



## **SOBRE ÁGUA NO SEMIÁRIDO BRASILEIRO**

### **AValiação Físico-Química e Microbiológica da Qualidade de Águas Subterrâneas em Diferentes Localidades no Estado da Paraíba**

Priscilla Dantas Rocha<sup>1</sup>; Márcia Isabel Cirne França<sup>2</sup>; Rodrigo Vieira Alves<sup>3</sup>; Sonáli Amaral de Lima<sup>4</sup>; Kepler Borges França<sup>5</sup>

<sup>1</sup>Universidade Estadual da Paraíba- UEPB, priscila.dantas@outlook.com;

<sup>2</sup>Universidade Estadual da Paraíba- UEPB, marcia-cirne@uol.com;

<sup>3</sup>Universidade Federal de Campina Grande- UFCG, rodrigocgnet@gmail.com;

<sup>4</sup>Faculdade Maurício de Nassau- FMN, sonalial@hotmail.com;

<sup>5</sup>Universidade Federal de Campina Grande- UFCG, kepler12345@gmail.com

#### **INTRODUÇÃO**

A água é um elemento indispensável à existência do ser humano e está presente em todos os seguimentos da vida (CARVALHO e RECCO-PIMENTEL, 2007). Para Von Sperling (2005), a água é o resultado de fenômenos naturais juntamente com a atuação do homem, onde a qualidade da água é em função das condições naturais, dos tipos de uso e do solo onde ela está localizada.

Embora a água seja um elemento indispensável a vida, a mesma pode trazer certos riscos a saúde se for utilizada erroneamente, podendo servir de veículo para vários agentes biológicos e químicos (WALDMAN et al., 1997; BARCELLOS et al., 1998; MOZA et al., 1998; SOARES et al., 2002; ROCHA et al., 2006). Por esse motivo é tão importante o estudo da qualidade da água sendo fundamental para caracterizar diante das consequências de uma determinada atividade poluidora, assim como também estabelecer os meios para que se satisfaça determinado uso de água. (MESQUIITA, 2012)

Alguns agentes poluidores das águas são: sólidos em suspensão, matéria orgânica biodegradável, nutrientes, organismos patogênicos (coliformes), matéria orgânica não biodegradável, metais, sólidos inorgânicos dissolvidos. Estes potenciais poluentes frequentemente originários de fontes como os esgotos domésticos, despejos industriais e o escoamento superficial (área urbana e rural) (VON SPERLING, 2005).

No que concerne aos aspectos microbiológicos, o Ministério da Saúde regulamenta a qualidade do sistema municipal de abastecimento com base na presença de coliformes, que atuam principalmente como indicadores de poluição fecal, e contagem de bactérias heterotróficas (AMERICAN PUBLIC HEALTH ASSOCIATION, 1998). Com relação as análises físico-químicas são inclusas as seguintes determinações: turbidez, cor, pH, entre outros, indicadores de boa potabilidade para a água de consumo (BRASIL, 2000)

Sabendo-se da importância de se tratar a água destinada ao consumo humano, onde a mesma





## **SOBRE ÁGUA NO SEMIÁRIDO BRASILEIRO**

é veículo de grande quantidade de contaminantes físico-químicos e/ou biológicos este trabalho tem como objetivo realizar análises microbiológicas e físico-químicas de águas de diferentes poços do estado da Paraíba, visando identificar se as mesmas se encontram dentro dos padrões de potabilidade segundo a Portaria nº 2914/2011 do Ministério da Saúde.

### **METODOLOGIA**

As amostras de água utilizadas no presente trabalho são provenientes de poços artesianos de várias localidades da região do cariri do estado da Paraíba, sendo 20 amostras no total. As análises microbiológicas e físico-químicas requeridas pelas normas de potabilidade do Ministério da Saúde foram realizadas no Laboratório de Referência em Dessalinização-LABDES, localizado na Universidade Federal de Campina Grande-UFCG.

Os parâmetros bacteriológicos analisados foram: Coliformes Totais e *Escherichia Coli*. Coliformes foram determinados por método enzimático (Colilert) para a detecção e quantificação simultâneas dos mesmos. Os parâmetros físico-químicos analisados foram: potencial hidrogeniônico (pH), turbidez (uT), cor (mg Pt-Co/L), dureza total (mg/L) e Sódio (Na<sup>+</sup>), mg/L. A metodologia analítica adotada nessas análises são descritas no Standard Methods (APHA, 1998).

Os resultados obtidos foram analisados, considerando os valores máximos permitidos (VMP) segundo a Portaria nº 2914/2011 do Ministério da saúde.

### **RESULTADOS E DISCUSSÃO**

Na Tabela 1 encontram-se os resultados obtidos nas análises microbiológicas e físico-químicas das águas de poços. Em amarelo estão os resultados fora do valor máximo permitido (VMP), sendo assim estão em desacordo com a Portaria nº 2914/2011 do Ministério da saúde, como também estão em desacordo com a portaria em questão os resultados bacteriológicos que apresentaram presença de coliformes totais e/ou *Escherichia coli*.





## SOBRE ÁGUA NO SEMIÁRIDO BRASILEIRO

Tabela 1. Resultado das análises físico-químicas e microbiológicas

Ponto de Coleta	pH	Turbidez, (uT)	Cor (mg Pt-Co/L)	Dureza Total, mg/L	Sódio, mg/L	Coliformes totais	<i>Escherichia coli</i>
1	7,4	4,3	25	173,5	122,1	PRESENTE	PRESENTE
2	7	2,2	25	975	500,5	PRESENTE	AUSENTE
3	5,7	0,2	10	5	39,1	AUSENTE	AUSENTE
4	7,6	0,8	20	1.142,50	615,6	PRESENTE	PRESENTE
5	7,7	0,5	10	670	334,5	PRESENTE	PRESENTE
6	4	1,6	70	31,5	40,7	PRESENTE	AUSENTE
7	7,2	1,7	20	822,5	247,9	PRESENTE	AUSENTE
8	7,2	36,3	>250	141	107,4	PRESENTE	AUSENTE
9	4,3	14,5	100	28	44,7	PRESENTE	AUSENTE
10	7	8,9	30	937,5	1.072,50	PRESENTE	PRESENTE
11	6,7	1,2	5	2.000,00	1.336,20	PRESENTE	AUSENTE
12	6,8	110	40	1.380,00	946,2	PRESENTE	PRESENTE
13	8,1	2,9	15	1.125,00	1.154,90	PRESENTE	AUSENTE
14	6,4	0,4	10	150	161,1	AUSENTE	AUSENTE
15	6,7	2,7	15	241,3	236,2	PRESENTE	PRESENTE
16	7,1	2	40	287,5	312,6	PRESENTE	AUSENTE
17	5	0	0	685	541,9	PRESENTE	AUSENTE
18	7,4	1,4	10	2.460,00	1.659,90	PRESENTE	AUSENTE
19	7,6	0,5	25	130	296,2	PRESENTE	AUSENTE
20	7,4	1	5	490	187,1	AUSENTE	AUSENTE

### Potencial Hidrogeniônico (pH)

A Portaria nº 2914/2011 do Ministério da saúde recomenda que o pH esteja entre os valores de 6,0 a 9,5. Os pHs que não estejam dentro dessa faixa poderá ter o sabor da água alterado e contribuir para a corrosão ou formação de incrustações no sistema de distribuição por exemplo (CETESB, 2014).

Através dos dados observados na tabela 1, calculou-se o valor médio do pH resultando em





## **SOBRE ÁGUA NO SEMIÁRIDO BRASILEIRO**

6,715, onde 4 amostras deram fora dos valores máximos permitidos (VMP) caracterizando 20% das amostras.

### **Cor e Turbidez**

A turbidez de uma água é caracterizada pela presença de partículas suspensas, provocando a dispersão e a absorção da luz, dando a água uma aparência nebulosa, e esteticamente indesejável (RICHTTER e AZEVEDO NETTO, 2002). Portanto a retirada da turbidez de uma determinada água significa uma melhor aparência e torna-se esteticamente apresentável. Segundo a Portaria nº 2914/2011 do Ministério da saúde recomenda que para a Turbidez (uT) o Valor Máximo Permitido é de 5,0 uT, então 4 amostras estão fora sendo 20% das amostras, a média das mesmas é de 9,655.

No que se refere a cor, a mesma é responsável pela coloração da água, estando associado ao grau de redução da intensidade que a luz sofre ao atravessa-la (Companhia Ambiental do Estado de São Paulo, 2010). Sendo assim segundo a Portaria nº 2914/2011 do Ministério da saúde o Valor Máximo Permitido para a cor é de 15,0 (mg Pt-Co/L). Como mostrado acima, a média das amostras foi de 36, 25% e 50%, estando as mesmas acima do padrão.

### **Dureza Total**

Para a Dureza Total das amostras foi identificado um teor médio de 693,77 mg/L de  $\text{CaCO}_3$  e os valores variam de 5 a 2460,00mg/L. Das amostras analisadas metade delas apresentaram valores acima de 200,0mg/L, valor máximo permitido. A dureza além de aumentar o consumo de sabões e formar incrustações, afeta também as características organolépticas da água e está associada à formação de cálculos renais (ALVES, 2007).

### **Sódio**

Para o sódio foi identificado um teor médio de 497,85 mg/L. Das amostras analisadas, constatou-se que 65% das amostras estavam com valor acima de 200,0 mg/L, valor máximo permitido na portaria 2.914 do ministério da saúde. Teores excessivos podem afetar o sistema nervoso central e agravar a hipertensão arterial, além de afetar as características organolépticas da água. O sódio é um elemento químico bastante presente em águas subterrâneas. Seus principais precursores são pouco resistentes a processos interpericos e os sais formados, bastante solúveis (ALVES, 2007).





## **SOBRE ÁGUA NO SEMIÁRIDO BRASILEIRO**

### **Coliformes totais e *Escherichia coli***

De acordo com a Portaria 2.914 do Ministério da Saúde, que regulamenta o padrão de potabilidade da água, a amostra na saída do sistema deve ser isenta de coliformes totais e *Escherichia coli*. Onde a presença de coliformes totais, não significa necessariamente contaminação fecal ou ocorrência de enteropatógenos, sendo, contudo, um poderoso indicador das condições higiênicas dos poços. Por sua vez, os parâmetros de coliforme termo tolerantes (*Escherichia coli*) indica a “possível presença” de organismos patogênicos, de origem entérica, na água.

A análise bacteriológica evidencia a presença do microrganismo e não os quantifica, portanto, de acordo com a tabela acima, somente 15% das amostras estava dentro dos padrões de potabilidade do Ministério da Saúde.

### **CONCLUSÕES**

A partir deste trabalho pode-se concluir que das amostras de águas de poços artesianos analisadas somente duas estavam dentro dos padrões de potabilidade, estando de acordo com a Portaria 2.914 do Ministério da Saúde. Os parâmetros mais críticos na análise físico-química são a Dureza Total e o Sódio, e a presença de bactérias do grupo Coliformes na análise microbiológica, sugerindo que a causa da presença das mesmas está relacionada a técnicas de construção, a inadequada manutenção dos poços artesianos bem como sua proximidade em locais com animais ou próximos a fossas sépticas. Com isso é necessário a realização de análises desse porte antes do consumo da água para que sejam evitadas diversas doenças de veiculação hídrica.

### **REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS**

1. ALVES, C. Tratamento de Águas de Abastecimento. 2ª Edição. Publindústria, Edições Técnicas. Porto. 335p. 2007
2. AMERICAN PUBLIC HEALTH ASSOCIATION. Standard methods for the examination of water and wastewater. 15th ed. New York, 1998. 1134p
3. APHA (American Public Health Association), Standard Methods for the examination for water and wastewater, 20th, Washington DC, 1220 p., 1998
4. BRASIL. Portaria nº 518, de 25 de março de 2004. Legislação para águas de consumo humano. Diário Oficial da República Federativa do Brasil, Brasília, DF, 26 de mar. 2004. Seção 1
5. BRASIL. Resolução nº 54, de 15 de junho de 2000. Dispõe sobre o regulamento técnico para fixação de identidade e qualidade de água mineral natural e água natural. Diário Oficial





## **SOBRE ÁGUA NO SEMIÁRIDO BRASILEIRO**

- [da] República Federativa do Brasil, Brasília, DF, 16 jun. 2000, Seção 1.
6. CARVALHO, H. F.; RECCO-PIMENTEL, S. M. Moléculas importantes para a compreensão da célula e do seu funcionamento. A célula. 2. ed. São Paulo: Manole, 2007. cap. 2, p. 7-28.
  7. CETESB. Licenciamentos, outros documentos. Disponível em [http://licenciamento.cetesb.sp.gov.br/cetesb/outros\\_documentos.asp#2](http://licenciamento.cetesb.sp.gov.br/cetesb/outros_documentos.asp#2). Acesso em: Outubro, 2015.
  8. FREITAS, V. P. S. Padrão físico-químico da água de abastecimento público da região de Campinas. Revista Instituto Adolfo Lutz, Campinas, v.61, n.1, p. 51-58, 2002.
  9. Manual prático de análise de água. 2ª ed. rev. - Brasília: Fundação Nacional de Saúde, 2006.
  10. MESQUITA, K.F.C; QUALIDADE DA ÁGUA DE CONSUMO NA ILHA DE MOSQUEIRO/PA; Belém; Universidade Federal do Pará; 2012
  11. Richter, C.A.e Azevedo Netto, J.M., Tratamento de água. Cetesb/SP,2002.
  12. GONÇALVES, J. C. S. I. Avaliação da qualidade da água e autodepuração do Ribeirão do Meio, Leme (SP). Revista Brasileira de Engenharia Sanitária e Ambiental, v.13, n.3, p.329-338, 2008.
  13. TORRES, D. A. G. V. CHIEFFI P.P.; COSTA W. A.; KUDZIELICS E. Giardiase em creches mantidas pela prefeitura do município de São Paulo, 1982/1983. Rev. Inst. Med. Trop. São Paulo, v.33, p. 137- 141, 2000
  14. VON SPERLING, M. Introdução à qualidade das águas e ao tratamento de esgotos. 3.ed. Belo Horizonte: Universidade Federal de Minas Gerais, 2005.
  15. WALDMAN, E. A.; BARATA, R. C.; MORAES, J. C.; GUIBU, I. A.; TIMENETSKY, M. C. Gastroenterites e infecções respiratórias agudas em crianças menores de 5 anos, em área da região Sudeste do Brasil, 1986-1987. II - Diarréias. Revista de Saúde Pública, São Paulo, v. 31, n. 1, p. 62-70, fev. 1997.

