

## USO DE POÇOS ESCAVADOS NO LEITO SECO DO RIO TAPEROÁ COMO ESTRATÉGIA PARA A CONSERVAÇÃO DA ÁGUA NA REGIÃO SEMI-ÁRIDA DA PARAÍBA<sup>(1)</sup>

Takako Watanabe<sup>(2)</sup>; Ronilson José Paz<sup>(3)</sup>; Romualdo Lunguinho Leite<sup>(4)</sup> & Aleksandra Vieira Lacerda<sup>(4)</sup>

<sup>(1)</sup> Trabalho subvencionado pelo CNPq e CAPES

<sup>(2)</sup> Profa. do Departamento de Sistemática e Ecologia – CCEN-UFPB – 58051-900 João Pessoa – PB

<sup>(3)</sup> Pesquisador DCR-CNPq – Prodema-UFPB – Caixa Postal 5063 – 58051-970 João Pessoa, PB

<sup>(4)</sup> Mestrando no Programa de Pós-Graduação em Desenvolvimento e Meio Ambiente-UFPB – Caixa Postal 5063 – 58051-970 João Pessoa – PB

### INTRODUÇÃO

A consciência que hoje permeia a humanidade é que a água, elemento revestido de extrema relevância, não se encontra distribuída uniformemente em todas as regiões do Globo Terrestre. O exemplo corroborativo de tal afirmação se dá no Nordeste brasileiro onde se encontram os maiores problemas de estiagem prolongada. É nesse ambiente, e especificamente na Bacia do Rio Taperoá, que a problemática da água se intensifica devido a um somatório de fatores que fazem com que as águas de superfície evaporem com maior rapidez.

A Bacia do Rio Taperoá situa-se na parte central do Estado da Paraíba, conformando-se sob as latitudes 6° 51' 31" S e 7° 34' 21" S e entre as longitudes 36° 00' 55" W e 37° 13' 09" W (Fig. 1). Esta bacia está localizada na Região Fisiográfica da Borborema Central e drena uma área aproximada de 7.316 km<sup>2</sup>. O clima neste ambiente, segundo a classificação de Köppen, caracteriza-se como sendo do tipo BSw<sub>h</sub>, isto é, semi-árido quente. As temperaturas médias do ar variam de 18 a 22 °C, onde os valores mínimos ocorrem nas porções mais altas do Planalto da Borborema. A temperatura máxima varia entre 28 e 31 °C, nos meses de novembro e dezembro. As precipitações médias situam-se em torno dos 400 mm e a estação seca pode alcançar um período de 8 a 9 meses (SEPLAN, 1997).

É nesse meio que os seus habitantes como alternativa de sobrevivência, em períodos longos de estiagens, utilizam diretamente as águas de poços escavados nos leitos secos de rios. A intensidade de tal prática revela o quanto se faz necessário o conhecimento dos aspectos físicos e químicos dessas águas destinadas ao consumo humano e isso se caracteriza como um meio de possibilitar uma melhor qualidade de vida para as pessoas que habitam nessa região.

### MATERIAIS E MÉTODOS

Para determinação das variáveis físicas e químicas foram selecionados quatro poços localizados no leito seco do Rio Taperoá, no Município de São João do Cariri.

Nestes poços, conhecidos na região como cacimbas, foram feitas coletas mensais de água, no período de maio/1998 a abril/1999, para determinação de **salinidade** (refratômetro manual), **pH** (medidor de pH), **alcalinidade**, **dureza e silicato** (Golterman *et al.*, 1978), **condutividade** (condutivímetro), concentração de íons dissolvidos (Ca<sup>++</sup>, Na<sup>+</sup>, K<sup>+</sup>, através de um fotômetro de chama), **amônio, nitrito e sulfato** (Mackereth *et al.*, 1978), **nitrato** (Rodier, 1975) e **fósforo total** (Eaton *et al.*, 1995).

Para se verificar se há diferenças significativas entre os poços, segundo as características físicas e químicas das águas, os poços foram avaliados pelo sistema de postos, onde se atribuí a posição relativa 1 ao de melhor característica e 4 ao de pior. Em seguida, utilizou-se o teste de Friedman (Leach, 1983), aplicado através do pacote estatístico SPSS para Windows, versão 6.0 (Norusis, 1994), para comparar os quatro poços. Segundo este critério, as características físicas e químicas foram estatisticamente tratadas como blocos aleatórios, componente importante na elaboração da aplicação do teste de Friedman.

### RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os ambientes hídricos cuja característica marcante é a temporalidade, estão quotidianamente passíveis de inúmeras contaminações, naturais ou não, que influenciam em suas características físicas, químicas e biológicas. (Rebouças, 1997). Fatos como estes tornam-se preocupantes quando se observa que durante os períodos de seca prolongados, a escavação de leitos secos de rios, à procura de água para suprir suas necessidades básicas, é uma prática bastante comum das populações na região semi-árida nordestina, para superar as deficiências de água (Diniz, 1995). Estes poços, apesar de estarem localizados no mesmo leito seco e a poucos metros de distância uns dos outros, apresentam características bem heterogêneas.

Particularmente no período analisado, as altas taxas de evaporação e a estiagem foi tão severa (Fig. 2), que provocaram a diminuição do nível da água dos poços estudados, secando os poços 1 e 3. A consequência da diminuição do nível da água nos ambientes foi refletida nos valores de condutividade elétrica, dureza, potássio, sódio e cálcio.

A análise das variáveis evidencia uma forte heterogeneidade espacial e temporal nos poços estudados. De um modo geral, as variáveis apresentaram um intervalo de confiança (ao nível de significância de 0,05) bastante acentuado (Tab. 1).

Com relação ao pH, os poços mantiveram valores próximos à neutralidade, tendendo para alcalino. Os altos valores de pH encontrados nestes ambientes provavelmente estão relacionados com os valores de alcalinidade.

Estes poços, quando comparados com outros ambientes aquáticos da região (e.g. Watanabe *et al.*, 1989), apresentaram altos valores das diversas variáveis analisadas. Considerando-se a Portaria MS nº 36/1990 (Brasil, 1990), entretanto, apenas uma amostra apresentou teores de amônio em desacordo com a legislação. As altas concentrações de nitrogênio amoniacal encontradas nestes ambientes podem estar relacionadas com as construções precárias dos poços (geralmente protegidos dos animais por uma cerca de vara). Autores como Alaburda & Nishihara (1998), expressam que o aumento da contaminação das águas por compostos nitrogenados vêm merecendo atenção especial, uma vez que está se tornando um problema mundial, devido a sua ampla e diversificada procedência. Assim é necessário adotar atitudes corretivas rápidas, evitando-se que a contaminação se transforme em um problema crônico e irreversível no ponto estudado.

A estatística do teste de Friedman foi igual a 10,036 com valor  $P = 0,018$ , que confirma a hipótese de que os 4 poços possuem características estatisticamente diferentes. O posto médio do poço 1 foi 1,64, sendo portanto o de melhores características, seguido do poço 4, com 2,46, e do poço 3, com 2,79. O poço de piores características foi o 2, com posto médio igual a 3,11. Assim, pode-se dizer que o poço com melhores características é o poço 1 e o pior é o poço 2. Os poços 3 e 4 apresentaram características bastante semelhantes.

## CONCLUSÃO

- a) Apesar das proximidades entre os poços foi constatada uma grande heterogeneidade entre as variáveis estudadas.
- b) A condutividade elétrica da água, que reflete diretamente os teores de íons dissolvidos, foi uma das variáveis analisadas mais importante.
- c) Os poços, quando comparados com outros ambientes aquáticos da região, como açudes, apresentaram valores mais elevados das variáveis físicas e químicas.
- d) A grande heterogeneidade das variáveis estudadas é reflexo de fatores como a ação antrópica, aspectos biológicos, físicos, climáticos e pedológicos, que são bastante característicos na região semi-árida paraibana.

## REFERÊNCIA BIBLIOGRÁFICA

Alaburda, J. & Nishihara, L. (1998). Presença de compostos de nitrogênio em águas de poços. **Rev. Saúde Pública**, 32(2):160-165.

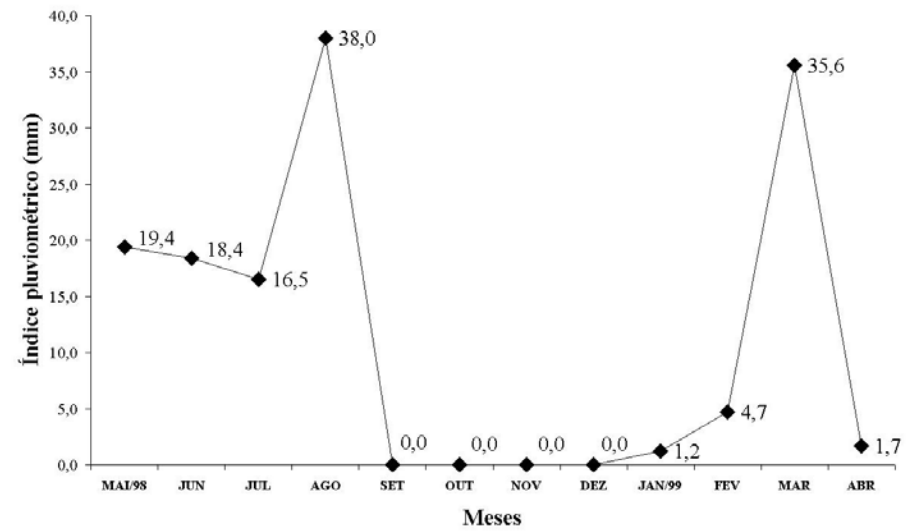
- Brasil. Leis, Decretos, etc. Portaria MS nº 36, de 19.01.1990. **Diário Oficial**, Brasília, 23 jan. 1990, Seção I. p.1651-1654.
- Diniz, C.R. (1995) **Aspectos sanitários de corpos lênticos temporários utilizados para consumo humano**. Campina Grande: UFPB-CCT. (Dissertação de Mestrado).
- Eaton, A.D.; Clesceri, L.S. & Greenberg, A.E. (1995). **Standard methods for the examination of water and wastewater**. 19 ed. Washington: APHA-AWA.
- Golterman, H.L.; Clymo, R.S. & Ohnstad, M.A.M. **Methods for physical and chemical analysis of fresh waters**. Oxford: Melbourne.
- Leach, C. (1983). **Introduction to statistics**. Nova Iorque: John Wiley & Sons.
- Mackereth, F.J.H.; Heron, J. & Talling, J.F. (1978). **Water analysis: Some revised methods for limnologists**. Dorset: Freshwater Biological Association.
- Norusis, M.J. (1994). **SPSS 6.0 - Guide to data analysis**. Nova Jérsei: Prentice-Hall.
- Rebouças, A.C. (1997). Água na região Nordeste: Desperdício e escassez. **Estudos Avançados**, 11(29):127-154.
- Rodier, J. (1975). **L'Analyse de l'eau: Eaux naturelles, eaux résiduales, eaux de mer**. 5 ed. Dunod: Paris. v. 1.
- SEPLAN, Secretaria de Planejamento, Governo do Estado da Paraíba (1997). **Plano de Recursos Hídricos do Estado da Paraíba - PDRH-PB**. João Pessoa: SEPLAN.
- Watanabe, T.; Gadelha, C.L. & Passerat-de-Silans, A.M. (1989). Análise estatística da relação entre a presença de plantas aquáticas e parâmetros físico-químicos da água de açudes. **Anais do VIII Simpósio Brasileiro de Recursos Hídricos**, Fox do Iguçu, 2:582-594.

### SEPARATA:

Watanabe, T.; Paz, R.J.; Leite, R.L. & Lacerda, A.V. Uso de poços escavados no leito seco do Rio Taperoá como estratégia para a conservação da água na Região Semi-Árida da Paraíba. **Anais do V Simpósio de Ecossistemas Brasileiros: Conservação**, 1:175-181, 2000.



**Figura 1** — Mapa do Estado da Paraíba, evidenciando o Município de São João dos Cariri, mostrando o local de estudo.



**Figura 2** — Variação mensal da precipitação observada no Rio Taperoá, no período analisado (mai/1998 a abr/1999).

**Tabela 1** — Valores médios ( $\bar{X}$ ), Desvio Padrão (DP) e Intervalo de Confiança (IC), ao nível de significância de 0,05, para os valores de pH, salinidade (‰), condutividade ( $\mu\text{S}/\text{cm}$ ), alcalinidade (mg  $\text{CaCO}_3/\text{L}$ ), dureza (mg  $\text{CaCO}_3/\text{L}$ ), amônio ( $\mu\text{g NH}_4\text{-N}/\text{L}$ ), nitrito ( $\mu\text{g NO}_2\text{-N}/\text{L}$ ), nitrato ( $\mu\text{g NO}_3\text{-N}/\text{L}$ ), sulfato ( $\text{SO}_4/\text{L}$ ), silicato ( $\text{SiO}_3/\text{L}$ ), fósforo total ( $\mu\text{g P}/\text{L}$ ),  $\text{Ca}^{++}$  (mg/L), Na (mg/L) e  $\text{K}^+$  (mg/L), analisados em quatro poços localizados no leito seco da Bacia do Rio Taperoá, no período analisado (mai/1998 a abr/1999).

	POÇO 1				POÇO 2				POÇO 3				POÇO 4			
	$\bar{X}$	DP	IC	n	$\bar{X}$	DP	IC	n	$\bar{X}$	DP	IC	n	$\bar{X}$	DP	IC	n
pH	8,3	0,9	1,0	3	7,6	0,4	0,3	9	7,4	0,5	0,4	6	7,6	0,5	0,3	10
Salinidade	3,0	0,0	—	3	2,3	1,3	0,9	9	2,0	0,0	—	6	1,8	1,0	0,6	10
Condutividade	947,3	341,9	386,9	3	2185,7	849,9	555,3	9	2161,7	720,2	576,3	6	1678,1	720,7	490,1	10
Alcalinidade	67,7	25,1	28,5	3	71,1	46,7	30,5	9	106,8	24,1	19,3	6	90,7	39,2	24,3	10
Dureza	175,0	123,3	139,5	3	548,2	329,8	215,4	9	369,3	291,7	233,4	6	462,7	309,7	192,0	10
Amônio	230,1	214,9	243,2	3	279,8	149,7	103,8	8	466,7	365,8	292,7	6	246,9	132,3	86,5	9
Nitrito	3,5	3,5	3,9	3	32,8	20,7	14,4	8	42,9	57,1	45,7	6	27,4	14,2	9,3	9
Nitrato	71,9	73,1	82,7	3	786,8	494,0	342,3	8	731,9	559,7	447,8	6	670,0	501,4	327,6	9
Sulfato	26,5	23,3	26,4	3	91,2	117,6	81,5	8	61,6	41,4	33,1	6	35,4	29,7	19,4	9
Silicato	73,6	94,5	131,0	2	151,8	65,6	45,5	8	254,8	10,2	10,0	4	191,3	136,9	94,9	8
P Total	42,0	49,5	68,6	2	18,9	15,1	11,2	7	12,3	4,1	4,0	4	26,0	15,1	11,2	7
$\text{Ca}^{++}$	5,3	3,6	5,0	2	27,3	26,1	22,9	5	23,2	22,5	19,8	5	20,3	17,4	15,3	5
$\text{Na}^+$	42,6	0,4	0,6	2	117,2	106,3	93,1	5	96,4	84,4	74,0	5	95,6	79,8	70,0	5
$\text{K}^+$	6,9	1,6	2,2	2	13,4	8,5	7,5	5	7,0	5,1	4,5	5	10,6	5,7	5,0	5