

MEMORIAS

VOLUMEN II

PRESENTACION PANEL

- AGROINDUSTRIAS
- MECANIZACION Y ENERGIA
- RIEGO Y DRENAJE
- MISCELANEOS

CIACH - 2001

- IV CONGRESO INTERNACIONAL DE INGENIERIA AGRICOLA

Chillán, Chile, 9, 10 y 11 de Mayo

ORGANIZA:
UNIVERSIDAD DE CONCEPCION
FACULTAD DE INGENIERIA AGRICOLA



PATROCINA:
ASAE (American Society of Agricultural Engineering)
CIGR (International Commission of Agricultural Engineering)
CONICYT (Consejo Nacional de Investigación Científica y Tecnológica)
Fundación Andes



IV Congreso Internacional de Ingeniería Agrícola. 9-10 y 11 de mayo de 2001. Chillán, Chile.

MONITORAMENTO QUANTITATIVO E QUALITATIVO DE SAIS EM ÁGUAS DE FONTES SUBTERRÂNEA E SUPERFICIAL EM ESTAÇÕES SECA E CHUVOSA NO BREJO E CURIMATAÚ PARAIBANO E SERIDÓ RIOGRANDENSE DO BRASIL

José Crispiniano Feitosa Filho¹, Lourival Ferreira Cavalcante¹, Clodoaldo Júnior Oliveira Santos², Roseilton Fernandes dos Santos², Gutenberg Pinto Leite Júnior², José Ronaldo Medeiros Costa³, José Maria Pinto⁴.

¹. Prof. Doutor do DSER/CCA/UFPB; Areia-PB, E-mail: jfeitosa@cca.ufpb.br; ². Alunos do Curso de Pós-Graduação em Manejo de Solo e Água do CCA/UFPB; ³. Aluno do Curso de Pós-Graduação em Agronomia do CCA/UFPB; ⁴. Pesquisador Doutor da EMBRAPA, Petrolina-PE.

INTRODUÇÃO

Os solos, principalmente das regiões áridas e semi áridas contêm sais solúveis que provem da decomposição das rochas e que são lixiviados juntamente com água e incorporados gradativamente nas águas do sub-solo e mananciais superficial. A quantidade e a qualidade dos sais presentes nas águas, obviamente, depende do conteúdo e qualidade dos sais dissolvidos do solo pela água Yagüe (1996).

A qualidade da água, quer superficial, quer subterrânea, é variável de um lugar para outro e dependente também da época do ano. A quantidade de sais dissolvidos na água depende das características químicas do solo, do tempo de permanência da água no seu interior e da distância percorrida por ela nas rochas. As altas temperatura, a profundidade dos aquíferos, a porosidade do solo e o gradiente hidráulico também influem diretamente no fluxo de água no solo e indiretamente na quantidade de sais presentes na água Cederstrom (1964).

Segundo Thome & Peterson (1954), o Na⁺ é o íon que, quando em excesso na água, mais prejuízos causa às propriedades físicas do solo.

Trabalhos realizados por Costa (1982) analisando qualitativamente e quantitativamente os diferentes sais presentes nas águas utilizadas para irrigação, provenientes de diferentes fontes nas épocas seca e chuvosa no Município de Catolé do Rocha-PB constatou predominância do íon Na⁺ em relação aos de Ca⁺⁺ e Mg⁺⁺. Houve predominância para os íons de HCO₃⁻ e Cl⁻, independente da concentração iônica.

Queiroz et al. (1998) avaliaram a variabilidade qualitativa da água de irrigação no Município de São José de Bonfim-PB, oriundas de poços tipo amazonas e de fontes superficial (açude), no período de julho de 1997 à março de 1998, com frequência mensal. Obtiveram baixa variabilidade na salinidade da água dos poços (CV= 6%). Já para as águas do açude e de riacho, os valores do CV foram de 28% e 48%, respectivamente. Os valores médios de CEa e RAS para as águas do poço foram de 13,20 dS/m e de 3,72 (mmol_e.L⁻¹)^{1/2}, respectivamente. Os teores de HCO₃⁻ nas águas de origem subterrânea variaram de 0,14 a 1,72 (mmol_e.L⁻¹)^{1/2}. Para as águas de açude e do riacho os valores variaram de 0,14 e 0,82 (mmol_e.L⁻¹)^{1/2}.

Diante do exposto, este trabalho teve como objetivo monitorar as quantidades e qualidade dos sais presentes nas águas procedentes de fontes subterrânea e superficial com potencialidade de uso para irrigação em diferentes regiões e períodos nos Estados da Paraíba e Rio Grande do Norte, Brasil.

Resumo

IV Congreso Internacional de Ingeniería Agrícola. 9-10 y 11 de mayo de 2001. Chillán, Chile.

MATERIAL E MÉTODOS

O trabalho foi desenvolvido no Centro de Ciências Agrárias da Universidade Federal da Paraíba, Areia-PB, Brasil, com amostras de águas provenientes de dois poços amazonas e de um riacho perene no município de Areia-PB, representativa de região úmida, de um poço amazonas do município de Nova Floresta-PB e de outro do município de Santa Cruz-RN, ambas representativas de região semi-árida. As amostras de água do município de Areia-PB foram enviadas ao Laboratório de Solos e água do CCA/UFPB, a partir de 12.06.99, com periodicidade quinzenal até a presente data. As referentes aos demais municípios foram analisadas trimestralmente de janeiro a dezembro de 1999. Foram determinados os teores de Na^+ , Ca^{++} , Mg^{++} , K^+ , Cl^- , CO_3^- , HCO_3^- , SO_4^- e valores de pH, CEa, RAS e classificada para fins de irrigação.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na Tabela 1, estão os teores de Na^+ , K^+ , Ca^{++} , Mg^{++} , CO_3^- , HCO_3^- , Cl^- e SO_4^- , (mmolc.L^{-1}), pH, CEa, (dS.m^{-1}) e RAS das amostras das águas provenientes do poço tipo amazonas caracterizado como "poço 1" do município de Areia-PB.

Tabela 1. Data, dias de testes, precipitação, evaporação, teores de Na^+ , K^+ , Ca^{++} , Mg^{++} , CO_3^- , HCO_3^- , Cl^- e SO_4^- , (mmolc.L^{-1}), pH, CEa, (dS.m^{-1}) e RAS das amostras das águas provenientes do poço tipo amazonas do município de Areia-PB.

Data	Dias	Prec.	Evap.	Na^+	K^+	Ca^{++}	Mg^{++}	Cl^-	HCO_3^-	pH	CEa	RAS
22.07.99	0	0,0	4,1	1,50	0,12	0,70	0,60	1,25	1,15	6,46	0,29	1,85
04.08.99	14	0,0	6,0	1,57	0,12	0,70	0,70	1,05	1,10	6,48	0,26	1,87
18.08.99	28	0,0	5,8	2,87	0,11	0,40	0,40	1,20	1,00	6,60	0,25	4,55
02.09.99	43	0,2	5,2	1,50	0,12	0,50	0,50	1,40	1,00	6,40	0,22	2,12
15.09.99	56	1,0	4,0	2,13	0,13	0,40	0,40	1,05	0,80	6,30	0,23	3,37
30.09.99	71	0,0	6,5	1,30	0,10	0,60	0,50	1,35	0,95	6,50	0,25	1,86
15.11.99	86	0,0	6,9	1,63	0,12	0,50	0,30	2,15	2,15	6,10	0,20	2,59
27.10.99	98	1,6	2,2	1,44	0,11	0,30	0,30	1,80	0,90	6,20	0,19	2,83
11.11.99	112	0,3	6,3	1,44	0,11	0,30	0,30	1,80	0,90	6,20	0,19	2,83
26.11.99	127	0,0	5,7	1,75	0,12	0,30	0,40	1,20	0,95	6,20	0,20	2,98
09.12.99	141	11,8	2,5	1,57	0,13	0,30	0,50	1,10	0,95	6,00	0,19	2,48
22.12.99	153	0,0	6,4	1,44	0,11	0,30	0,50	1,15	0,95	6,10	0,19	2,29
05.01.00	168	1,8	3,5	1,38	0,12	0,30	0,70	1,15	1,00	6,30	0,20	1,85
15.02.00	213	2,8	6,45	1,88	0,13	0,30	0,30	1,30	1,10	6,50	0,20	3,40
17.03.00	244	2,4	2,8	1,88	0,13	0,40	0,50	1,20	1,10	6,70	0,21	2,80
18.04.00	276	21,8	0,0	1,57	0,14	0,60	0,30	1,15	1,05	6,20	0,20	2,34
31.08.00	411	0,0	2,5	1,63	0,12	0,60	0,5	1,40	1,20	6,30	0,21	2,19
12.09.00	423	0,0	3,5	1,69	0,11	0,50	0,6	1,45	0,95	6,30	0,24	2,28
Média	-	4,09	3,96	1,62	0,12	0,39	0,46	1,29	1,02	6,28	0,20	2,34
Desv. pad	-	7,48	2,13	0,18	0,01	0,13	0,13	0,12	0,09	0,21	0,02	0,01
CV (%)	-	183,00	53,80	10,83	8,20	33,92	28,30	9,49	8,92	3,33	7,43	18,87

IV Congreso Internacional de Ingeniería Agrícola. 9-10 y 11 de mayo de 2001. Chillán, Chile.

Tabela 2. Data, dias de testes, precipitação, evaporação, teores de Na⁺, K⁺, Ca²⁺, Mg²⁺, CO₃⁻, HCO₃⁻, Cl⁻ e SO₄⁻, (mmolc.L⁻¹), pH, CEa, (dS.m⁻¹) e RAS das amostras das águas provenientes do riacho do município de Areia-PB.

Data	Dias	Prec.	Evap.	Na ⁺	K ⁺	Ca ²⁺	Mg ²⁺	Cl ⁻	HCO ₃ ⁻	pH	CEa	RAS
22.07.99	0	0,00	4,10	1,88	0,08	0,40	0,50	1,80	0,95	6,33	0,29	2,81
04.08.99	14	0,00	6,00	1,88	0,10	0,50	0,70	1,70	0,95	6,31	0,28	2,44
18.08.99	28	0,00	5,80	2,13	0,17	0,60	0,70	1,75	1,55	6,40	0,39	2,63
02.09.99	43	0,20	5,20	1,88	0,25	0,70	0,60	1,80	0,30	6,40	0,28	2,32
15.09.99	56	1,00	4,00	2,07	0,15	0,40	0,60	1,45	1,05	6,30	0,28	2,93
30.09.99	71	0,00	6,50	1,50	0,05	0,50	0,70	1,50	1,00	6,10	0,24	1,94
15.11.99	86	0,00	6,90	1,94	0,06	0,70	0,40	1,85	1,35	6,30	0,26	2,62
27.10.99	98	1,60	2,20	1,88	0,09	0,60	0,70	1,80	1,20	6,30	0,27	2,33
11.11.99	112	0,30	6,30	2,25	0,04	0,50	0,40	1,90	1,10	6,30	0,25	3,35
26.11.99	127	0,00	5,70	2,13	0,07	0,60	0,80	2,05	1,50	6,40	0,29	2,55
09.12.99	141	11,80	2,50	2,25	0,08	0,70	0,80	2,10	1,70	6,80	0,38	2,60
22.12.99	153	0,00	6,40	2,38	0,25	0,50	0,70	2,15	1,40	6,50	0,35	3,09
05.01.00	168	1,80	3,46	1,24	0,13	0,60	0,50	2,00	1,15	6,40	0,28	2,62
15.02.00	213	2,80	6,45	2,50	0,14	0,60	0,80	1,85	1,70	6,50	0,33	2,99
17.03.00	244	2,40	2,80	2,38	0,09	0,50	0,80	2,00	1,10	6,80	0,29	2,95
18.04.00	276	21,80	0,00	1,63	0,27	0,40	0,70	1,55	0,85	6,30	0,25	2,19
31.08.00	411	0,00	2,50	0,99	0,14	1,00	0,90	1,15	1,85	6,60	0,24	1,01
12.09.00	423	0,00	3,50	1,88	0,08	1,10	0,60	1,50	1,55	6,50	0,28	2,03
Média	-	4,09	3,96	1,96	0,13	0,65	0,70	1,83	1,39	6,51	0,29	2,54
Desv. pad	-	7,48	2,13	0,64	0,07	0,23	0,12	0,34	0,33	0,17	0,05	0,65
CV (%)	-	183,00	53,80	27,46	57,29	36,08	17,50	18,68	23,86	2,66	15,63	25,42

Tabela 3. Data, dias de testes, precipitação, teores de Na⁺, K⁺, Ca²⁺, Mg²⁺, CO₃⁻, HCO₃⁻, Cl⁻ e SO₄⁻, (mmolc.L⁻¹), pH, CEa, (dS.m⁻¹) e RAS das amostras das águas provenientes do poço tipo amazonas do município de Nova Floresta-PB.

Dias	Precip.	Na ⁺	K ⁺	Ca ²⁺	Mg ²⁺	Cl ⁻	HCO ₃ ⁻	SO ₄ ⁻	pH	CEa	RAS
0	32	16,53	0,70	1,10	2,75	19,30	1,40	1,01	3,80	2,20	11,91
90	89	23,84	0,96	1,61	3,90	27,43	1,92	1,35	3,80	3,00	14,36
180	188	16,90	0,68	1,10	2,95	18,62	1,35	0,96	3,70	2,10	11,88
270	246	12,02	0,51	0,80	2,00	14,10	1,02	0,73	3,70	1,60	10,16
360	48	19,59	0,83	1,31	3,26	23,00	1,42	1,20	3,80	2,60	12,95
Média	120,60	17,78	0,74	1,18	2,97	20,49	1,42	1,06	3,78	2,30	12,26
Desv. pad	92,72	4,34	0,17	0,30	0,70	5,81	0,32	0,24	0,08	0,53	1,88
CV (%)	76,88	24,44	22,99	25,30	23,42	24,43	22,66	22,57	2,21	23,01	12,62

Tabela 4. Data, dias de testes, precipitação, teores de Na^+ , K^+ , Ca^{++} , Mg^{++} , CO_3^- , HCO_3^- , Cl^- e SO_4^- , (mmolc.L^{-1}), pH, CEa, (dS.m^{-1}) e RAS das amostras das águas provenientes do poço tipo amazonas do município de Santa Cruz-RN.

Dias	Precip.	Na^+	K^+	Ca^{2+}	Mg^{2+}	Cl^-	HCO_3^-	SO_4^-	pH	CEa	RAS
0	0	25,00	0,33	6,20	14,85	43,30	5,20	0,72	7,30	4,52	7,70
90	18	26,58	0,35	6,70	15,80	46,00	5,60	0,83	7,40	5,10	7,90
180	54	21,80	0,29	5,63	12,95	37,70	4,50	0,68	7,20	4,10	7,20
270	148	18,75	0,25	4,84	11,14	32,42	3,87	0,59	7,00	3,60	6,63
360	42	20,81	0,27	5,37	12,36	35,98	4,29	0,65	7,20	4,00	6,99
Média	52,40	22,59	0,30	5,75	13,42	39,08	4,69	0,69	7,22	4,26	7,28
Desv. pad	57,40	3,17	0,04	0,72	1,89	5,51	0,70	0,09	0,15	0,57	0,52
CV (%)	109,54	14,05	13,92	12,58	14,07	14,11	14,91	12,91	2,05	13,38	7,11

Analisando-se os dados apresentados nas tabelas acima, constata-se que nas duas fontes de águas, independentes das localidades, houve predominância do íon Na^+ em relação aos íons de Ca^{++} e Mg^{++} . O mesmo ocorreu com relação ao íon Cl^- em relação aos de HCO_3^- e SO_4^- , corroborando com resultados obtidos por Costa (1982). Os valores da CEa e RAS das águas procedentes do poço e riacho do município de Areia-PB, (Tabelas 1 e 2), apresentaram valores semelhantes para ambas. Isso, possivelmente se deve a baixa variação iônica, especialmente em relação ao Na^+ , Ca^+ e Mg^{++} o que pode ter contribuído para redução dos valores da RAS no período. Pela classificação de riscos para irrigação, enquadraram-se como de baixos riscos tanto de salinização quanto de alcalinização do solo. Com relação aos mesmos parâmetros nas águas procedentes de Nova Floresta-PB e Santa Cruz-RN, constata-se que para ambas as localidades elas apresentaram riscos iminentes de salinidade; sendo portanto, inadequadas para uso na irrigação.

CONCLUSÕES

Pelos resultados e nas condições do experimento, pôde-se concluir que: a) houve nas duas fontes de água, independentes das localidades, predominância do íon Na^+ em relação aos de Ca^{++} e Mg^{++} e de Cl^- em relação aos de HCO_3^- e SO_4^- ; b) as águas de Nova Floresta-PB e de Santa Cruz-RN apresentaram no período, níveis salinos superiores àquelas do município de Areia-PB; c) o pH médio das águas de Nova Floresta-PB foi fortemente ácido (3,78), o das águas de Areia-PB, próximo a neutralidade (6,28) e o das de Santa Cruz-RN, ligeiramente alcalino (7,22).

LITERATURA CITADA

1. CEDERSTROM, D.J. Água subterrânea: uma introdução. Rio de Janeiro. Centro de Publicação Técnica da Aliança para o Progresso-USAID, 1964. 280p.
2. COSTA, R.G. Caracterização da qualidade da água de irrigação na microregião homogênea de Catolé do Rocha (MRH-89). Campina Grande: UFPB 1982. 89p. (Dissertação de Mestrado em Engenharia Civil).
3. QUEIROZ, J.E., GHEY, H.R., SOUSA, J.R., MEDEIROS, R.V. de. Variabilidade da qualidade da água de irrigação da microbacia do Rio da Cruz, Município de São José de Bonfim, Estado da Paraíba. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ENGENHARIA AGRÍCOLA, 27. SBEA. Poços de Caldas, p.169-71. 1999.
4. THORNE M D.W., PETERSON, H.B. Irrigated soils: Their fertility and management. New York. 1954. 392p.
5. YAGÜE, J.F.L. Técnicas de riego. Madrid: Mundi-prensa. 1996, 471p.

