

## LEVANTAMENTO DA QUALIDADE DA ÁGUA DA MICROBACIA HIDROGRÁFICA DO RIO SERRA BRANCA<sup>1</sup>

R. T. DOS SANTOS<sup>2</sup>; J. DANTAS NETO<sup>3</sup>; S. A. R. FARIAS<sup>4</sup>;  
A. H. DE O. SANTOS<sup>5</sup>; J. F. BARRÊTO<sup>6</sup>; B. B. DA CUNHA<sup>7</sup>; T. B. DANTAS<sup>8</sup>

**RESUMO:** A falta de informação completa e sistemática a respeito da qualidade poderá conduzir ao uso de águas inapropriadas, com conseqüentes efeitos prejudiciais as plantas e principalmente sobre as propriedades físicas e químicas do solo. Objetivou-se com a pesquisa, quantificar as variações dos sais através dos íons sódio (Na<sup>+</sup>) e cloreto (Cl<sup>-</sup>), além dos parâmetros pH, condutividade elétrica (CEa) e relação de adsorção de sódio (RAS) contidos nas águas do Rio Serra Branca, PB. Foram coletadas 27 amostras onde se analisou o pH, CE, Cálcio, Magnésio, Potássio, Carbonato, Bicarbonato, Cloreto, Sulfato, RAS e Classe. Segundo a classificação proposta por Richards 1954, quase a metade das fontes analisadas (40,7%) estão na classe 1, 33,3% na classe 2, 11,% na classe 3 e 14,8% na classe 4. O sulfato esteve presente em 22,2% das amostras e ausente em 77,8%. Apenas 11,1%, apresentam risco severo de salinizar o solo, enquanto que para sodificação esse valor aumenta para 33,3%. Quanto ao sistema de irrigação, apenas na irrigação superficial o risco de sódio é severo em 11,1%, e 18,5% em cloreto.

**PALAVRAS-CHAVE:** Irrigação, Condutividade elétrica, Salinidade,

**SUMMARY:** The lack of complete and systematic information in relation to the quality can lead to inappropriate use of waters, with consequent harmful effects for the plants and mainly for the physical and chemical properties of the soil. This research aimed to quantify the variations of the salts through the ions: sodium (Na<sup>+</sup>) and chloride (Cl<sup>-</sup>), besides the parameters pH, electric conductivity (CEa) and relationship of sodium's adsorption (FROGS) contained in the waters of Serra Branca's river (PB). Twenty-seven samples were collected which the pH, CE, Calcium, Magnesium, Potassium, Carbonate, Bicarbonate, Chloride, Sulfate, FROGS and Class were analyzed. According to the classification proposed by Richards (1954), almost the half of analyzed sources (40,7%) they are in the class 1, 33,3% in the class 2, 11,% in the class 3 and 14,8% in the class 4. The sulfate was present in 22,2% of the samples and absentee in 77,8%. Only 11,1% of them present severe risk of soil's salinization, while for sodification this value increases for 33,3%. In relation to the irrigation's system, only in the superficial irrigation the risk of sodium is severe in 11,1%, and 18,5% in chloride.

**WORD-KEY:** Irrigation, electric Conductivity, Salinity.

<sup>2</sup> Engenheiro Florestal, Pós-Graduando em Engenharia Agrícola - Irrigação e Drenagem, Bolsista CAPES, Universidade Federal de Campina Grande, UFCG, CEP: 58.109-900, Campina Grande, PB fone: (0xx83) 3310-1373, E-mail: [robbytabolka@yahoo.com.br](mailto:robbytabolka@yahoo.com.br).

<sup>3</sup> Prof. Associado, Doutor, Unidade Acadêmica de Engenharia Agrícola, UFCG, Campina Grande, PB.

<sup>4</sup> Engenheira Agrícola, Doutora, UFCG, Campina Grande, PB.

<sup>5</sup> Engenheiro Florestal, Pós-Doutor, Professor Visitante da UFCG, Campina Grande, PB.

<sup>6</sup> Engenheiro Químico, Pós-Graduando, UFCG, Campina Grande, PB.

<sup>7</sup> Graduanda em, Bolsista PIBIC; UAEAg/UFCG/ Campina Grande, PB.

<sup>8</sup> Graduanda em Farmácia e Bioquímica, Bolsista PIBIC; UFCG, Campina Grande, PB.

**INTRODUÇÃO:** A água é indispensável para a saúde humana e influência na qualidade de vida, é necessária tanto nas áreas urbanas e rurais, como também passa a ser um fator crítico para a produção agrícola e industrial, além de promover a sustentabilidade dos diversos ecossistemas aquáticos e terrestres. Toda água superficial contém certo teor de sais, mas em região áridas e semi-áridas essa concentração é em geral maior, por causa dos períodos secos, que favorecem a evaporação da água e da composição química das rochas e/ou dos solos onde essas águas circulam, e em consequência, concentram-se nas águas dos reservatórios, causando grandes problemas de salinização e sodificação do solo quando utilizadas para irrigação.

A falta de informação completa e sistemática a respeito da qualidade poderá conduzir ao uso de águas inapropriadas, com conseqüentes efeitos prejudiciais sobre as pessoas os animais as plantas e principalmente sobre as propriedades físicas e químicas do solo. No Nordeste brasileiro, da disponibilidade hídrica anual de 700 bilhões de m<sup>3</sup>, somente 24 bilhões de m<sup>3</sup> permanecem efetivamente disponíveis, o restante, 97%, é consumido pelo fenômeno da evaporação que, em média, atinge 2000 mm anuais, e pelo escoamento superficial (Rebouças & Marinho 1972). PEREIRA et al. (1991) estudaram a qualidade das águas superficiais na microrregião do Seridó, RN, e concluíram que as fontes de água mais salina apresentam maior variabilidade que as de baixa salinidade. Em geral, a qualidade da água para irrigação variou entre bacias hidrográficas e entre os tipos de fonte e, para determinada fonte, o nível de salinidade é maior na época que coincide com o período de irrigação.

Utilizando a Classificação de Richards 71,9 % das fontes pesquisadas nessa região apresentaram águas de qualidade entre regular a excelente para irrigação. Atualmente, a FAO recomenda a classificação proposta pelo Comitê dos Consultores da Universidade da Califórnia (1974) citado por AYERS & WESTCOT, (1999) cujas diretrizes se baseiam no estudo do grau de restrição no uso da água com problemas potenciais. A qualidade da água define-se por uma ou mais característica físicas, químicas e biológicas. Preferências pessoais, como sabor, podem constituir simples avaliação de aceitabilidade, porém na avaliação da qualidade da água para a irrigação leva-se em conta, sobretudo, as características químicas e físicas e poucas são as vezes em que outros fatores são considerados importantes (AYERS & WESTCOT, 1999).

Na medida em que o conteúdo total de sais aumenta, os problemas do solo e das culturas se agravam, o que requer o uso de práticas especiais de manejo, para manter rendimentos aceitáveis. (Costa & Gheyi, 1984). Objetivou-se com a pesquisa, quantificar as variações dos sais através dos íons sódio (Na<sup>+</sup>) e cloreto (Cl<sup>-</sup>), além dos parâmetros pH, condutividade

elétrica (CEa) e relação de adsorção de sódio (RAS) contidos nas águas do Rio Serra Branca, que nasce na cidade de mesmo nome e deságua no Rio Taperoá, no município de São João do Cariri - PB.

**MATERIAL E MÉTODOS:** Foram coletadas 27 amostras de diferentes localizações na microbacia hidrográfica do Rio Serra Branca pertencente à Sub-bacia do Rio Taperoá da Bacia Hidrográfica do Rio Paraíba.

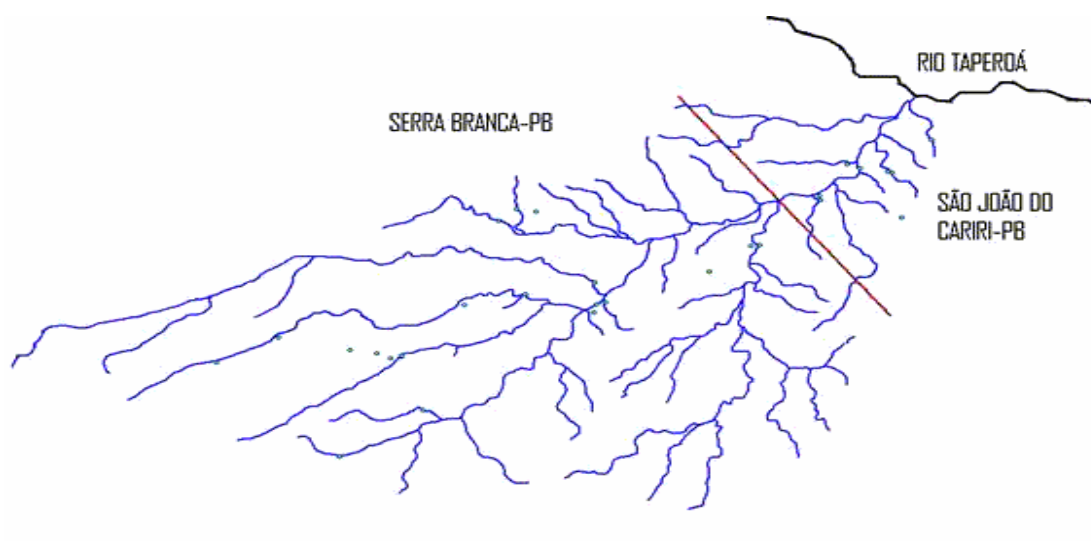


Figura 1. Rede de drenagem que compõe a microbacia hidrográfica do Rio Serra Branca pertencente à Sub-bacia do Rio Taperoá da Bacia Hidrográfica do Rio Paraíba.

Tabela 1. Município, tipo de fonte e referencia geográfica dos pontos de água coletados para análise físico química da água com fins de irrigação.

Ord	MUNICÍPIO	Nº GPS	TIPO DE FONTE	ALTITUDE	LATITUDE SUL		LONGITUDE OESTE		
1	SÃO JOÃO DO CARIRI	260	AÇUDE	492	7	24	47,6	36	32 49,7
2	SÃO JOÃO DO CARIRI	269	POÇO AMAZONAS	478	7	25	37,5	36	33 38,4
3	SÃO JOÃO DO CARIRI	270	AÇUDE	480	7	25	36,7	36	33 43,2
4	SÃO JOÃO DO CARIRI	271	AÇUDE	476	7	25	24,4	36	34 33,1
5	SÃO JOÃO DO CARIRI	272	POÇO AMAZONAS	471	7	25	31,1	36	34 17
6	SÃO JOÃO DO CARIRI	274	POÇO AMAZONAS	474	7	26	14,5	36	35 3,9
7	SÃO JOÃO DO CARIRI	275	AÇUDE	484	7	26	20,9	36	35 5,1
8	SERRA BRANCA	276	POÇO AMAZONAS	485	7	27	30,5	36	36 19
9	SERRA BRANCA	277	AÇUDE	489	7	27	31,5	36	36 30,1
10	SERRA BRANCA	278	AÇUDE	508	7	28	11,7	36	37 19,9
11	SERRA BRANCA	279	POÇO AMAZONAS	507	7	28	59,2	36	39 27,1
12	SERRA BRANCA	280	AÇUDE	518	7	28	28,2	36	39 39,9
13	SERRA BRANCA	281	AÇUDE	536	7	28	46,1	36	41 4,5
14	SERRA BRANCA	282	AÇUDE	539	7	29	2,7	36	42 18,6
15	SERRA BRANCA	283	AÇUDE	552	7	30	25,6	36	43 47,8
16	SERRA BRANCA	284	AÇUDE	538	7	30	23,4	36	43 34,6
17	SERRA BRANCA	285	POÇO AMAZONAS	535	7	30	22,2	36	43 32,7
18	SERRA BRANCA	286	POÇO AMAZONAS	568	7	30	12,9	36	44 37
19	SERRA BRANCA	287	POÇO AMAZONAS	592	7	29	52,8	36	46 4,4
20	SERRA BRANCA	288	POÇO AMAZONAS	614	7	30	32,2	36	47 20
21	SERRA BRANCA	289	POÇO AMAZONAS	552	7	30	18,1	36	44 5,2
22	SERRA BRANCA	290	AÇUDE	517	7	26	38,1	36	40 50,5
23	SERRA BRANCA	291	AÇUDE	518	7	26	52,6	36	41 36,4
24	SERRA BRANCA	292	AÇUDE	517	7	26	34,6	36	41 14,9
25	SERRA BRANCA	328	BARRAGEM	562	7	32	57,2	36	44 50,9
26	SERRA BRANCA	329	ÁGUA CORRENTE	537	7	31	45,6	36	43 9,3
27	SERRA BRANCA	330	POÇO AMAZONAS	501	7	29	13,9	36	39 40,9

Estes pontos de coleta foram georeferenciados (Tabela 1) usando um GPS modelo 12 XL, sendo anotado os dados de altitude e tipo de fonte, além de serem fotografados. As amostras coletadas foram levadas ao Laboratório de Irrigação e Salinidade da UFCG para análise, sendo seguidas as metodologias da EMBRAPA, 1997. Em cada amostra foi analisado o pH, CE, Cálcio, Magnésio, Potássio, Carbonato, Bicarbonato, Cloreto, Sulfato, RAS e Classe.

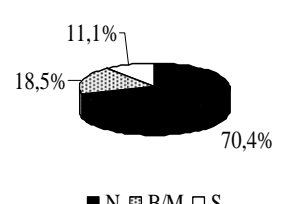
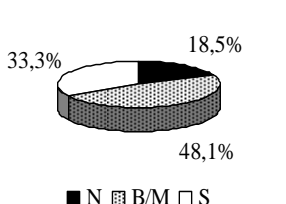
**RESULTADOS E DISCUSSÃO:** Os pontos de coleta variaram de 7° 24' 3" a 7° 32' 59" de latitude sul e 36° 32' 4" a 36° 47' 51" de longitude oeste. A altitude dos pontos georreferenciados variou de 471 a 614 metros, com média de 520 metros de altitude. O valor mínimo de condutividade elétrica encontrado foi de 83  $\mu\text{S m}^{-1}$  e o máximo de 4608  $\mu\text{S m}^{-1}$  (Tabela 2). Ao contrário da CE, o pH encontrado nas análises teve pequena variação, com o mínimo de 6,61 e o máximo de 8,58, estando este, dentro dos parâmetros aceitáveis pelo Ministério do Saúde do Brasil para consumo humano.

Tabela 2. Estatística dos dados de Condutividade elétrica (CEa), pH, Cálcio, Magnésio, Sódio (Na), Potássio, Cloreto, Carbonato, Bicarbonato e RAS dos 27 pontos amostrados na microbacia hidrográfica do Rio Serra.

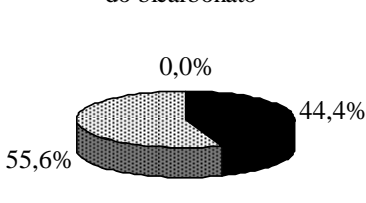
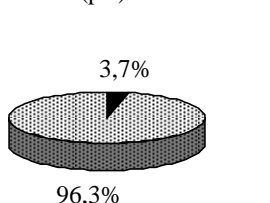
	CE lab	pH	Calcio	Magnésio	Sódio	Potássio	Cloreto	Carbonato	Bicarbonato	RAS
Unidade	uS/cm		meq L <sup>-1</sup>	meq L <sup>-1</sup>	meq L <sup>-1</sup>	meq L <sup>-1</sup>	meq L <sup>-1</sup>	meq L <sup>-1</sup>	meq L <sup>-1</sup>	
Média	837,6	7,77	1,3	3,4	5,9	0,2	6,4	0,9	1,9	3,4
Mínimo	85,0	6,61	0,1	0,1	0,2	0,0	0,0	0,0	0,5	0,3
Máximo	4.608,0	8,58	4,9	20,6	35,9	2,2	42,3	3,6	4,7	13,7
Desvio Padrão	1.220,9	0,49	1,2	5,4	9,7	0,4	11,9	1,1	1,1	3,8
Coefficiente de Variação	146%	6,3%	93%	158%	163%	182%	187%	114%	60%	111%

Das fontes pesquisadas, 55,6% (15 amostras) foram açudes e barragens, 40,7% (11 amostras) poços amazonas ou cacimbas e apenas 3,7% (1 amostra) de água empoçada ou corrente em rios (Tabela 1). Segundo a classificação proposta por Richards 1954, quase a metade das fontes analisadas (40,7%) estão na classe 1, 33,3% na classe 2, 11,% na classe 3 e 14,8% na classe 4. O sulfato esteve presente em 22,2% das amostras e ausente em 77,8%.

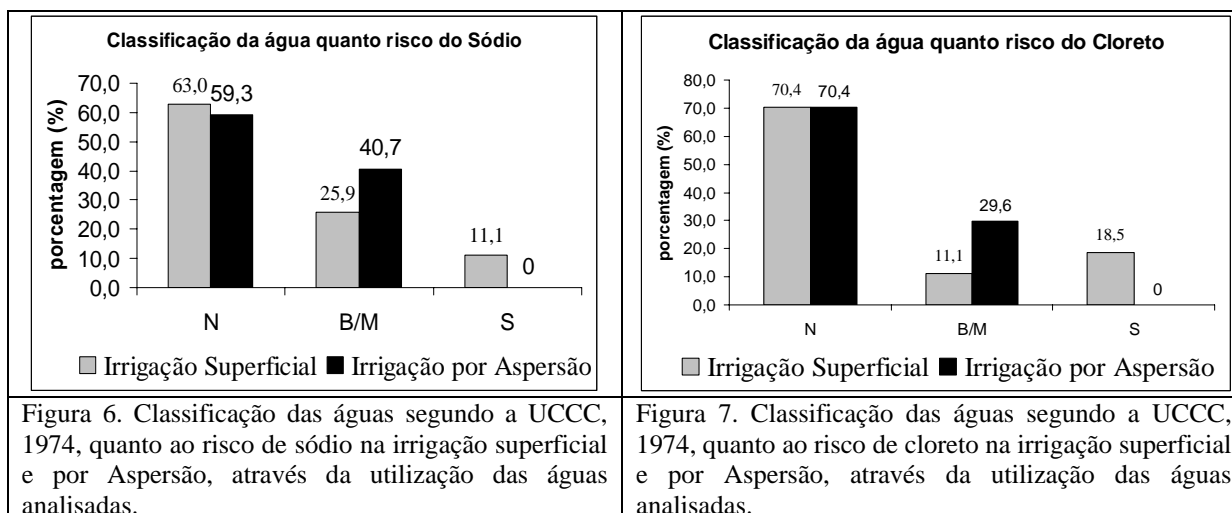
Conforme a Figura 2, apenas 11,1% das amostras apresentam severo risco de salinizar o solo, sendo que o risco severo de sodificação do solo aumenta para 33,3% (Figura 3).

<p>Classificação da água quanto ao risco de Salinidade</p>  <p>■ N ■ B/M □ S</p>	<p>Classificação da água quanto risco de sodicidade (Infiltração)</p>  <p>■ N ■ B/M □ S</p>
<p>Figura 2. Classificação das águas segundo a UCCC, 1974, quanto ao risco de salinização dos solos, através da utilização das águas analisadas.</p>	<p>Figura 3. Classificação das águas segundo a UCCC, 1974, quanto ao risco de sodificação dos solos, através da utilização das águas analisadas.</p>

Quanto ao bicarbonato, este não apresenta risco severo, enquanto o pH tem restrição em apenas 3,7% das amostras (Figuras 4 e 5).

<p>Classificação da água quanto risco do bicarbonato</p>  <p>■ N ■ B/M □ S</p>	<p>Classificação da água para irrigação (pH)</p>  <p>■ Com restrição ■ Sem restrição</p>
<p>Figura 4. Classificação das águas segundo a UCCC, 1974, quanto ao risco do bicarbonato, através da utilização das águas analisadas.</p>	<p>Figura 5. Classificação das águas segundo a UCCC, 1974, referente a restrição com relação ao pH, através da utilização das águas analisadas.</p>

Levando em consideração os critérios quanto aos níveis de sódio para irrigação superficial e por aspersão, observamos que na irrigação superficial apresenta um risco severo de 11,1% (Figura 6), e não apresenta risco severo na irrigação por aspersão. Seguindo os critérios para classificação do cloreto, observa-se na Figura 7, que apenas 18,5% das amostras apresentam risco severo na irrigação superficial, e na irrigação por aspersão nenhuma amostra apresenta risco.



**CONCLUSOES:** Das amostras de águas superficiais e sub-superficiais coletadas na microbacia hidrográfica do Rio Serra Branca através do parâmetro de condutividade elétrica da água, 70,4% não apresentaram nenhum grau de restrição para a salinidade e na maioria das amostras, tanto para irrigação superficial quanto para irrigação por aspersão, a água não tem restrição quanto ao teor de Sódio e Cloreto.

**AGRADECIMENTOS:** Os autores agradecem a Fundação nacional de Saúde (FUNASA) pelo apoio financeiro a pesquisa.

#### REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS:

- AYERS, R.S.; WESTCOT, D.W. **A qualidade da água na agricultura**. Estudos, irrigação drenagem 29 Revisado 1. 2<sup>a</sup> Ed. Campina Grande, UFPB, 1999, 153p.
- EMBRAPA. Centro Nacional de Pesquisa de Solos (Rio de Janeiro, RJ). Manual de métodos de análise de solos. 2.ed. Rio de Janeiro, 1997. 212p.
- COSTA, R.G.; GHEYI, H.N.R. Variação da qualidade da água de irrigação da microrregião homogênea de Catolé do Rocha, PB. Pesquisa Agropecuária Brasileira, Brasília, v.19, n.18, p.1021-1025, 1984.
- PEREIRA, F.A. M.; HOLANDA, J. S.; MEDEIROS, J. D. F. & BRITO, R. A. L. Qualidade de Água para Irrigação no Serido – RN. **Anais do IX Congresso Nacional de Irrigação e Drenagem, Natal – RN**, 25 a 29 de novembro de 1991. Vol. V p 543-562.
- REBOUÇAS, A. da C.; MARINHO, M.E. **Hidrologia das secas do Nordeste do Brasil**. Recife: SUDENE-DRN, Divisão de Hidrologia, 1972. 126p. BRASIL. SUDENE. Hidrologia, 40.