

XXVI SIMPÓSIO BRASILEIRO DE RECURSOS HIDRÍCOS

CARACTERIZAÇÃO E MONITORAMENTO DE ANÁLISES FÍSICO- QUÍMICAS DE ÁGUA COLETADA DE UM POÇO TUBULAR LOCALIZADO NO MUNICÍPIO DE POMBAL-PB

*Anna Lauhanny Ramos da Silva¹; Anna Maria Santos Silva¹; Evellyn Ramos de Melo Alcântara¹
& Edmilson Dantas da Silva Filho²*

Abstract: Of the important natural resources, water stands out, since its availability and access are necessary for all types of life on the planet, as well as for most means of production. This work aims to characterize physicochemically whether the water from a tubular well located in the municipality of Pombal-PB complies with the average values allowed by ordinance no. 396 of April 3, 2008, and to analyze whether it is suitable for human consumption. The activity was carried out at IFPB, Campina Grande Campus (IFPB) in the General Chemistry Laboratory. The analysis was determined in accordance with CONAMA Groundwater Ordinance No. 396 of April 3, 2008 in conjunction with GM/MS Ordinance No. 888/2021. The following analyzes were performed: Alkalinity (mg/L); Apparent Color (uH); Electrical Conductivity ($\mu\text{S}/\text{cm}$); Total Hardness (mg/L); Total Hardness of Calcium and Magnesium (mg/L); Hydrogen Potential (pH); Percentage of Ash (%); Turbidity (NTU); and Total Dissolved Solids (ppm). In summary, it can be concluded that all the results obtained from the analysis of the tubular well water are within the average values allowed by the ordinance, however, the total hardness was 420 mg/L, being the only parameter in disagreement with the ordinance. Therefore, monitoring measures are necessary for this water, in order to verify its quality for consumption and carry out effective treatments, in order to improve the quality of the water, thus subsequently making it suitable for human consumption.

Resumo: Dos recursos naturais importantes, a água é o que possui grande destaque, pois sua disponibilidade e acesso são necessários a todo tipo de vida no planeta, bem como para a maioria dos meios de produção. O presente trabalho visa caracterizar físico-quimicamente se a água de um poço tubular localizada no município de Pombal-PB está em conformidade com os valores médios permitidos da portaria nº 396 de 03 de abril de 2008 e analisar se está própria para consumo humano. A atividade foi realizada no IFPB, Campus Campina Grande (IFPB) no Laboratório de Química Geral. A análise foi determinada de acordo com a portaria de Água Subterrânea CONAMA nº 396 de 03 de Abril de 2008 em conjunto com a Portaria GM/MS nº 888/2021. Foram realizadas as seguintes análises: Alcalinidade (mg/L); Cor Aparente (uH); Condutividade elétrica ($\mu\text{S}/\text{cm}$); Dureza total (mg/L); Dureza total de Cálcio e Magnésio (mg/L); Potencial Hidrogeniônico (pH); Porcentagem de Cinzas (%); Turbidez (NTU) e Sólidos totais dissolvidos (ppm). Em síntese, depreende-se, portanto, que todos os resultados obtidos da análise da água do poço tubular estão dentro dos valores médios permitidos com a portaria, porém, a dureza total se mostrou com o valor de 420 mg/L, sendo o único parâmetro em discordância com a portaria. Portanto, são necessárias medidas de monitoramento dessa água, afim de verificar sua qualidade para o consumo e realizar

1) Discentes do Curso Técnico em Química — Instituto Federal da Paraíba, R. Cecília Nunes de Oliveira, 671 – Dinâmica, Campina Grande – PB, 58432-300, Telefone: +55 (83) 2102.6200, E-mail: anna05siva@gmail.com;

2) Docente do Curso Técnico em Química — Instituto Federal da Paraíba, R. Cecília Nunes de Oliveira, 671 – Dinâmica, Campina Grande – PB, 58432-300, Telefone: +55 (83) 2102.6200, E-mail: edmilson.silva@ifpb.edu.br.

tratamentos eficazes, afim de melhorar a qualidade da água, assim, posteriormente tornando-a própria para consumo humano.

Palavras-Chave – Água; Poço tubular; Análise.

INTRODUÇÃO

Dos recursos naturais importantes, a água é o que possui grande destaque, pois sua disponibilidade e acesso são necessários a todo tipo de vida no planeta, bem como para a maioria dos meios de produção (SARDINHA et al., 2008). A água é caracterizada por ser um recurso natural necessário para manutenção e equilíbrio ambiental dos ecossistemas e indispensável para algumas atividades antrópicas, tais como a produção de energia, de alimentos, de transporte e de lazer, entre outros.

Essencial à vida, a água é um recurso necessário para praticamente todas as atividades humanas. Entretanto, a escassez de água potável é uma realidade em diversas regiões do mundo e em muitos casos, fruto da utilização predatória dos recursos hídricos e da intensificação das atividades descarte poluidor. Isso tem impulsionado a ocorrência de problemas relacionados a falta desse recurso, em condições adequadas de quantidade e qualidade até para o atendimento das necessidades mais elementares das populações. Frente a isso tudo, atualmente, há um aumento significativo do consumo das águas subterrâneas, uma vez que para Rebouças (2002), o uso dessas para atividades humanas apresenta baixo custo e excelente qualidade natural.

As águas subterrâneas geralmente apresentam maior mineralização em comparação às águas superficiais, devido ao maior contato com materiais geológicos, velocidade de fluxo reduzida, e maiores pressões e temperaturas. Além disso, essas águas possuem menores concentrações de matérias em suspensão e matéria orgânica, sendo esta última reduzida pela atividade dos microrganismos presentes no solo. Também, devido ao seu padrão de circulação, as águas subterrâneas tendem a conter menos oxigênio dissolvido do que as águas superficiais. Portanto, a qualidade da água é determinada por suas características físicas, químicas e biológicas, o que influencia seus diversos usos possíveis, conforme corrobora VON SPERLING (1996).

Sendo assim, devido à importância crítica da água, é imperativo conservar, proteger e gerir de forma sustentável este recurso natural e garantir o acesso igualitário a ela para as gerações atuais e futuras. A distribuição de água potável acontece de maneira desigual pelo mundo, e milhões de pessoas não possuem acesso a esse recurso. No Brasil, 35 milhões de pessoas não dispõem de água tratada e própria para uso. A redução do acesso à água potável leva os indivíduos a buscarem outras fontes alternativas, muitas vezes contaminadas, o que pode causar inúmeras doenças, como cólera, febre tifoide e outros problemas graves de saúde (MARTINS, 2021).

O Nordeste é considerado a região mais árida do Brasil, onde vive cerca de 30% da população, porém possui somente 5% da água doce disponível. O semiárido nordestino apresenta reduzida disponibilidade de chuvas, e é caracterizado por uma grande disparidade entre o período chuvoso e o seco. Essas diferenças de índice pluviométrico são muito acentuadas, onde existem regiões com precipitação de 800 mm, outras que alcançam apenas 200mm. A elevada densidade populacional, a poluição, a agricultura, a indústria e o desmatamento, entre outros, provocam a diminuição da água disponível, e consequentemente o aumento na escassez de água de qualidade (Silva et al 2006; Augusto et al, 2012).

Os assentamentos rurais existentes no semiárido enfrentam grandes dificuldades no abastecimento de água e no desenvolvimento econômico, uma vez que a agricultura e criação de animais dependem diretamente da água. Além da escassez, outro problema vem crescendo é a utilização de água imprópria para o consumo, o que pode acarretar inúmeras doenças de veiculação hídricas aos assentados. Essa problemática de escassez de recursos hídricos nas regiões semiáridas é uma questão muito alarmante, e para o desenvolvimento dessas regiões é essencial à resolução dos problemas hídricos, a ampliação e o fortalecimento da infraestrutura necessária (Cirilo, 2008).

Com isso, o presente trabalho visa caracterizar físico-quimicamente se a água de um poço tubular localizada no município de Pombal-PB está em conformidade com os valores máximos permitidos da portaria nº 396 de 03 de abril de 2008 e analisar se está própria para consumo humano.

METODOLOGIA

A atividade foi realizada no Instituto Federal de Educação Ciência e Tecnologia da Paraíba, Campus Campina Grande (IFPB) no Laboratório de Química Geral. A amostra foi coletada no município de Pombal-PB com a utilização de garrafas politereftalato de etileno (PET). A análise foi determinada de acordo com a portaria de Água Subterrânea CONAMA nº 396 de 03 de Abril de 2008 em conjunto com a Portaria GM/MS nº 888/2021.

Na sequência, já no Laboratório de Química, foram realizadas as seguintes análises: Alcalinidade (mg/L); Cor Aparente (uH); Condutividade elétrica ($\mu\text{S}/\text{cm}$); Dureza total (mg/L); Dureza total de Cálcio e Magnésio(mg/L); Potencial Hidrogeniônico (pH); Porcentagem de Cinzas (%); Turbidez (NTU) e Sólidos totais dissolvidos (ppm).

Figura 1: Fotômetro Multiparâmetro da marca Hanna



Logo após as análises, os resultados foram comparados com os valores da portaria de nº 396 de 03 de Abril de 2008, que dispõe sobre os procedimentos de controle e de vigilância da qualidade da água para consumo humano e seu padrão de potabilidade. Também foi comparada pela Portaria GM/MS nº 888, de 4 de maio de 2021.

RESULTADOS E DISCUSSÕES

A seguir, na tabela 1 são apresentados os valores obtidos a partir das análises da água do poço tubular coletado no município de Pombal-PB com os seguintes parâmetros: Alcalinidade (mg/L); Cor Aparente (uH); Condutividade elétrica ($\mu\text{S}/\text{cm}$); Dureza total (mg/L); Dureza total de Cálcio e Magnésio(mg/L); Potencial Hidrogeniônico (pH); Porcentagem de Cinzas (%); Turbidez (NTU) e Sólidos totais dissolvidos (ppm).

TABELA 1 - Caracterização da qualidade físico-química da água do poço tubular, localizado no município de Pombal-PB.

PARÂMETROS	P1	VMP nº 396 de 03 de abril de 2008	UNIDADE DE MEDIDA
Alcalinidade	73	-	mg/L CaCO_3
Cor Aparente	0	15	uH
Condutividade Elétrica	1.464	-	$\mu\text{S}/\text{cm}^3$ a 25°C
Dureza de Cálcio	325	-	mg/L
Dureza de Magnésio	95	-	mg/L
Dureza Total	420	350	mg/L
pH	7,38	6,0 – 9,0	-
Porcentagem de Cinzas	0,9752	-	% Cz a 25°C
Turbidez	0,04	5	NTU
Sólidos Totais Dissolvidos	731,3	1.000	ppm

A presente amostra coletada será comparada com os valores da portaria de nº 396 de 03 de Abril de 2008 e em conjunto com a PORTARIA GM/MS nº 888/2021, do Ministério da Saúde, analisando físico-quimicamente.

A dureza de uma água se refere à quantidade de bicarbonatos, carbonatos, sulfatos ou cloretos de cálcio e magnésio dissolvidos nela. Nesse sentido, ao comparar o resultado da análise com o valor máximo permitido pela portaria estabelecida, vê-se que a dureza total está acima com um valor de 420 mg/L, já na portaria o valor permitido é de 350 mg/L. (Vilhena, 2017)

A alcalinidade é a medida total das substâncias presentes na água, e capazes de neutralizarem ácidos. O valor da alcalinidade foi de 73mg/L, sendo assim, estando em conformidade com a portaria estabelecida.

Outrossim, outro importante parâmetro é a condutividade da água, que refere-se à sua capacidade de conduzir corrente elétrica, como o próprio termo sugere. Esse atributo é mensurado por meio de um dispositivo conhecido como condutivímetro, e a unidade de medida mais comum é o $\mu\text{S}/\text{cm}$ (microsiemens por centímetro), no caso em tela obtendo o valor de 1.464 μS . É importante destacar que não é a água em si que conduz eletricidade, mas sim os sais minerais dissolvidos nela, tais como cloretos, sulfatos, potássio, sódio, cálcio e magnésio, que são compostos iônicos.

Por outro lado, o método análise de cor aparente é um tipo de análise de água utilizado para avaliar a potabilidade da água com a presença de partículas em suspensão (ALFAKIT LTDA, 2022). O valor da cor aparente obtida através da análise foi de 0 uH, estando no padrão de aceitação para consumo humano que é disposto na legislação com o valor máximo de 15 uH.

Os sólidos dissolvidos totais (SDT) são uma medida da quantidade total de material dissolvido na água, incluindo minerais, sais e compostos orgânicos (Barros, 2023). Com isso, já no parâmetro de sólidos totais dissolvidos, a água se mostrou com o valor em concordância com a portaria estabelecida que é de até 1.000 ppm, tendo em vista que o valor obtido através da amostra após as análises foi de 731,3 ppm.

CONCLUSÃO

Em síntese, depreende-se, portanto, que todos os resultados obtidos da análise da água do poço tubular estão dentro dos valores médios permitidos com a portaria nº 396 de 03 de abril de 2008 e em conjunto com a PORTARIA GM/MS nº 888/2021, do Ministério da Saúde. Porém, a dureza total se mostrou com o valor de 420 mg/L, sendo o único parâmetro fora do valor médio permitido pela portaria. Portanto, são necessárias medidas de monitoramento dessa água, afim de verificar sua qualidade para o consumo e realizar tratamentos eficazes, afim de melhorar a qualidade da água e para que o valor da dureza seja diminuído, assim, posteriormente tornando-a própria para consumo humano.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALFAKIT LTDA (2022). Entenda como funciona a análise por cor real e aparente. Disponível em: <https://alfakit.com.br/blog/entenda-como-funciona-a-analise-de-agua-por-cor-real-e-aparente/>.

Barros, N. (2023, abril 4). O que são Sólidos Dissolvidos Totais (SDT) e como eles afetam a qualidade da água? LinkedIn.com. <https://pt.linkedin.com/pulse/o-que-s%C3%A3o-s%C3%B3lidos-dissolvidos-totais-sdt-e-como-eles-afetam-barros>

CIRILO, J. A. (2008). Políticas públicas de recursos hídricos para o semi-árido. Estudos Avançados 22 (63).

REBOUÇAS, A. da, C. águas Subterrâneas. BRAGA, B.; REBOUÇAS; A. da, C; TUNDISI, J. G. (Org). águas doces no Brasil: capital ecológico, uso e conservação. 2º ed. São Paulo: Escrituras Editora, 2002. p 119 - 149.

SARDINHA, D. S.; CONCEIÇÃO, F. T.; SOUZA, A. D. G.; SILVEIRA, A.; DE JULIO, M.; 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.

SILVA, M. M. P. et al. (2006). Educação Ambiental para o uso sustentável de água de cisternas em comunidades rurais da Paraíba. Revista de Biologia e Ciências da Terra Suplemento Especial - Número 1.

SOUZA, Otaviano Teodoro; FRADE, Paulo Ricardo; SOARES, Carolina Adélia. Qualidade da água de poços tubulares em Iguatama, Minas Gerais. **Revista Verde de Agroecologia e Desenvolvimento Sustentável**, v. 13, n. 5, p. 637-643, 2018.

Vilhena, J. L. (2017, junho 12). Dureza da água: o que é e como ela influencia na qualidade. Grupo Hídrica. <https://grupohidrica.com.br/dureza-da-agua/>

VON SPERLING, Marcos (1996). Introdução à qualidade das águas e ao tratamento de esgotos. Editora UFMG.

AGRADECIMENTOS - Agradecemos ao professor Edmilson Dantas da Silva Filho pelo apoio e dedicação na elaboração desse trabalho científico e ao Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia da Paraíba – Campus Campina Grande, pelo apoio e oportunidade da participação no XXVI Simpósio Brasileiro de Recursos Hídricos.