

## **ASPECTOS FÍSICO-QUÍMICOS DA ÁGUA SUBTERRÂNEA CONSUMIDA NO MUNICÍPIO DE TAPEROÁ-PB**

Veridiana Alves da Silva(1), Maria Jamylle Santos de Medeiros(2), Rosália Severo de Medeiros(3)

*Universidade Federal de Campina Grande (UFCG) -veridianaoliveira@gmail.com (1);  
jamyblemaria.jm@gmail.com (2); medeiros.rsm@gmail.com (3)*

### **RESUMO**

O presente estudo foi realizado com o objetivo de avaliar a qualidade microscópica, físico-química e microbiológica da água de poço da cidade de Taperoá-PB. Foram coletadas amostras de água em quatro poços públicos na cidade de Taperoá-PB, e enviadas para análises microscópicas, análises físico-químicas de pH, Condutividade elétrica, Carbonato, Bicarbonato, Cloretos, Sódio, Potássio. . Na microscopia foi encontrada presença de cristais de sais, pólen e fibras vegetais. As análises físico-químicas classificaram as amostras em salobras com eleva Conclui-se, portanto, que, diante dos resultados, todas as amostras das águas de poço público do município de Taperoá-PB, encontram-se impróprias para consumo, segundo o padrão de qualidade exigido pelo Ministério da Saúde para água de consumo humano.

**Palavras-chave:** qualidade da água; água de poço; análise físico-química; análise microbiológica.

### **1. INTRODUÇÃO**

As águas subterrâneas são decorrentes do processo de percolação da água que percorre o solo. Elas são definidas como águas de ocorrência natural ou artificial no subsolo, as principais formas de uso consistem em consumo humano, dessedentação de animais, irrigação e recreação (CONAMA, 2008).

As águas subterrâneas podem ser enquadradas em seis classes. E dependendo desse enquadramento podem-se definir os valores da qualidade e as formas de prevenção e controle à poluição e tratamento. Elas possuem regularização estabelecida de acordo com o enquadramento. Segundo a Resolução CONAMA Nº 396/2008, que dispõe sobre classificação e diretrizes ambientais para o enquadramento, prevenção e controle da poluição das águas subterrâneas. O

Art. 2º desta mesma Resolução define águas subterrâneas como aquelas que ocorrem naturalmente ou artificialmente no subsolo (CONAMA, 2008).

A classificação dos corpos de água e seu enquadramento também estão previsto na Resolução CONAMA Nº 357 de 2005. De acordo com esta resolução a água pode ser classificada em água doce, salina e salobras, e quanto à sua finalidade, pode ser enquadrada em classe especial, classe 1, classe 2 e classe 3 (CONAMA, 2005).

Para uma água de qualidade também é verificado os se existe contaminantes e poluentes presentes na água. Entre os contaminantes inorgânicos, encontram-se os oriundos das práticas agrícolas como o nitrato, o fosfato, os metais pesados, além dos resíduos industriais provindos da fabricação de tintas, fertilizantes, produtos farmacêuticos, resíduos da atividade de termelétricas, mineração e metalurgia (STEFFEN, et. al., 2011).

A agricultura que causa poluição tanto dos poços d'água como do lençol freático, os pesticidas são percolados junto com a água para esses locais principalmente porque o período de plantio coincide com o período de chuvas sendo a época mais crítica de contaminação (DELLAMATRICE; MONTEIRO, 2014). Fertilizantes em excesso, como o fósforo, quando lixiviados para dentro dos corpos d'água causando desequilíbrio entre os organismos desse ambiente (KLEIN; AGNE, 2012).

Este trabalho teve como objetivo avaliar a qualidade microscópica e físico-química da água de poço, verificar a presença de substâncias microscópicas na água e caracterizar os aspectos físico-químicos da água de poço da cidade de Taperoá-PB.

## **2 METODOLOGIA**

### **Local do estudo e amostragem**

O estudo foi realizado em águas de poços subterrâneos públicos no município de Taperoá, estado da Paraíba (Brasil), localizado na microrregião do Cariri Ocidental, latitude 07° 12' 27'' S e longitude 36° 49' 36'' W, com uma área territorial de 644.156 Km<sup>2</sup> e uma população estimada no ano de 2015 de 15.376 habitantes (IBGE, 2010). Foram selecionados quatro poços públicos para coleta água, distribuídos em vários pontos da cidade.

### **Análise microscópica da água**

As análises microscópicas foram realizadas no Laboratório de Bioquímica da UACB/UFCG/CSTR Patos. Foi utilizado o método de sedimentação, onde as amostras foram colocadas em centrífuga durante 5 minutos com 2000 rotações por minuto e observadas em microscópio.

### **Análises físico- químicas da água**

As análises foram realizadas no Laboratório de Solo e Água (LASAG) onde foram realizados os testes descritos a seguir.

Para o teste de pH utilizou-se o medidor de pH. Para o teste de carbonato e bicarbonato 50 ml da amostra de água e gotas de fenolftaleína 0,25. Nesse caso titular-se com  $H_2SO_4$  0,02N, Se não houver mudança de cor, determina-se o bicarbonato acrescentando: 05 gotas de metil orange 0,1% nesse caso titular com  $H_2SO_4$  0,02N. A viragem de cor se dá do laranja para o róseo. A concentração final se dá pela fórmula  $HCO_3 = V \times 0,4$ .

Para cloretos foi utilizados 25 ml da amostra de água, 05 gotas de cromato de potássio 5%, titulando com Nitrato de prata 0,05N, a viragem se dá do amarelo para marrom pálido. Feito a prova em branco usando 25 ml de água destilada. O resultado se dá através da equação  $Cl = (La - Pb) \times 0,05 \times 40$ . Para sódio foi calibrado o fotômetro de chama, com as soluções de 20 e 100ppm de Na, utilizou a própria amostra, diretamente no fotômetro de chama e calculado a concentração pela fórmula:  $Na = L/F \times D$ .

Para potássio calibrou-se o fotômetro de chama, com as soluções de 20 e 100ppm de K, utilizando a própria amostra, diretamente no fotômetro de chama. Calcular-se a concentração pela fórmula:  $K = L/F \times D$ .

## **3. RESULTADOS E DISCUSSÃO**

### **Resultados da microscopia**

Na análise microscópicas de água de poços subterrâneos coletadas em Taperoá-PB revelou a presença de cristais de sais, pólen e fibras vegetais em todas as amostras. Esse resultado pode ser decorrente da composição do solo onde foram perfurados os poços, bem como do ambiente onde eles se encontram. A presença desses componentes na água pode estar relacionada à proliferação de organismos patogênicos.

Segundo Amaral (2011) o aparecimento e aumento desses materiais nos reservatórios de água torna propício o surgimento de bactérias. Ele analisou águas que foram reservadas em caixas-d'água e revelou que as boas condições físico-sanitárias da água em reservatórios contribuem para a boa qualidade da água devido à limpeza periódica.

### Resultados físico-químicos

Os resultados da análise físico-químicas das amostras de água de poços do município de Taperoá-PB estão dispostos na tabela 1. Os parâmetros foram avaliados de acordo com a Portaria 2.914/2011 do ministério da saúde e pela Organização Mundial de Saúde (WHO, 2006).

**Tabela 1. Análise físico-química das amostras de água de poço do município de Taperoá-PB coletadas no período de julho/agosto de 2016.**

AMOSTRAS	pH	CE (dS.m <sup>-1</sup> )	Ca (mg/L <sup>-1</sup> )	Mg (mg/L <sup>-1</sup> )	CO <sub>3</sub> (mg/L <sup>-1</sup> )	HCO <sub>3</sub> (mg/L <sup>-1</sup> )	Cl (mg/L <sup>-1</sup> )	Na (mg/L <sup>-1</sup> )	K (mg/L <sup>-1</sup> )
P1	7,7 0	4,01	184	131	-	480	985	771	7,02
P2	7,7 4	4,23	440	170	-	480	1127	696	5,85
P3	7,9 0	6,41	745	145	-	560	1694	1145	14,04
P4	7,9 0	3,67	921	97,2	-	396	1162	472	14,04

Legenda: CE – condutividade elétrica. P1 – poço 1, P2 – poço 2, P3 – poço 3, P4 – poço 4.

O valor de pH da água deve encontrar-se entre 6,0 e 9,0. As amostras de água apresentaram resultados que variaram entre 7,70 e 7,90, sendo considerado dentro do padrão para esse parâmetro. A aferição do pH é importante devido aos efeitos fisiológicos que ele pode causar nos organismos em geral.

A condutividade elétrica revela os sais totais presentes na água. Nas amostras de água de poço a condutividade elétrica variou entre 3,67 a 6,41 dS.m<sup>-1</sup>, considerando-as como águas salobras. A Portaria N° 2.914 do Ministério da saúde (2008), não possui definição para esse parâmetro quanto à água de uso para consumo humano.

O cálcio presente nas amostras de água de poço apresentaram valores bastante diferentes. O P1 foi o poço que apresentou menor índice de cálcio (184 mg/L<sub>1</sub>) e o poço P4 foi o que apresentou maior índice (921 mg/L<sup>-1</sup>). Estes resultados encontram-se muito acima do valor máximo de 75 mg/L determinado pela Organização Mundial da Saúde, sendo, portanto, considerado fora do padrão para este íon. Os valores para magnésio encontrados nas amostras de água de poço variaram entre 97,2 e 170 mg/L<sup>-1</sup>, sendo o valor máximo permitido de 50 mg/L<sup>-1</sup> estando, portanto, fora dos padrão estabelecido para magnésio, pelo Ministério da Saúde.

O carbonato é constituinte formador de bicarbonato, sendo o carbonato não encontrado nas amostras. Os resultados para o bicarbonato apresentaram valores entre 396 e 560 mg/L<sup>-1</sup> considerado dentro do padrão para bicarbonato pela Organização Mundial da Saúde que estipula o valor máximo de 1000 mg/L<sup>-1</sup>.

Os valores para cloreto encontrados nas amostras de água variaram entre 985 e 1694 mg/L<sup>-1</sup>, onde o poço P1 foi o que apresentou menor índice e o poço P3 o maior índice. Com esses resultados, essas amostras encontram-se fora do padrão de água de consumo humano segundo a Portaria N° 2.914 do Ministério da Saúde (2008), já que a máxima permitida é de 250 mg/L de cloreto.

Na pesquisa de sódio foram encontrados valores nos poços P4 e P3 de 472 e 1.145 mg/L<sup>-1</sup>, respectivamente, considerado fora do padrão do Ministério da Saúde (2008), onde o valor máximo permitido é de 200 mg/L. De acordo com o Manual de Procedimentos de Amostragem e Análise Físico-Química da Água de Parron e colaboradores (EMBRAPA, p.13, 2011) mostra que quando o sódio é superior a 20,0 mg/L<sup>-1</sup> pode causar distúrbios na saúde dos hipertensos, destacando ainda que provavelmente o sódio na água considerada potável não deve ultrapassar esse valor.

Na pesquisa do potássio os valores encontrados variaram entre 5,85 e 14,04 mg/L<sup>-1</sup>, considerado índices normais, dentro do padrão pela Organização Mundial de Saúde (1985) que estima o valor máximo de potássio em 20 mg/L. O cálcio, bicarbonato, magnésio, sódio e cloreto são compostos formadores de sais. De acordo com os resultado, as amostras de água de poço de Taperoá-PB, apresentaram elevada concentração de sais ou formadores de sais.

De acordo com os resultados os poços apresentaram diferenças na composição dos íons presentes na água, no entanto, todos se encontram fora dos padrões estabelecidos pelo Ministério

da Saúde, segundo a Portaria N° 2.914/2008. O poço P1 foi o que apresentou os menores índices para pH, cálcio, magnésio e cloretos, enquanto o poço P2 apresentou os menores índices para os íons sódio e potássio e o maior índice de magnésio. O P3 foi o poço que apresentou os índices mais elevados para pH, HCO<sub>3</sub>, cloretos, sódio e potássio. E o P4 apresentou índices elevados de pH, cálcio e potássio e os menores índices para magnésio, HCO<sub>3</sub> e sódio.

#### **4. CONCLUSÃO**

Diante dos resultados, pode-se concluir que as amostras de água de poços públicos de Taperoá-PB podem ser classificadas como salobras, com a presença de cristais de sais, de pólen e fibras vegetais e que apresenta elevada condutividade elétrica, alta concentração de sais ou formadores de sais como cálcio, bicarbonato, magnésio, sódio e cloreto. Essas águas podem ser corrigidas pelo processo de dessalinização para torna-la potável.

#### **5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS**

Amaral, M. **Análise microbiológica de caixas d'água de colégios estadual da cidade de Foz do Iguaçu - Paraná.** 47 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Especialização) – Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Foz do Iguaçu, 2011.

**BRASIL. Resolução N° 357, de 17 de março de 2005 do CONAMA. Dispõe sobre a classificação dos corpos de águas e diretrizes ambientais para o seu enquadramento bem como estabelece as condições e padrões de lançamento de efluentes e dá outras providências.** Diário Oficial da União, Brasília.

**BRASIL. Resolução N° 396, de 03 de abril de 2008 do CONAMA. Dispõe sobre a classificação e diretrizes ambientais para o enquadramento das águas subterrâneas e dá outras providências.** Diário Oficial da União, Brasília.

Dellamatrice, P. M., Monteiro, R. T. **Principais aspectos da poluição de rios brasileiros por pesticidas.** Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental, v. 18, n.12, p. 1296-1301, 2014.

Klein, C., Agne, S. A. **A. Fósforo: de nutriente à poluente!** Revista Eletrônica em Gestão, Educação e Tecnologia Ambiental, v. 8, n. 8, p. 1713-1721, 2012.

Steffen, G. P. K., Steffen, R. B., Antonioli, Z. I. **Contaminação do solo e da água pelo uso de agrotóxicos.** Tecno-Lógica, v. 15, n. 1, p. 15-21, 2011.

World Health Organization. **"Why children are still dying and what can be done."** Acessado em: <[http://www.who.int/maternal\\_child\\_adolescent/documents/9789241598415/en/](http://www.who.int/maternal_child_adolescent/documents/9789241598415/en/)>. Acessado em 26 março de 2016.