



**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

**QUALIDADE DA ÁGUA EM ALGUMAS  
AREAS IRRIGADAS NO ESTADO DA PARAÍBA**

**Rogério Dantas de Lacerda<sup>1</sup>; Adilson David Barros<sup>2</sup>; Hugo Orlando Carvalho Guerra<sup>3</sup>; Valneide Rodrigues da Silva<sup>4</sup>; Ester Luiz de Araujo<sup>4</sup>**

---

<sup>1</sup> Eng. Agrícola. Doutorando em Engenharia Agrícola pela (UFCG). 58109-970, Campina Grande, PB. Fone (83) 3310-1285. E-mail: [rogerio\\_dl@yahoo.com.br](mailto:rogerio_dl@yahoo.com.br)  
<sup>2</sup> Doutor em Irrigação e Drenagem, LIS/UAEAg/UFCG ;  
<sup>3</sup> Prof. Doutor, Depto. de Engenharia agrícola, UFCG, Campina grande-PB;  
<sup>4</sup> Graduanda em Engenharia Agrícola. UAEAg/UFCG;

**RESUMO:** A prática de irrigação em muitas situações é a única maneira de garantir a produção agrícola, principalmente em regiões de clima quente e seco, como no semi-árido do Nordeste brasileiro, contudo, a não observância de determinados princípios básicos, como a escolha de uma água de qualidade conveniente, conduz sempre a deteriorização das propriedades físicas e químicas do solo. Em virtude disto, e tendo disponível um banco de dados de amostras de água do Estado da Paraíba no Laboratório de Irrigação e Salinidade da Unidade Acadêmica de Engenharia Agrícola da UFCG - Campina Grande-PB; avaliou-se a qualidade da água de 1551 poços disponíveis para a irrigação no estado da Paraíba. As amostras de água analisadas foram para o período de 1998 a 2004, avaliando-se a qualidade delas utilizando-se índices de referencia da literatura para os valores de pH e  $\text{HCO}_3^-$ . Observa-se que 90.34% das águas estão dentro dos limites de normalidade quanto ao pH, e somente 10,7% não apresentaram problemas com o bicarbonato.

**PALAVRAS CHAVE:** irrigação, água de irrigação, salinidade.

## **WATER QUALITY OF SOME IRRIGATED AREAS OF THE PARAIBA STATE**

**ABSTRACT:** Most of the time, the irrigation is the only way to guarantee agricultural production, mainly in hot and dry climate regions, such as the semi-arid of Brazil. However, the not observance of determined basic irrigation principles, as the choice of a good quality water, leads to the soil deterioration. In virtue of the problems provoked by the use of bad quality water, and having available analytical results of irrigation water of the Paraíba State in the Irrigation and Salinity Laboratory of the Academic Unit of Agricultural Engineering of the UFCG – Campina Grande-PB, the present work has the objective of evaluate the quality of the water of 1551 irrigation wells of the state of Paraíba. The water analyses were conducted for the period of 1998 to 2004 considering mainly the reaction and the  $\text{HCO}_3^-$  content. It was observed that 90.34% of the waters are normal with respect to their ph and only 10.7% did not show carbonate problems.

**KEYWORDS:** quality of water, irrigation, salinity.

## INTRODUÇÃO

A agricultura irrigada depende tanto da quantidade como da qualidade da água. No entanto, o aspecto qualidade tem sido desprezado devido ao fato de que no passado as fontes de água, no geral, eram abundantes, de boa qualidade e de fácil utilização. Esta situação, todavia, está se alterando em muitas localidades. O uso intensivo de praticamente todas as águas de boa qualidade implica, tanto para os projetos novos como para os antigos que requerem águas adicionais, em ter que se recorrer às águas de qualidade inferior (Ayers & Westcot, 1991). Para se evitar problemas conseqüentes, deve existir planejamento efetivo que assegure o melhor uso possível das águas de acordo com sua qualidade. Sabe-se que, em regiões áridas e semi-áridas, a concentração de sais nas águas de irrigação varia bastante de um local para outro e há evidência dessa variação ao longo do tempo, principalmente no caso de pequenos açudes (Costa, 1982; Laraque, 1989). A falta de informações completas e sistemáticas, quanto à qualidade da água, poderá conduzir ao uso de águas de qualidade inadequada, com conseqüentes efeitos deletérios nas propriedades físico-químicas dos solos e nos rendimentos das culturas.

Às águas superficiais possuem um pH entre 4 e 9. Normalmente são ligeiramente alcalinas devido à presença de carbonatos e bicarbonatos. A alcalinidade representa a capacidade que um sistema aquoso tem de neutralizar ácidos a ele adicionados. Esta capacidade depende principalmente de bicarbonatos, carbonatos e hidróxidos (BERNARDO, 1995).

Diante dos constantes problemas da influência da qualidade da água que está sendo utilizada na irrigação, e tendo disponível resultados analíticos de amostras de água que são enviadas pelos produtores da região de atendimento daquele laboratório, o presente trabalho teve como objetivos avaliar a qualidade da água para irrigação em amostras provenientes de poços dos municípios do Estado Paraíba.

## MATERIAL E MÉTODOS

O trabalho foi realizado a partir de resultados de um banco de dados de análises físico-químicas de amostras de água feitas pelo Laboratório de Irrigação e Salinidade da Unidade Acadêmica de Engenharia Agrícola da Universidade Federal de Campina Grande, no período de 1998 a 2004. Foram analisados os dados de 1553 amostras de água provenientes de poços de municípios do Estado da Paraíba.

Foram determinados o pH e o bicarbonato ( $\text{HCO}_3^-$ ). Utilizou-se para a determinação dessas características a metodologia proposta pela RICHARDS (1954). A classificação da qualidade da água para fins de irrigação empregada nos laboratórios da região semi-árida do Nordeste brasileiro é baseada nos padrões apresentados por Ayers & Westcot (1991).

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

A Tabela 1 apresenta a distribuição percentual das águas classificadas de acordo com o pH. Observa-se que 91,34 % do total das águas analisadas se enquadram dentro do intervalo de valores considerados normais para a utilização na agricultura irrigada (6,5 e 8,4). Considerando que as águas com pH anormal podem criar desequilíbrios de nutrição ou conter íons tóxicos (Ayers & Westcot, 1991), e que as mudanças do pH no solo são lentas, ao invés de se corrigir o pH da água, por não ser prático, faz-se a correção do solo. Assim não haveria problemas no que respeita a reação do solo.

Tabela 1 - Distribuição percentual das águas analisadas disponíveis para a irrigação classificadas de acordo com o pH.

pH	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	Total
< 6,5	0,00	7,55	12,63	8,08	2,56	3,99	5,88	5,81
6,5 – 8,4	94,37	88,13	85,26	89,39	94,32	94,68	86,27	90,34
> 8,4	5,63	4,32	2,11	2,53	3,13	1,33	7,84	3,84

Na Tabela 2 são apresentados os resultados das análises estatísticas descritivas para o pH. Verifica-se que o pH mais alto foi de 9,62 no ano de 2001, verifica-se que para a análise de todos os dados que o intervalo de confiança a nível de  $P < 0,5$  variou de 7,47 a 7,53.

Com desvio padrão de 0,65, o que mostra que com relação ao parâmetro de avaliação da água pH, não há variações consideradas nas amostragem e os mesmos se apresentam em sua maioria dentre da faixa considerada normal.

Tabela 2 - Análise estatística descritiva do pH das águas disponíveis para a irrigação de acordo com o pH.

pH	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	Total
Nº de análises	71	278	95	198	352	302	255	1551
Desv Padrão	0,45	0,67	0,66	0,80	0,53	0,55	0,72	0,65
Maximo	8,60	8,85	9,05	9,62	8,75	8,68	8,80	9,62
Mínimo	6,70	3,67	4,48	3,73	4,74	3,78	3,79	3,67
Mediana	7,81	7,45	7,44	7,47	7,64	7,53	7,71	7,56
Lim. Conf Inf 95%	7,68	7,26	7,19	7,29	7,54	7,42	7,52	7,47
Lim. Conf Sup95%	7,89	7,42	7,47	7,52	7,65	7,54	7,70	7,53

Do total de águas analisadas apenas 10,7 % não apresentam restrição com relação a concentração de bicarbonato, 79,52 % apresenta problemas de restrição crescente e 9,78 % têm severa restrição, conforme dados apresentados na Tabela 3.

Tabela 3 - Distribuição percentual das águas analisadas disponíveis para irrigação classificadas de acordo com a concentração de bicarbonato.

Bicarbonato	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	Total
<1,5	7,04	14,34	11,58	10,10	7,41	7,95	16,46	10,7
1,5-8,5	85,92	76,70	83,16	76,77	80,63	78,15	75,32	79,52
>8,5	7,04	8,96	5,26	13,13	11,97	13,91	8,23	9,78

Os dados evidenciam que a grande maioria das águas analisadas, apresenta valores dentro dos extremos estabelecidos para águas consideradas normais. De acordo com AYRES & WESTCOT 1991, a concentração de bicarbonato menor que 1,50 meq L<sup>-1</sup> não apresenta nenhum problema, os valores compreendidos entre 1,50 e 8,50 meq L<sup>-1</sup> são classificados como ligeiro a moderado e para valores superiores a 8,50 meq L<sup>-1</sup> apresentam problemas severos quando utilizados em irrigação.

Na Tabela 4 são apresentados os resultados das análises estatísticas descritiva para a concentração do íon bicarbonato nas águas analisados durante os anos de 1998 a 2004, verifica-se que o valor máximo encontrado foi de 19,40 meq l<sup>-1</sup>, médio de 4,81 meq l<sup>-1</sup>, e mediana de 4,88 meq l<sup>-1</sup>, o intervalo de confiança a nível de P<0,5 variou de 4,66 a 4,95, com relação ao total de amostragens de águas analisadas.

Tabela 4 - Análise estatística descritiva da concentração de bicarbonato das águas disponíveis para a irrigação.

Bicarbonato	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	Total
Numero de analises	71	279	95	198	353	302	255	1551
Desv padrão	2,52	2,86	2,36	3,02	2,69	2,58	2,95	2,97
Maximo	15,42	13,60	10,58	19,40	15,90	13,40	13,20	19,40
Mínimo	0,12	0,00	0,12	0,16	0,12	0,00	0,16	0,00
Media	4,59	4,49	4,83	5,33	5,41	5,82	4,45	4,81
Mediana	4,05	3,97	4,85	5,46	5,39	5,98	3,87	4,88
Lim. Conf. Inf. 95%	4,00	4,16	4,36	4,91	5,13	5,53	3,99	4,66
Lim. Conf. Sup. 95%	5,17	4,83	5,31	5,75	5,69	6,11	4,91	4,95

O uso das águas com restrição severa de bicarbonato deve ser evitado, principalmente se for usado o sistema de irrigação por aspersão, devido aos constantes problemas de incrustações que o bicarbonato provoca nas folhas, frutos e flores, provocando com isso dificuldade na comercialização dos produtos, em virtude da má aparência. Outro problema que a presença de bicarbonato provoca é a possibilidade de formação de uma camada compactada no solo e conseqüente redução da infiltração e permeabilidade da água através do perfil. Isso ocorre por haver nas águas ricas em bicarbonato uma tendência de precipitação, principalmente do cálcio na forma de carbonato, à medida que a solução do solo se torna mais concentrada, aumentando

o risco de sodicidade (Moraes *et alii*, 1998). Assim cuidados devem ser tomados quando se utilize para a irrigação estas águas.

## CONCLUSÕES

A qualidade da água disponível nos poços destinados a irrigação nos diversos municípios do Estado da Paraíba podem apresentar problemas quanto ao seu uso. Os parâmetros de qualidade considerados nas análises (pH e concentração de bicarbonatos) demonstraram que, em média, somente 10% das águas disponíveis para a irrigação apresentam problemas com relação ao pH, no entanto a concentração do íon bicarbonato é alta em 89,3% das águas podendo provocar problemas, o que torna necessário cuidados especiais durante a irrigação para a minimização dos problemas que possam ocasionar ao solo e a planta.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- AYERS, R. S. & WESTCOT, D. W. *A qualidade da água na agricultura*. Trad. por H. R. Gheyi, J. F. Medeiros e F. A. V. Damasco. Campina Grande: UFPB. (Estudos FAO: Irrigação e Drenagem, 29; revisado 1). 1991.
- BERNARDO, S. *Manual de irrigação*. 6 ed. Viçosa: UFV. 1995.
- COSTA, R. G. *Caracterização da qualidade de água de irrigação na microrregião homogênea de Catolé do Rocha (MRH-89)*. Campina Grande, UFPB. 1982. (Dissertação de mestrado).
- LARAQUE, A. *Estudos e previsão da quantidade de água de açudes do Nordeste semi-árido brasileiro*. Recife: SUDENE. 1989. (Série hidrológica, 26).
- MORAIS, E. R. C. de; MAIA, C. E; OLIVEIRA, M. de; *Qualidade da água Para irrigação em amostras analíticas do banco de dados do departamento de geologia da escola superior de agricultura de Mossoró, MOSSORÓ-RN. Caatinga, Mossoró, 11(1/2): p.75-83, 1998.*
- RICHARDS, L.A. *Diagnosis and improvement of saline and alkali soils*. Washington, D.C: United States Salinity Laboratory, 160p. (United States Department of Agriculture Handbook, 60). 1954.