporção de  $\text{Na}^+$  em relação ao  $\text{Ca}^{++}$ , e, conseqüentemente, reduzindo a RAS.

Quanto à dureza total (DT) as águas foram classificadas como brandas (BR), duras (DR) e muito duras (MD); no período sem chuvas valor de dureza total foi igual a 2.999,62  $\text{mg.L}^{-1}$  de  $\text{CaCO}_3$  (Tabela 1). Águas duras utilizadas na aplicação de agroquímicos podem alterar suas características básicas afetando a fitotoxicidade do produto, pois os íons de  $\text{Ca}^{++}$ ,  $\text{Mg}^{++}$  e  $\text{Fe}^{++}$  reagem com os sais e com os sulfatos dos produtos químicos e formam sais insolúveis que precipitam.

As águas do riacho Caatinga do Moura também são utilizadas para consumo humano, daí a importância de se avaliar os teores de nitrato ( $\text{NO}_3$ ). Para consumo humano a concentração máxima de nitrato permitida pelo Conselho Nacional de Meio Ambiente (CONAMA) e pela Organização Mundial de Saúde (WHO) é 10  $\text{mg.L}^{-1}$  ( $\text{NO}_3\text{-N}$ ). Nestes estudos foram observados níveis de nitrato ( $\text{NO}_3\text{-N}$ ) variando de 4,22 a 12,90  $\text{mg.L}^{-1}$ . A origem deste problema pode estar relacionada a fertilizantes orgânicos e químicos utilizados de forma indiscriminada.

Tabela 1. Resultados das análises de água da microbacia do riacho Caatinga do Moura, Jacobina-BA

Principais características das águas						
Fonte hidrica	pH	CE (dSm <sup>-1</sup> )	RAS (mmol L) <sup>-1/2</sup>	Classe	DT (mg.L <sup>-1</sup> )	Classe DT*
Período das chuvas (PC)						
OLHOD1	6,35	0,08	1,17	C <sub>1</sub> S <sub>1</sub>	29,98	BR
OLHODAG	7,44	0,34	0,53	C <sub>2</sub> S <sub>1</sub>	154,85	DR
CATLAG	7,75	2,79	3,70	C <sub>3</sub> S <sub>1</sub>	849,75	MD
DENI1D	7,98	1,62	2,95	C <sub>3</sub> S <sub>1</sub>	494,9	MD
DENIA	8,30	1,58	2,99	C <sub>3</sub> S <sub>1</sub>	499,9	MD
BSALINA	8,08	1,38	2,69	C <sub>3</sub> S <sub>1</sub>	459,84	MD
Período sem chuvas (PV)						
OLHOD1	7,80	0,41	1,83	C <sub>2</sub> S <sub>1</sub>	120,0	DR
OLHODAG	7,30	0,30	0,45	C <sub>2</sub> S <sub>1</sub>	165,0	DR
CATLAG	7,60	7,11	2,15	C <sub>4</sub> S <sub>1</sub>	2999,62	MD
DENI1D**	-	-	-	-	-	-
DENIA**	-	-	-	-	-	-
BSALINA	7,4	1,99	3,90	C <sub>3</sub> S <sub>1</sub>	610,01	MD

\*BR – branda; DR – dura; MD – muito dura. \*\*Não havia água nos canais neste período.

Tabela 2. Resultados das análises físico-químicas dos solos da microbacia do riacho Caatinga do Moura, Jacobina-BA

Características físico-químicas dos solos										
Código	Granulometria (%)			Densidade		pH	M.O. (g/dm <sup>3</sup> )	CE (dS/m)	PST	Classes de salinidade
	Areia	Silte	Argila	Real	Aparente					
OLHOD	54	35	11	2,47	1,08	8,7	23,9	1,38	21,46	Sódicos
DENI1D	48	36	17	2,49	1,11	8,3	31,8	8,54	15,72	Salino-sódicos
DENIA	50	33	17	2,39	1,08	8,2	34,4	17,88	1,47	Salinos

**CONCLUSÕES:** As águas da microbacia Caatinga do Moura foram classificadas em sua maioria como C3, apresentando altos riscos de salinização, porém, com baixos riscos de sodicidade dos solos. Apresentam dureza total elevada, atingindo DT=2.999,6 mg.L-1 CaCO3. Diante disto, Recomendam-se medidas preventivas e corretivas de salinidade e sodicidade, como correção do solo, lixiviação e drenagem, manejo do solo e uso adequado de fertilizante.

#### REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS:

- AYERS, R.S.; WESTCOT, D.W. A qualidade da água na agricultura. Trad. GHEVY, H.R., MEDEIROS, J.F., DAMACENO, F. A. V. Campina Grande: UFPB, 1991. 218p. (Estudos FAO: Irrigação e Drenagem, 29 revisado 1).
- MEDEIROS, J.F. de; GHEYI, H.R. Manejo do sistema solo-água-planta em solos afetados por sais. In: GHEYI, H.R.; QUEIROZ, J.E.; MEDEIROS, J.F. de. (Ed.). Manejo e controle da salinidade na agricultura irrigada. Campina Grande: UFPB/SBEA. 1997. p.239-287.
- RHOADES, J.; KANDIAH, A.; MASHALI, A.M. Uso de águas salinas para produção agrícola. Trad. GHEVY, H.R.; SOUSA, J.R.; QUEIROZ, J.E. Campina Grande: UFPB, 2000. 117p. (Estudos FAO: Irrigação e Drenagem, 48).

**AGRADECIMENTOS:** Ao técnico e amigo, Francisco Nunes, sem seu apoio os trabalhos de campo teriam sido mais difíceis.