

## ESTUDO DA QUALIDADE FÍSICO-QUÍMICA DE ÁGUAS DOS POÇOS TUBULARES LOCALIZADOS NO SEMIÁRIDO PARAIBANO

Edmilson Dantas da Silva Filho<sup>1</sup>; Francisco de Assis da Silveira Gonzaga<sup>2</sup>; Geraldo da Mota Dantas<sup>3</sup>

<sup>1,2 e 3</sup>Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia da Paraíba, campus Campina Grande-PB  
Email: edmsegundo@hotmail.com

**RESUMO** - O objetivo do presente trabalho foi o estudo da qualidade físico-química de águas dos poços tubulares que ficam localizados no semiárido paraibano, quanto aos seguintes parâmetros: pH, temperatura (°C), alcalinidade total ( $\text{OH}^-$ ,  $\text{CO}_3^{2-}$ ,  $\text{HCO}_3^-$ ), acidez carbônica (em termos de  $\text{CaCO}_3$ ), dureza total ( $\text{Ca}^{+2}$  e  $\text{Mg}^{+2}$ ), cloretos (mg/L), cor (uH), cloro residual total (mg/L) e condutividade elétrica ( $\mu\text{S}/\text{cm}$ ). Diante dos resultados obtidos, verificam-se que as águas dos poços tubulares encontram-se fora dos padrões estabelecidos pela portaria de 2914 de 12 de dezembro de 2011 do Ministério da Saúde, quanto aos parâmetros íon cloreto e dureza total. Em relação ao cloro residual total as águas de ambos os poços se encontram fora do padrão estabelecido pela resolução de nº 357 de 17 de março de 2005 do Conselho Nacional de Meio Ambiente. Conclui-se, portanto que, as águas analisadas não poderão ser utilizadas para o consumo humano, a não ser que sejam submetidas a um tratamento eficaz, tais como troca iônica, desmineralização e dessalinização.

**PALAVRAS-CHAVE:** água; poço; análises.

**ORGÃO FINANCIADOR:** IFPB

### 1. INTRODUÇÃO

A água é necessidade primordial para a vida, recurso natural indispensável ao ser humano e aos demais seres vivos, além de ser suporte essencial aos ecossistemas. Utilizada para o consumo humano e para as atividades sócio-econômicas, é retirada de rios, lagos, represas e aquíferos, tendo influência direta sobre a saúde, a qualidade de vida e o desenvolvimento das populações (SILVA, 2017). A água doce é um recurso natural finito, cuja qualidade vem piorando devido ao aumento da população e a ausência de políticas públicas voltadas para a sua preservação (MERTEN e MINELLA, 2002). A Portaria 2.914/11 (BRASIL, 2011), do Ministério da Saúde define os níveis aceitáveis de potabilidade da água para consumo humano.

Para a Organização Mundial da Saúde (OMS) e seus países membros, “todas as pessoas, em quaisquer estágios de desenvolvimento e condições socioeconômicas têm o direito de ter acesso a um suprimento adequado e seguro de água potável”. “Seguro”, neste contexto, refere-se a uma oferta de água que não represente um risco significativo à saúde, que tenha quantidade suficiente para atender a todas as necessidades domésticas, que seja disponível continuamente e que tenha um custo acessível (ORGANIZAÇÃO PANAMERICANA DE SAÚDE, 2017).

A maior parte da reserva de água doce em nosso planeta não é encontrada em forma potável. As águas subterrâneas, na maioria das vezes provenientes de poços, geralmente são menos contaminadas por fatores biológicos e químicos do que os mananciais superficiais, pois não ficam expostas aos diversos agentes poluentes (ECKHARDT *et al.*, 2008).

Porém, a diversificada utilização das águas subterrâneas é crescente e, com isso, aumenta a importância da qualidade dessas águas. Ademais, fatores como os esgotos domésticos e industriais e

fertilizantes utilizados na agricultura, podem comprometer a qualidade dessas águas, tornando-as impróprias para consumo humano (SILVA e ARAÚJO, 2003). O objetivo do nosso trabalho justifica-se pela importância da investigação, para a caracterização físico-química das águas dos poços tubulares do semiárido paraibano.

## 2. MATERIAIS E MÉTODOS

As atividades foram realizadas no laboratório de Química (LQ) do Instituto Federal de Educação Ciência e Tecnologia da Paraíba, *campus* de Campina Grande-PB. A pesquisa foi iniciada com uma visita técnica para identificação do ponto de coleta da água. Após a visita foram realizadas as seguintes atividades: discussão sobre a importância da qualidade da água e a necessidade do monitoramento da qualidade desse recurso. Na coleta de água dos poços, foram utilizados três frascos de 1000 mL devidamente identificados para a coleta, por amostra, seguindo as metodologias oficiais e utilizando os procedimentos metodológicos de coleta em campo e processamento das análises em laboratório.

As análises foram determinadas de acordo com as normas analíticas do Instituto Adolfo Lutz (IAL, 2008), sendo posteriormente iniciada com a coleta da amostra seguida da determinação da temperatura da água. Na sequência, foram realizadas as análises físico-químicas de acordo com o padrão estabelecido pela Vigilância Sanitária do município de Campina Grande-PB. Foram realizadas as seguintes análises: temperatura (°C), pH pelo método potenciométrico, em medidor de pH da marca Tecnal, modelo TEC-2, previamente calibrado com soluções tampão de pH 4,0 e 7,0; a condutividade elétrica ( $\mu\text{S}/\text{cm}$ ) foi analisada com condutivímetro portátil (Lutron Modelo CD-4303). A determinação de íon cloreto ( $\text{Cl}^-$ ) foi realizada pelo método de Mohl; dureza total ( $\text{Ca}^{+2}$  e  $\text{Mg}^{+2}$ ), acidez carbônica (em termos de  $\text{CaCO}_3$ ) e determinação da alcalinidade total ( $\text{OH}^-$ ,  $\text{CO}_3^{2-}$ ,  $\text{HCO}_3^-$ ) foram parâmetros efetuados de acordo com as técnicas adotadas no Manual da Fundação Nacional de Saúde. A determinação da cor (uH) utilizou-se um medidor modelo HI 727 da Hanna Instruments®. Em seguida foram comparados com os valores estabelecidos pela portaria 2.914/11 (BRASIL, 2011) e também pela resolução de nº 357 de 17 de março de 2005 (CONAMA).

## 3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Observam-se na tabela 1, os valores médios obtidos com o estudo da qualidade físico-química dos dois poços localizados no semiárido paraibano. Os resultados das análises físico-químicas qualificaram as águas provenientes dos poços P<sub>1</sub> e P<sub>2</sub>, como tendo valores de pH básico. Em estudo de análises físico-químicas de água (SILVA et al., 2010) observou que é comum encontrar valores altos de pH em regiões de balanço hídrico negativo como ocorre com os açudes do semiárido no Nordeste brasileiro. Ainda em relação ao pH, estas águas podem ser consumidas sem problema para a saúde humana, portanto, estão de acordo com os valores recomendados pela portaria 2.914/11 (BRASIL, 2011), que se recomenda valor máximo permitido entre 6 - 9,5. Observar-se no parâmetro de temperatura, que os resultados obtidos foram de 26,1 e 25,2 °C, nos poços 1 e 2 respectivamente, verifica-se no parâmetro de temperatura que os mesmos estão dentro dos valores observados por (ARAÚJO et al., 2011) em estudo da qualidade físico-química da água para consumo humano, que variou entre 19,2 a 30,1 °C. Já em relação à análise de alcalinidade, verificou-se valores médios de 90 e 100 mg/L (P<sub>1</sub> e P<sub>2</sub>), respectivamente de  $\text{CaCO}_3$ . A alcalinidade é

uma medida de capacidade da água de neutralizar um ácido forte ao determinado pH. Nas águas naturais, a alcalinidade ocorre devida, principalmente, aos íons de hidróxidos, carbonatos e bicarbonatos.

No parâmetro de acidez carbônica, observa-se, que os valores médios nos poços (P<sub>1</sub> e P<sub>2</sub>) foram iguais a 12 e 25 mg/L de CaCO<sub>3</sub>. Os valores médios encontrados para o parâmetro de dureza total foram de 442 e 1484 (P<sub>1</sub> e P<sub>2</sub>) em termos de CaCO<sub>3</sub>, respectivamente. Segundo a portaria 2.914/11 (BRASIL, 2011) do Ministério da Saúde estabelece para a dureza total o teor de 500 mg/L em termos de CaCO<sub>3</sub> como valor máximo permitido para água potável, portanto a água do poço (P<sub>2</sub>) é considerada muito dura e encontra-se fora dos padrões estabelecidos pela legislação Brasileira. Verifica-se também no parâmetro íon cloreto que as águas dos poços tubulares (P<sub>1</sub> e P<sub>2</sub>) estão fora dos padrões recomendados pela portaria 2.914/11 (BRASIL, 2011), que se recomenda valor máximo permitido de 250 mg/L. Já em relação ao cloro residual total, as águas dos dois poços estão fora do padrão estabelecido pela resolução de nº 357 de 17 de março de 2005 (CONAMA), que estabelece no máximo 0,01 mg/L. Observa-se no parâmetro de cor aparente que as águas dos poços tubulares (P<sub>1</sub> e P<sub>2</sub>) têm sólidos em suspensão, pois apresentaram valor médio de 12,5 uH. Segundo a resolução de nº 357 de 17 de março de 2005 (CONAMA) e também pela portaria 2914 de 12 de dezembro de 2011, recomenda-se que o valor máximo permitido seja de 15 uH, logo os valores encontrados estão de acordo com os padrões estabelecidos. Verifica-se que os valores médios de condutividade elétrica encontrada foram de 3215 e 2450 µS/cm (P<sub>1</sub> e P<sub>2</sub>) corroborando com os altos valores do íon cloreto.

**Tabela 1.** Estudo da qualidade físico-química de água dos poços tubulares localizados no semiárido paraibano.

Parâmetros analisados	P <sub>1</sub>	P <sub>2</sub>	Valor Máximo Permitido
pH	7,91	7,45	6 - 9,5
Temperatura (°C)	26,1	25,1	-
Alcalinidade (mg/L)	90,3	100	100
Acidez carbônica (em termo CaCO <sub>3</sub> )	12	25	>10
Dureza total (mg/L)	480	950	500
Dureza cálcio (mg/L)	160	225	-
Dureza magnésio (mg/L)	320	725	-
Cloreto (mg/L)	1120	870	250
Cor aparente (uH)	15,0	10,0	15
Cloro residual total (mg/L)	0,04	0,02	0,01
Condutividade elétrica (µS/cm)	3215	2450	-

#### 4. CONCLUSÃO

Conclui-se, que as águas dos poços tubulares encontram-se fora dos padrões estabelecidos pela portaria 2914 de 12 de dezembro de 2011 do Ministério da Saúde, quanto aos parâmetros íon cloreto e dureza total (P<sub>1</sub>). Com relação ao cloro residual total as águas de ambos os poços se encontram fora do padrão estabelecido pela resolução de nº 357 de 17 de março de 2005 do Conselho Nacional de Meio Ambiente, portanto as águas analisadas não poderão serem utilizadas para o consumo humano, a não ser que sejam realizados um tratamento eficaz.

## 5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ARAÚJO, G. F. R.; TONANI, K. A. A.; JULIÃO, F. C.; CARDOSO, O. O.; ALVES, R. I. S.; RAGAZZI, M. F.; SAMPAIO, C. F.; SEGURA-MUNOZ, S. I. Qualidade físico-química e microbiológica da água para o consumo humano e a relação com a saúde: estudo em uma comunidade rural no estado de São Paulo. **O Mundo da Saúde**, v.35, p.98-104, 2011.

BRASIL. **Portaria nº 2914 de 12 de dezembro de 2011 do Ministério da Saúde**. Dispõe sobre os procedimentos de controle e de vigilância da qualidade da água para consumo humano e seu padrão de potabilidade.

BRASIL. **CONSELHO NACIONAL DO MEIO AMBIENTE – CONAMA (2005). Resolução nº 357 - 17 de março de 2005**. Dispõe sobre a classificação dos corpos de água e diretrizes ambientais para o seu enquadramento, bem como estabelece as condições e padrões de lançamento de efluentes, e dá outras providências.

ECKHARDT, R. R.; DIEDRICH, V. L., FERREIRA, E. R.; STROHSCHOEN, E.; DEMAMAN, L. C. Mapeamento e avaliação da potabilidade subterrânea do município de Lajeado, RS, Brasil. **Ambiente e Água - An Interdisciplinary Journal of Applied Science**, v. 4, n. 1, p. 58-80, 2008.

INSTITUTO ADOLFO LUTZ. **Métodos químicos e físicos para análises de alimentos**. 4ª ed. São Paulo: Versão eletrônica, 2008, 1020 p.

MERTEN, G. H.; MINELLA, J. P. Qualidade da água em bacias hidrográficas rurais: um desafio atual para a sobrevivência futura. **Agroecologia e Desenvolvimento Rural Sustentável**, Porto Alegre, v. 3, n. 4, p. 33-38, out./dez. 2002.

ORGANIZAÇÃO PANAMERICANA DE SAÚDE. **Água e Saúde**. Disponível em: <http://www.opas.org.br/ambiente/UploadArq/água.pdf>. Acesso em: 20 junho. de 2017.

SILVA, A. B. S.; BRITO, J. M.; SILVA, R. A.; BRAZ, A. S.; SILVA FILHO, E. D. S. Parâmetros físico-químicos da água utilizada para consumo em poços artesanais na cidade de Remígio-PB. **Águas Subterrâneas (2017)** 31(2):109-118.

SILVA, R. C. A.; ARAÚJO, T. M. Qualidade da água do manancial subterrâneo em áreas urbanas de Feira de Santana (BA). **Ciência & Saúde Coletiva**, v. 8, n. 4, p. 1019-1028, 2003.

SILVA, D. F.; GALVÍNCIO, J. D.; ALMEIDA, H. R. R. C. Variabilidade da qualidade de água na bacia hidrográfica do rio São Francisco e atividades antrópicas relacionadas. **Qualit@s Revista Eletrônica**, v. 9, n. 3, 2010.

