

# CARACTERIZAÇÃO FÍSICO-QUÍMICA DE ÁGUA SUBTERRÂNEA DE POÇO TUBULAR LOCALIZADO EM QUATRO MUNICÍPIOS NA REGIÃO DO CARIRI PARAIBANO

Yvina Beserra de Sousa<sup>1</sup>, Sarah Lílian de Lima Silva<sup>2</sup>, Edmilson Dantas da Silva Filho<sup>3</sup>, Francisco de Assis da Silveira Gonzaga<sup>4</sup>, Henrique Bruno Lima de Oliveira<sup>5</sup>, Josenildo Isidro dos Santos Filho<sup>6</sup>

<sup>1</sup>Grupo de Pesquisa em Ciências Agrárias e Tecnologia de Alimentos – Instituto Federal de Ciência e Tecnologia da Paraíba (IFPB), Campus Campina Grande-PB, 671 – CEP: 58432-300 – Campina Grande – PB – Brasil, Telefone: (83) 2102-6200 - 2,3,4,5,6 idem ao 1

\*Autor para correspondências: yvinabeserra@hotmail.com

**Palavras-Chave:** Água<sup>1</sup>; Poços tubulares<sup>2</sup>; Potabilidade<sup>3</sup>.

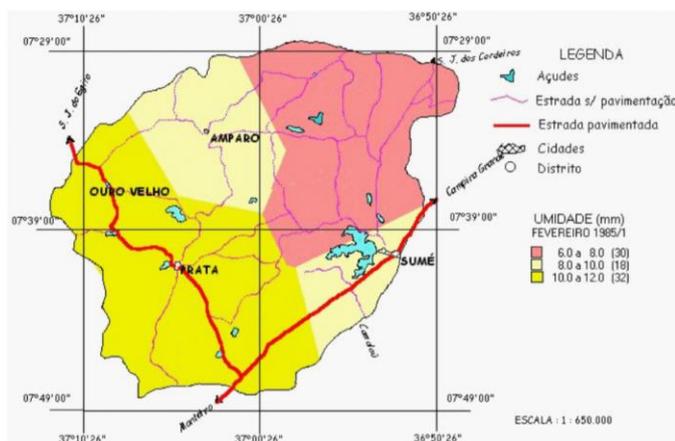
## 1. INTRODUÇÃO

Atualmente as demandas pela perfuração de poços tubulares têm crescido em um ritmo acentuado, devido a grande escassez de recursos hídricos superficiais que vem ocorrendo em algumas regiões brasileiras, principalmente no nordeste Brasileiro. Segundo Zoby (2008), em terrenos cristalinos do semiárido nordestino, a elevada salinidade das águas subterrâneas está associada com a baixa pluviometria, de forma que, os sais transportados pela chuva são acumulados no solo e não são lixiviados. Da mesma forma, a alta evaporação favorece a concentração dos sais. Assim, as águas infiltradas acumulam-se no solo e são enriquecidas em sais. Com relação aos poços perfurados em rochas cristalinas observa-se, que as águas que estão armazenadas nas fraturas ou foliações das rochas, diluem os sais contidos nos minerais que constituem as rochas. Portanto, a salinidade dessas águas está intrinsecamente relacionada com o tempo de residência delas nas fraturas ou foliações, (Gonzaga, 2017, com. verbal). No entanto, para ser saudável e viável ao consumo humano, a água não pode conter substâncias tóxicas, vírus ou bactérias, sendo assim, o monitoramento e o controle da qualidade tanto microbiológica quanto físico-químico dessa água, deve ser indispensáveis e importantes para a saúde da população. Em vista disso, o trabalho teve como objetivo estudar e comparar os parâmetros físico-químicos das águas de seis poços tubulares, coletadas nos municípios de Amparo, Prata, Ouro Velho e Sumé, situado na região do Cariri Paraibano.

## 2. METODOLOGIA

Trata-se de um estudo analítico realizado no laboratório de química (LQ) do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia da Paraíba (IFPB), campus Campina Grande-PB. A pesquisa foi iniciada a partir de estudos para identificação do ponto de coleta com auxílio de mapas fornecidos pela CDRM-Campina Grande/PB, onde foram plotados os pontos de localização dos poços. Em seguida, foi realizado visitas técnicas nos municípios de Amparo, Prata, Ouro Velho e Sumé (**figura 1**) da microrregião do Cariri Paraibano, onde foram coletadas seis amostras de água de poços tubulares em diferentes localidades. Para a coleta foram utilizadas garrafas pet de 2 litros, coletadas diretamente da saída dos cataventos (**figura 2**) ou bombas submersas, sendo essas coletas realizadas em triplicatas. Depois das garrafas serem preenchidas e

identificadas, foi trazido para o laboratório de química do IFPB-CG. As análises foram determinadas de acordo com as normas do Instituto Adolfo Lutz (BRASIL, 2008). Na sequência, foram realizadas as análises físico-químicas dos seguintes parâmetros: temperatura (°C), pH pelo método potenciométrico, em medidor de pH da marca Tecnal, modelo TEC-2, condutividade elétrica ( $\mu\text{S}/\text{cm}$ ), analisadas com condutivímetro portátil (Lutron Modelo CD-4303), alcalinidade (mg/L), cinzas (%), sólidos totais dissolvidos STD, (ppm), acidez carbônica (em termos de  $\text{CaCO}_3$ ); dureza total (mg/L); dureza de cálcio e magnésio (mg/L) analisadas pelo método de titulação, e íons cloretos ( $\text{Cl}^-$ ) realizado pelo método de Mohl.



**Figura 1:** Mapa da região dos municípios do Cariri Paraibano, (Fonte: Revista Brasileira Engenharia Agrícola e Ambiental, 2002).



**Figura 2:** Poço de água subterrânea bobeadado através de catavento.

### 3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

**Tabela 1:** Parâmetros físico-químicos analisados em seis águas subterrâneas de poços tubulares, coletadas nos municípios de Amparo (A) e (B), Prata (C) E (D), Ouro Velho (E) e Sumé (F), localizados na região do Cariri Paraibano.

Parâmetros	A	B	C	D	E	F	MÉDIA	V.M.P
Alcalinidade (mg/L)	79	96	91	90	72	95	87,17	100
Acidez Carbônica (mg/L)	10	10,6	10	10	15	17	12,1	> 10
STD (ppm)	1.012	582,3	454,2	1.365	432.5	4.448	1.382,3	1000
Cinzas (%)	1.714	0.699	0,510	3.267	0.477	0.501	1.195	
Condutividade Elétrica( $\mu\text{S}/\text{cm}$ )	681	1.163	908	820	857	863	882	1000
Cloreto (mg/L)	300	500	100	850	100	200	333.29	250
Dureza Total (mg/L)	608	404	330	908	292	208	458	500
Dureza de cálcio (mg/L)	356	180	156	360	204	100	220	
Dureza de magnésio (mg/L)	252	224	174	548	88	208	249	
pH	7.54	8.11	7.61	7.51	7.46	8.19	7.75	6 - 9,5

Os resultados obtidos das análises, qualificaram o potencial hidrogeniônico pH da água como básico 7.75, devido à apresentação de um valor superior a 7. Comparando esses dados com a Portaria MS-2.914/11 (BRASIL, 2011), que estabelece os índices ideais de pH entre 6 e 9,5, observa-se que as amostras apresentam valores dentro do padrão de potabilidade. A alcalinidade, de acordo com a tabela 1, esses poços apresentam valor médio de 87.17 (mg/L). (GIAMPÁ & GONÇALES, 2006) estabelecem como valor máximo para alcalinidade de bicarbonatos 250 mg/L, sendo assim as águas podem ser utilizadas sem problemas para a saúde, quanto a esse parâmetro. O valor médio do parâmetro físico-químico acidez carbônica foi de 12,1 (mg/L) de CaCO<sub>3</sub>. Os dados encontrados para acidez carbônica foram inferiores estabelecido (> 10,0 mg/L CaCO<sub>3</sub>), com exceção dos poços **B, E e F**.

No que se refere ao teor de cinzas, o valor médio obtido foi de 1.195 (%) a 25°C. Não existe legislação que regularize o teor de cinzas da água, além disso, a literatura de cinzas para água ainda é bastante exígua. Os sólidos totais dissolvidos – STD – resultaram numa média de 1.382,3 (ppm) a 25°C. O parâmetro representa a soma de todos os constituintes químicos dissolvidos na água. O valor obtido nos poços **A, D e F** encontra-se fora dos padrões exigidos pela legislação brasileira, que delimita valor máximo de 1000 (ppm) para água potável. Porém as águas dos poços tubulares **B, C e E** encontram-se próprias para o consumo, já que apresentam valores abaixo do máximo permitido de (STD). O valor médio do cloreto, foi de 333.29 (mg/L) de Cl. Este valor encontra-se superior ao limite máximo permitido pela portaria nº 2914 do Ministério da Saúde, que é de (250,0 mg/L). Logo, identificou-se que as águas dos poços **A, B e D**, não são próprias para o consumo humano em virtude do alto teor de cloreto. Contudo as águas dos poços **C, E, e F**, enquadraram-se nos padrões de potabilidade exigidos pela portaria Nº 2.914 de 12 de dezembro de 2011.

A dureza total refere-se a um parâmetro físico-químico, o qual indica a concentração total de íons alcalino-terrosos na água, particularmente de cálcio (Ca<sup>2</sup>) e magnésio (Mg<sup>2</sup>) (ABDALLA et al., 2010). Observa-se que valor médio obtido com relação ao parâmetro de dureza total foi de 458 (mg/L), portanto, os poços **A e D** apresentam valores acima do máximo permitido pela Portaria MS-2.914/11 (BRASIL, 2011) que é de (500 mg/L), com relação aos poços **B, C, E e F**, estes apresentam valores abaixo do máximo, porém, são classificadas como “água dura” (acima de 150 mg/L). Em relação à dureza de cálcio e magnésio a amostra contém teores com valores médios de (220 mg/L e 249 mg/L respectivamente). Em relação à dureza de cálcio, o poço **F** foi o que apresentou o valor mínimo de (100 mg/L), já na dureza de magnésio o poço que apresentou valor mínimo foi o poço **E** de ( 88 mg/L). Sendo assim, observa-se que esses poços possuem uma baixa quantidade de cálcio e magnésio. Podendo ser destinada ao consumo humano em relação a este parâmetro.

## CONCLUSÃO

Conclui-se que as amostras de águas de poços tubulares do município de Amparo (**A**) e (**B**), Prata (**C**) e (**D**), e Sumé (**F**), estão fora dos padrões físico-químicos estabelecidos pela legislação Brasileira, vigente Portaria MS-2.914/11 (BRASIL, 2011), pois apresentaram valores adversos aos parâmetros de Condutividade Elétrica (µS/cm), STD (ppm), Cloreto (mg/L) e Dureza Total (mg/L). Os dados encontrados

nos poços (A), (C) e (D) para acidez carbônica foram inferiores ao limite máximo estabelecido ( $> 10,0 \text{ mg/L CaCO}_3$ ). Assim sendo, a partir da análise físico-química realizada, conclui-se que só o poço (E) localizado no município de Ouro Velho- PB, pode ser destinada ao consumo sem ocasionar riscos à saúde humana. Com relação às águas dos outros poços, essas podem se destinadas para usos secundários em residências e na dessedentação dos animais e dependendo das vazões, podem-se usar dessalinizadores para a retirada dos sais.

## 5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ABDALLA, K. P. et al. Avaliação da dureza e das concentrações de cálcio e magnésio em águas subterrâneas da zona urbana e rural do município de Rosário-MA. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ÁGUAS SUBTERRÂNEAS, 16, 2010, São Luiz. Anais... São Luiz: ABAS, 2010.
- BARBOSA, M.P; SILVINO, G.S. **Aplicação de SIG no uso do MUSAG visando a diminuição dos riscos na produção agrícola. a diminuição dos riscos na produção agrícola. Bacia do Alto Rio Sucuru, Paraíba – um estudo de caso.** In: Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental, v.6, n.3, p.557-559, 2002 Campina Grande, PB, DEAg/UFCG.
- BRASIL. MINISTÉRIO DA SAÚDE – PORTARIA Nº 2.914, DE 12 DE DEZEMBRO DE 2011. Dispõe sobre os procedimentos de controle e de vigilância da qualidade da água para consumo humano e seu padrão de potabilidade.
- GIAMPÁ, C. E. Q.; GONÇALVES, V. G. Orientações para utilização de águas subterrâneas no estado de São Paulo. Associação brasileira de águas subterrâneas. 40p, 2006.
- INSTITUTO ADOLFO LUTZ. **Métodos químicos e físicos para análises de alimentos.** 4ª ed. São Paulo: Versão eletrônica, 2008, 1020 p.
- SILVA, R. A.; SILVA FILHO, E. D.; JUNIOR, J. N.; BRAZ, A. S.; GONZAGA, F. A. S. Caracterização físico-química das águas de poços tubulares localizados nas cidades de Cuité e Areial no semiárido paraibano. In: 5º Simpósio de Segurança Alimentar – Alimentação e Saúde, 2015, Bento Gonçalves – RS. Anais. Bento Gonçalves: 2015.
- ZOBY, J. L. G. Panorama da qualidade das águas subterrâneas no Brasil. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ÁGUAS SUBTERRÂNEAS, 15, 2008, Natal. Anais... Natal: ABAS, 2008.