



I Workshop Internacional de Inovações  
Tecnológicas na Irrigação  
&  
I Conferência sobre Recursos  
Hídricos do Semi-Árido Brasileiro  
26 a 28 de Setembro de 2007  
Sobral - CE

## CARACTERIZAÇÃO QUALITATIVA DE ÁGUAS UTILIZADAS PARA IRRIGAÇÃO NO MUNICÍPIO DE CONGO, PB

MENDES, J. S.<sup>1</sup>, CHAVES, L. H. G.<sup>2</sup> & CHAVES, I. B.<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Mestranda do PPG Engenharia Agrícola, Universidade Federal de Campina Grande. Av. Aprígio Veloso, 882, Campina Grande, PB, CEP 58109-970. Apoio financeiro: CAPES E-mail: jacmendes@hotmail.com

<sup>2</sup>Professora Titular da Unidade Acadêmica de Engenharia Agrícola, Centro de Tecnologia e Recursos Naturais, Universidade Federal de Campina Grande. Av. Aprígio Veloso, 882, Campina Grande, PB, CEP 58109-970.

<sup>3</sup>Professor Associado do Departamento de Solo e Engenharia Rural, Centro de Ciências Agrárias, Universidade Federal da Paraíba. Campus II, Areia, PB, CEP 58397-000.

**RESUMO-** A pesquisa teve por objetivo avaliar a qualidade de águas usadas na irrigação de áreas agrícolas da região de Congo, Estado de Paraíba, Brasil. As amostras de água foram coletadas no açude Cordeiro, em poços e em rio, em dois períodos do ano, chuvoso (maio/2006) e período seco (dezembro/2006), e analisadas sob os aspectos qualitativos de salinidade, sodicidade e toxicidade de íons. Para as condições estudadas e de acordo com os parâmetros avaliados em ambos os períodos de coleta, a maioria das amostras de água foram consideradas normais para o uso na irrigação quanto à salinidade; quanto a toxicidade do íon sódio, mais de 40% não apresentou restrição ao uso. Em relação à toxicidade do íon cloreto, no período chuvoso, 61% das amostras não indicou restrição ao uso para irrigação e no período seco, 44% apresentaram restrição, que variaram de ligeira a moderada.

**Palavras chave:** salinidade e sodicidade da água, toxicidade de íons.

## QUALITATIVE CHARACTERIZATION OF WATERS USED FOR IRRIGATION IN THE MUNICIPAL DISTRICT OF CONGO-PB

**ABSTRACT.** The research was carried out to evaluate the quality of waters used in the irrigation of agricultural areas of Congo region, Paraíba State, Brazil. The water samples were collected in Cordeiro dam, in wells and in river, in two periods of the year, rainy (May/2006) and dry period (December/2006) and analyzed under the qualitative aspects of salinity, sodicity and toxicity of ions. For the studied conditions and in agreement with the evaluated parameters in both periods, most of the samples of water, as for the salinity, was considered normal for the use in the irrigation; as the toxicity of the ion sodium, more than 40% didn't present restriction to the use. In relation to the toxicity of the ion chloride, in the rainy period, 61% of the samples didn't indicate restriction to the use for irrigation and in the dry period, 44% presented restriction varying from low to moderate.

**Key words:** salinity and sodicity of the water, toxicity of ions



## INTRODUÇÃO

A avaliação da qualidade da água utilizada na irrigação é imprescindível no planejamento agrícola, sobretudo em regiões áridas e semi-áridas caracterizadas por baixos índices pluviométricos, distribuição irregular das chuvas ao longo do ano e intensa evapotranspiração, favorecendo a salinização e sodificação dos solos. Segundo Krause & Rodrigues (1998) a agricultura irrigada depende tanto da qualidade como da quantidade da água. Com a expansão da prática da irrigação este recurso está ficando cada vez mais escasso. Considerando o que estabelece a Política Nacional de Recursos Hídricos (Lei 9.433 de 8 de janeiro de 1997) em todas as bacias hidrográficas deve existir um planejamento efetivo que assegure o melhor uso possível do recurso água.

Na avaliação da qualidade da água para irrigação parâmetros físico-químicos são analisados, e três aspectos são considerados importantes na determinação da qualidade agrônômica das águas: a salinidade, a sodicidade e a toxicidade de íons. O efeito da salinidade é de natureza osmótica podendo afetar diretamente o rendimento das culturas. A sodicidade, determinada pela razão de adsorção de sódio (RAS) da água de irrigação, se refere ao efeito do sódio contido na água de irrigação, que tende a elevar a porcentagem de sódio trocável no solo (PST), afetando a sua capacidade de infiltração. A toxicidade refere-se ao efeito dos íons cloreto, sódio e boro sobre as plantas, que quando encontrados em concentrações elevadas podem causar danos às culturas, reduzindo sua produção (Holanda & Amorim, 1997).

Embora os benefícios da irrigação sejam incontestáveis, é sabido que os projetos de irrigação podem causar impactos diversos ao meio ambiente (Lima et al., 1999).

Ante o exposto, este trabalho teve como objetivo avaliar, em dois períodos do ano, a qualidade das águas utilizadas na irrigação, em áreas agrícolas do município de Congo no Estado da Paraíba, sob os aspectos de salinidade, sodicidade e toxicidade de íons.

## MATERIAL E MÉTODOS

O município de Congo localiza-se na microrregião do Cariri Ocidental e sua sede municipal tem como coordenadas geográficas a latitude de 7°47'48" S e a longitude de 36°39'34" W. O clima, segundo a classificação climática de Köppen, é do tipo Bsh: semi-árido quente, com precipitação média anual de 545 mm e uma evapotranspiração potencial de 1.207 mm.ano<sup>-1</sup>. O seu território é cortado pelos rios do Espinho e do Meio, principais tributários da bacia do Alto Rio Paraíba. O Açude Cordeiro, no rio do Espinho, com 69,9 milhões de metros cúbicos, abastece a sede municipal e de municípios vizinhos, através da recém inaugurada Adutora do Congo ([www.aesa.pb.gov.br](http://www.aesa.pb.gov.br)).

A prática da irrigação se dá em áreas a montante do açude, pela adução direta do manancial, e a jusante, a partir de poços tubulares e amazonas, construídos nos leitos dos referidos rios. São cultivadas as culturas de cenoura, pimentão, tomate, beterraba, cebola e alho que são comercializadas em sua grande maioria, nas cidades de Recife, Caruaru, Campina Grande e João Pessoa.

Durante o período de estudo foram efetuadas duas coletas de amostras de água, sendo a primeira realizada no mês de maio de 2006 (período chuvoso), e a segunda no mês de dezembro do mesmo ano (período seco). As amostras de água coletadas foram identificadas segundo a origem da fonte, em: (PA) poços amazonas, (PT) poços tubulares, (AP) açudes de pequenos e (AG) açude grande, totalizando 18 pontos de amostragem de água. Após a coleta da água, as garrafas foram identificadas, acondicionadas em caixas térmicas com gelo e enviadas ao Laboratório de Irrigação e Salinidade da UAEAg/CTRN/UFCG onde foram determinados o pH, a condutividade elétrica (CE), cálcio (Ca), magnésio (Mg), sódio (Na), potássio (K) e cloreto (Cl), determinado a RAS.

A partir dos resultados das análises, as águas foram classificadas quanto à adequação para irrigação, seguindo as diretrizes preconizadas pela University of California Committee of Consultants (1974), citado por Ayers & Westcot (1991).

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Nas amostras de água coletadas tanto no período chuvoso (maio/06), como no seco (dezembro/06), o pH variou de neutro para alcalino, com valores médios de 7,54 e 8,03 para os respectivos períodos (Tabela 1). Portanto, valores de pH considerados dentro da faixa de normalidade, segundo Ayers & Westcot (1991), que é de 6,5 a 8,4.

A CE das amostras de água variou de 0,06 a 2,60 dS m<sup>-1</sup>, com média de 0,95 dS m<sup>-1</sup> para o período chuvoso, e de 0,09 a 4,22 dS m<sup>-1</sup>, com média de 1,20 dS m<sup>-1</sup> para o período seco (Tabela 1). Considerando que o valor 3 dS m<sup>-1</sup> é o limite para que a água seja considerada normal, apenas uma amostra coletada no período apresentou valor superior a este limite.

Tabela 1. Valores máximo, mínimo, médio, desvio padrão e coeficiente de variação para o pH, condutividade elétrica (CE), Alcalinidade Total (AT) e Dureza Total (DT) correspondentes às amostras de água coletadas em diferentes fontes de água e em dois períodos.

Medidas	Período			
	Chuvoso		Seco	
	pH	CE dS m <sup>-1</sup>	pH	CE dS m <sup>-1</sup>
Máximo	8,34	2,60	8,54	4,22
Mínimo	7,00	0,06	7,00	0,09
Média	7,56	0,95	8,05	1,20
Desvio Padrão	0,39	0,89	0,35	1,06
CV (%)	5,19	93,79	4,36	88,63



De acordo com os dados apresentados na Figura 1, os teores médios dos cátions nas águas, para os dois períodos de estudo, apresentaram-se na seguinte ordem decrescente:  $\text{Na}^+ > \text{Ca}^{++} > \text{Mg}^{++} > \text{K}^+$ , confirmando os resultados obtidos por Costa (1982) e Medeiros (1992) para a composição de águas provenientes da região semi-árida nordestina. Em relação ao  $\text{Ca}^{++}$  e ao  $\text{K}^+$  todas as amostras de água coletadas foram consideradas próprias para irrigação; em relação ao  $\text{Mg}^{++}$ , 83,3% para o período chuvoso e 93,7% para o período seco apresentaram valores normais para irrigação; para o sódio, mais de 90% das amostras de água apresentaram teores adequados para irrigação.

Considerando a toxicidade do íon cloreto para as culturas e de acordo com os resultados das análises das águas coletadas no período chuvoso (Figura 2) observou-se os seguintes percentuais: 28% das amostras de água apresentaram restrição severa ao uso; 11% restrição de ligeira a moderada e os 61% das amostras restantes não indicaram restrição ao uso para irrigação. Para o período seco, os resultados foram os seguintes: 19% com severa restrição ao uso; 44% apresentando restrição de ligeira a moderada e 37,5% sem problemas para a sua utilização.

A toxicidade do íon sódio para as culturas é avaliada através dos valores de Razão de Adsorção de Sódio (RAS). Assim sendo, e considerando os resultados das análises das águas coletadas nos dois períodos (Figura 3), pode-se dizer que 50% delas no período chuvoso não apresentaram restrição ao uso; 28% apresentaram restrição severa e 22% apresentaram restrição variando de ligeira a moderada. Para a coleta do período seco, apenas 12,5% das amostras de água apresentaram restrição severa ao uso, às demais, não apresentaram restrição (43,75%) ou a restrição variou de ligeira a moderada (43,75%).

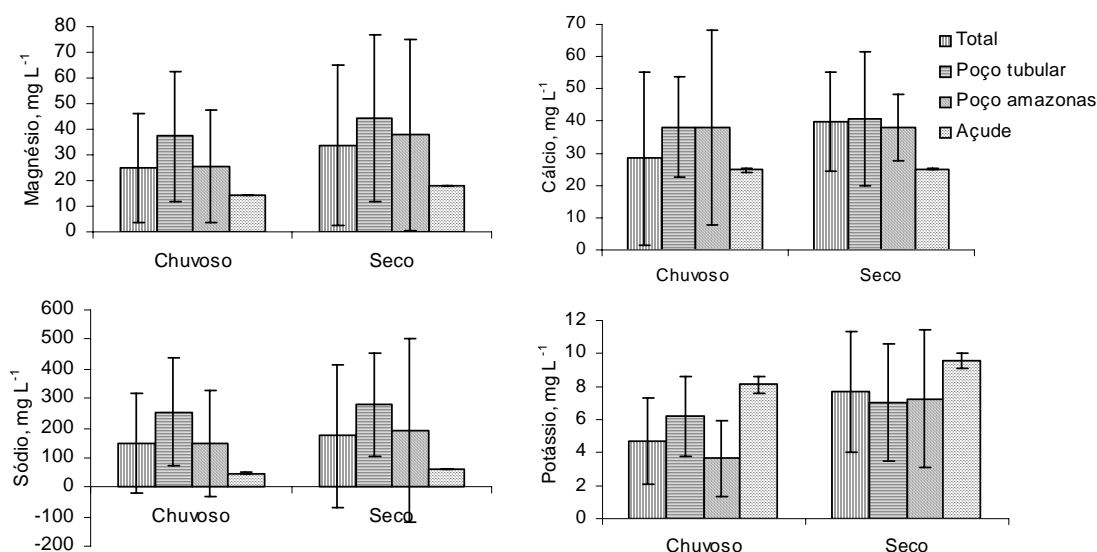


Figura 1. Concentrações médias de cátions em amostras de água coletadas em diferentes fontes nos períodos chuvoso e seco

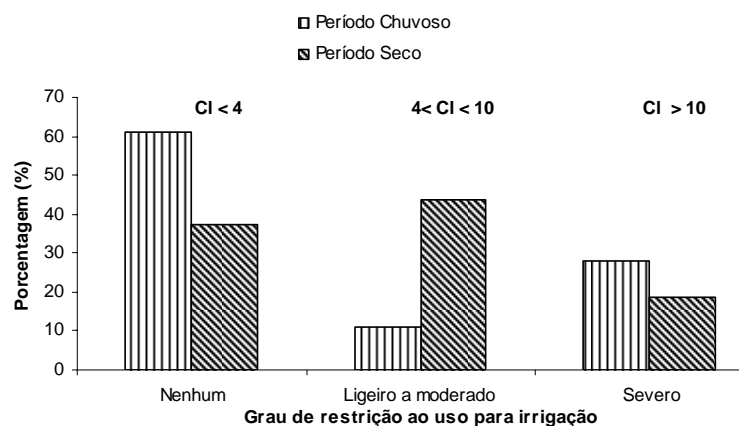


Figura 2. Porcentagem do grau de restrição ao uso da água quanto a conveniência para irrigação, baseada nas concentrações de Cl ( $\text{mmol}_c \text{L}^{-1}$ ) das fontes de água, no município de Congo, PB

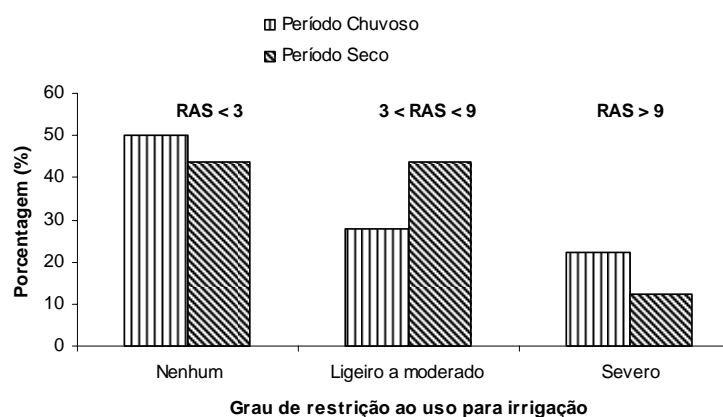


Figura 3. Porcentagem do grau de restrição ao uso da água quanto a conveniência para irrigação, baseada nas concentrações da RAS ( $\text{mmol}_c \text{L}^{-1/2}$ ) das fontes de água, no município de Congo, PB

Os valores percentuais contraditórios dos íons cloreto e sódio, indicando uma diminuição do grau severo dos seus teores para o período seco, podem ser justificados pela liberação da água do açude Cordeiro, de boa qualidade, que ocorreu antes da data de amostragem, o que influenciou a melhoria da qualidade da água de muitos pontos de coleta localizados a jusante da barragem. Inúmeros trabalhos realizados na região semi-árida do Nordeste (Costa, 1982; Medeiros, 1992 e Krause e Rodrigues, 1998) demonstram, e o depoimento dos agricultores locais confirmam, que a qualidade da água para irrigação flutua ao longo do ano e entre períodos de anos, aumentando a concentração de sais dos períodos chuvosos para os secos.



## CONCLUSÕES

Nos dois períodos de coleta, a maior parte das amostras de água, quanto à salinidade, foi considerada normal para o uso na irrigação; quanto à toxicidade do íon sódio, mais de 40% não apresentou restrição ao uso. Em relação à toxicidade do íon cloreto, no período chuvoso, 61% das amostras não indicaram restrição ao uso para irrigação e no período seco, 44% apresentaram restrição de ligeira a moderada. Considerando os riscos de concentração de sais nos períodos secos, o acompanhamento dos parâmetros indicadores da qualidade da água deve ser uma prática indispensável para se planejar o manejo racional da irrigação para esta região.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- AYERS, R. S.; WESTCOT, D. W. A qualidade da água na agricultura. Trad. GHEYI, H. R.; MEDEIROS, J. F., DAMASCENO, F. A. V. Campina Grande: UFPB, 1991, 218 p. (estudos da FAO: Irrigação e Drenagem, 29 revisado 1).
- COSTA, R. G. Caracterização da Qualidade da Água de Irrigação da Microrregião Homogênea de Catolé do Rocha-PB (MRH – 89). Campina Grande, 1982. 89p. Dissertação (Mestrado em Engenharia Civil). Centro de Ciências e Tecnologia. Universidade Federal da Paraíba.
- HOLANDA, J.S.; AMORIM, J.R.A. Qualidade da água para irrigação In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ENGENHARIA AGRÍCOLA, 26. 1997, Campina Grande. Manejo e controle da salinidade na agricultura irrigada. Campina Grande: UFPB/SBEA, 1997. Cap. 5, p.137-165.
- KRAUSE, G.; RODRIGUES, A. F. Recursos hídricos do Brasil. MMA – SRH. Brasília, 1998. 33p.
- LIMA, J. E. F. W.; FERREIRA, R. S. A.; CHRISTOFIDIS, D. O uso da Irrigação no Brasil. In: AGÊNCIA NACIONAL DE ÁGUAS E ENERGIA ELÉTRICA. O estado das águas no Brasil parte 3 – usuários da água no Brasil. Brasília: ANEEL, 1999.
- MEDEIROS, J.F. Qualidade da água de irrigação e evolução da salinidade nas propriedades assistidas pelo “GAT” nos estados do RN, PB e CE. Campina Grande, 1992.163p. Dissertação (Mestrado em Engenharia Agrícola)-Centro de Ciências e Tecnologia. Universidade Federal da Paraíba.