

ANÁLISE DOS PARÂMETROS FÍSICO-QUÍMICOS DE ÁGUA PROVENIENTE DE POÇOS TUBULARES DO MUNICÍPIO DE QUEIMADAS-PB.

José Anderson Velez de Freitas¹
Valesca Nascimento Miranda²
Davi Silva de Araújo³
Joelson Souza Isidro dos Santos⁴
Iremar Alves Madureira⁵

INTRODUÇÃO

A escassez de água sempre foi característica do semiárido da Paraíba, sendo decorrente de diversos fatores como os baixos índices de pluviosidade, ausências de chuvas potenciais e possui uma configuração geológica que dificulta a formação de aquíferos consideráveis de água subterrânea. Devido a estes fatores, houve um aumento considerado da perfuração de poços tubulares nesta região para tentar suprir a necessidade da população, com o avanço da tecnologia auxiliou no melhoramento da produtividade e aumento da vida útil do sistema de captação conseqüentemente, para o uso no cotidiano em práticas domésticas e na agricultura de forma útil. Não havendo um tratamento para melhorar a qualidade físico-química deste fluido, tão precioso, podendo gerar malefícios a saúde dos consumidores. Efetuando os processos físico-químicos analisando determinados parâmetros dos poços tubulares, que obtiveram resultados diferentes segundo a Companhia de Desenvolvimento dos Recursos Minerais, classificando como imprópria segundo a legislação de nº 5 de 28 de setembro de 2017, do Ministério da Saúde. O município possui 449 poços cadastrados distribuídos no território e adjacências da cidade de Queimadas-PB, segundo os relatórios da (CPRM, 2003) Serviço Geológico do Brasil, tendo em vista três destes poços que sucederam as análises.

Este município está localizado no estado da Paraíba, que é atingido com a ausência de chuvas, causando baixos índices pluviométricos, afetando a agropecuária, a produção de alimentos comercializados nos mercados. Assim dificultando o acesso a este líquido, então possui a necessidade da busca pela água subterrânea, que é uma alternativa bastante comum na região, através da perfuração de poços para estabelecer o acesso a água.

Uma problemática existente que é devido a configuração geológica do estado que, não permite a concentração de água com abundância no solo, com a predominância de rocha cristalina, pois não possibilita o acúmulo de líquido em grande abundância para o seu interior tendo que procurar fraturas ou falhas na rocha, devido ser fechada e lisa na maior parte, somente quando a fissuras para que a água percorra até chegar no interior da rocha, efetuando assim o seu acúmulo. (JARDIM et al. 2008).

1 Discente do Curso Técnico em Mineração do Instituto Federal - IFPB, anderson09876501@gmail.com;

2¹ Discente pelo Curso Técnico em Edificação da Instituto Federal - IFPB, valescanascimento2010@gmail.com

3¹ Discente do Curso Técnico em Mineração da Instituto Federal - IFPB, davissilva288@gmail.com;

4² Discente do Curso Técnico em Mineração Instituto Federal - IFPB, Joelsonisidro700@gmail.com;

5³ Professor orientador: titulação, Faculdade Ciências - UF,

A relevância deste assunto é porque a maior parte dos parâmetros físico-químicos estão fora dos padrões exigidos devido a rocha cristalina predominante na região. Podendo atingir diretamente a população consumidora, trazendo males a saúde destes, entretanto deve-se suceder avaliações físico-químicas destas águas para comprovar a sua qualidade.

O presente trabalho tem como objetivo realizar análises dos parâmetros físico-químicos de águas dos poços tubulares, deste modo verifica sua qualidade, sendo os parâmetros: pH, temperatura °C, Cloreto (mg/L), dureza total de cálcio e magnésio (mg/L), alcalinidade (mg/L) acidez carbônica (mg/L) sólidos totais dissolvidos (ppm) cinzas (% Cz) condutividade elétrica ($\mu\text{S}/\text{cm}^2$) através dos resultados obtidos, conforme a legislação acata ao padrão de potabilidade exigido pela portaria de Consolidação nº 5 de 28 de Setembro de 2017, do Ministério da Saúde. (BRASIL, 2017).

METODOLOGIA

Para pesquisas foram fornecidas planilhas através da secretaria de agricultura e meio ambiente da Prefeitura de Queimadas-PB, com características dos poços tubulares e suas localizações geográficas. Além de estudos sobre parâmetros correspondentes em outras pesquisas realizadas na região do Agreste paraibano (FREITAS *et al*, 2018) e Curimataú (SANTOS *et al*, 2018).

A partir dos poços escolhidos do município de Queimadas-PB, para determinada averiguação da qualidade da água, sendo estes em diferentes zonas rurais, porém a maior parte do parâmetros físico-químicos obteve resultados parecidos, foram estes escolhidos pois a maior parte dos poços do município se encontra nas regiões rurais, em qual vem a faltar mais água devido não ter disponibilidade de água encanada.

A coleta das águas subterrânea foi executada no primeiro semestre de 2019, após os resultados adquiridos nos procedimentos de acordo com as normas analíticas do Instituto Adolfo Lutz (BRASIL 2008). Coletadas cinco litros de amostra para ser utilizada, com o auxílio de garrafas PET para o transporte adequado. Os métodos utilizados para possibilitar os processos de titulação que é uma técnica física que determina substância desconhecida, pode-se ser ácido ou alcalino básico. Sendo os parâmetros: Cloreto (mg/L), dureza total de cálcio e magnésio (mg/L), alcalinidade (mg/L) acidez carbônica (mg/L) e por imersão: pH, temperatura (C°), sólidos totais dissolvidos (ppm) cinzas (% Cz) condutividade elétrica ($\mu\text{S}/\text{cm}$).

Refere-se a uma averiguação dos parâmetros físico-químicos de amostras do líquido dos poços tubulares, desenvolvendo resultados através dos procedimentos no laboratório de química analítica do *campus* de campina Grande (IFPB). A localidade onde foram coletadas as amostras de água, foi no município de Queimadas-PB que está incluso na mesorregião da Paraíba, com aproximadamente 15 Km da microrregião de Campina Grande e seu clima semiárido e seco devido ao planalto da Borborema em localidade na parte mais baixa, caracterizando este clima.

Procedeu-se cinco amostras de água dos poços tubulares do município de Queimadas e seus resultados calculada a média e respectivamente foram comparados a portaria de Consolidação nº 5, de 28 de setembro de 2017, do Ministério da Saúde, para verificar se são próprias ou não para o uso e consumo do ser humano. Efetuou-se comparações com os resultados encontrados da resolução de nº 357 de 17 de março de 2005 CONAMA (Conselho Nacional do Meio Ambiente), órgão responsável por regulamentar os critérios das características da água no Brasil. (BRASIL, 2005).

FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

Águas subterrâneas podem ser excelentes e possuem situações abaixo da superfície, em que se concentram nos poros ou vazios intergranulares nas fraturas, falhas e fissuras das rochas ígneas ou metamórficas. (CPRM, 2003). A água de poço possui uma importância extrema para o ser humano. A partir da estrutura geológica, clima das regiões proporciona com uma maior abundância, buscando por este líquido precioso, em diversas partes do mundo está água é bastante consumida pela população, devido ela ser mais protegida por diversas camadas do solo e rochosas. (BRASIL, 2006).

O semiárido brasileiro é caracterizado por períodos longos de seca, sendo sua distribuição de água para utilização do ser humano, variando as circunstâncias climáticas e do tipo de reservatório. No período de estiagem e nos anos de seca a desocupação de água diminui extremamente a sua qualidade e fazendo com que o fornecimento, aconteça por meio de carros pipa ou uso de água de poços tubulares as vezes imprópria e tendo que executar o processo de dessalinização devido a sua qualidade. (MARENGO, 2006).

O acontecimento da água subterrânea é consequência da relação no ciclo hidrológico, que se constitui em aquíferos, que não é facilmente detectada, principalmente pela superfície terrestre a não ser quando ocorre a descarga e o nível freático que extrair pela erosão, tendo inúmeros métodos para retirada de informações possuindo relações com o acontecido potencial. (RIBEIRO, et. al., 2010).

O monitoramento da qualidade da água, por meio de análises microbiológicas e físico-químicas transforma-se imprescindível para atestar a garantia desse consumo, seguindo assim aos padrões de potabilidade estabelecidos nas normas vigentes no país (CELLIGOI, 1999). O Nordeste do Brasil possui diversos problemas com a disponibilização de recursos hídricos de uma pluviometria espaçada geograficamente, devido à seca ser característica do semiárido e seu acúmulo de 3 a 5 meses do ano e as médias são baixas intensificando as secas. (GONZAGA, 2011).

O município de Queimadas-PB, está localizado no estado da Paraíba, dispondo no seu subsolo da região que é constituído por distintos tipos de rochas magmáticas e metamórficas, são estas: granito, migmatitos, gnaisses, quartzitos, metaconglomerados, etc. Existe uma variedade de rochas que, influência no clima semiárido da região, nos solos e mantos em espessuras finas consequentemente na qualidade da água. (CPRM, 2002).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados das amostras de água dos poços tubulares do município de Queimadas-PB, são impróprias para o consumo e uso do ser humano, devido está a maior parte dos parâmetros físico-químicos estão fora dos padrões exigidos pela portaria de Consolidação nº 5 de 28 de setembro de 2017, do Ministério da Saúde. A partir dos resultados obtidos é necessário efetuar correções destas águas através de métodos para tratar e torná-la potável.

O parâmetro de potencial hidrogeniônico (pH) teve uma média de 7,4 a uma temperatura de aproximadamente 25°C, provando que as amostras de água neste, estão dentro dos padrões exigidos pela legislação brasileira, que deve possuir na avaliação do pH valores entre 6 a 9,5 para o líquido não apresentar nenhum risco a saúde do ser humano. A alcalinidade teve como resultado médio das amostras de 87,33 mg/L de CaCO_3 , sendo um índice que está incluso dentro do valor máximo permitido que é de 250 mg/L, segundo a portaria nº 5 de 2017, esse valor ocorreu devido a concentração de hidróxidos, carbonatos e bicarbonatos em termos de carbonato cálcio, não estarem com alta concentração. (POHLING, 2009).

A acidez carbônica foi de 12,7 mg/L de CaCO_3 , ultrapassando o limite permitido pela portaria do ministério da saúde. O gás carbônico que, existem em águas superficiais possuem o acúmulo menor que 10 mg/L, entretanto nas subterrânea apresentam maior concentração. (FUNASA, 2000) sendo o caso destas águas de poços tubulares analisados.

A portaria de consolidação de nº 5 de 28 de setembro de 2017, do Ministério da Saúde, estabelece para este parâmetro do cloreto o valor de 250 mg/L de Cl^- com alto índice de sais minerais e conseqüentemente alterando a condutividade elétrica e aumentando a capacidade de corrosão dos metais nas tubulações conforme a alcalinidade da água. (POHLING, 2009). De acordo com a (CETESB, 2009), o parâmetro da condutividade elétrica apresenta um padrão de concentração de poluentes, conforme a companhia de tratamento, indica a cima de 100 $\mu\text{S}/\text{cm}^2$ apontando ambientes impactados.

Os resultados obtidos de 4.932,22 $\mu\text{S}/\text{cm}^2$ estando classificada como água imprópria para o consumo humano, devido o alto índice de concentração de sais e minerais contido na água, pois a região possui rochas cristalinas que o tempo de residência da água nesta é longo e com pouca recarga, conseqüentemente uma maior dissolução dos minerais (JARDIM et al. 2008). Sólidos totais dissolvidos ocasionou um resultado médio de 2.389,22 ppm. Possui uma proporção de substâncias orgânicas e inorgânicas, e são distribuídos em suspensão que podem ser definidos por partículas que passam pelo processo de filtração. Os sólidos dissolvidos são formados por partículas com diâmetro menor que $10^{-3}\mu\text{m}$ e continua em solução posteriormente a filtração. (BRASIL, 2014) sendo estas águas prejudiciais ao ser humano, ultrapassando o valor máximo permitido de 1000 PPM, ordenado pela portaria de Consolidação nº 5 de 28 de setembro de 2017, do Ministério da Saúde.

A dureza total teve teor de 33.666,67 mg/L de CaCO_3 , sucedendo pela somatória de dureza de cálcio e magnésio são as concentrações de cátions multivalentes na água. Os íons de (Ca^{2+}) e (Mg^{2+}) são componentes em quantidades significativas na dureza, conseqüentemente esse parâmetro é uma medida de cálcio e magnésio. (RICHTER, 2009). Possuindo um resultado extremamente alto, devido o índice de cloretos está elevado e tendo uma devida associação de cátions e ânions presente na água subterrânea, ultrapassando o valor máximo permitido 500 mg/L de CaCO_3 , imposto pela legislação brasileira do Ministério da saúde.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

De acordo com a averiguação da qualidade físico-química das águas dos poços tubulares, observou-se que os parâmetros de cloreto, condutividade elétrica, acidez carbônica, dureza total, sólidos totais dissolvidos, encontrados estão fora do padrão estabelecido pela legislação. Sendo impróprias e não poderão ser utilizadas para o consumo humano, somente sendo executado com métodos eficazes, como: desmineralização, dessalinização, desse modo as águas não estão conforme a portaria vigente que trata do consumo deste líquido, para o ser humano. O mapeamento da região onde estão localizados os poços tubulares, sabendo assim, que os aquíferos possuem águas subterrâneas com alta proporção de sais e minerais em seus parâmetros físico-químicos, efetuando o mapeamento destes aquíferos sendo eficiente para não realizar perfurações na localidade, devido não ser viável e necessitar de tratamentos para esta água. Entretanto esses líquidos poderão se prestar outros fins como na dessedentação animal e higienização de residências. Interessante efetuar futuras pesquisas como análises microbiológicas para averiguação mais precisa da qualidade da água.

Palavras-chaves: qualidade, água, poços.

REFERÊNCIAS

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.**

BRASIL. **Manual de controle da qualidade da água para técnicos que trabalham em ETAS.** Ministério da saúde, Fundação Nacional de saúde. Brasília: Funasa, 2014. 112 p.

BRASIL. Portaria de Consolidação nº 05 de 28 de setembro de 2017 do Ministério da Saúde. **Dispõe sobre procedimentos de controle e de vigilância da qualidade da água para consumo humano e seu padrão de potabilidade.**

BRASIL: FUNDAÇÃO NACIONAL DA SAÚDE, **Manual prático de análise de água.** 2ªed. Ver. - Brasília, 2006

CELLIGOI, A (1999). **Considerações sobre análises químicas de águas subterrâneas.** , 8(1), 91-97.

CETESB (2009). **Variáveis de qualidade das águas.** São Paulo, Disponível em: <http://www.cetesb.org.br>. Acessado em 05/07/2019.

CPRM - **Serviço Geológico do Brasil. Geologia, Tectônica e Recursos Minerais do Brasil.** Brasília, 2003.

FREITAS; J.A.V. Miranda. V. N. Santos; J.S.I. Silva; E.H.P. Madureira; I. A. **Avaliação das análises físico-químicas dos parâmetros de água do poço tubular do IFPB-campus Campina Grande.** III SEMINAS, 2018.

GONZAGA, F. A. S. **Uma metodologia para determinação da vazão de exploração em poço do sistema aquífero cristalino no cariri paraibano.** V. Dissertação de mestrado, 2011, 133 p.

INSTITUTO ADOLFO LUTZ. **Métodos físico-químicos para análises de alimentos.** 4ª ed. São Paulo: Versão digital, 1000 p. 2008.

JARDIM DE SÁ, E. F. et al. Conceitos de análises estrutural aplicados à hidrogeologia de terrenos cristalinos. In: **Hidrogeologia conceitos e aplicações.** CPRM, 3º Ed. Revisada e ampliada. Rio de Janeiro, RJ. 2008, 835 p.

MARENGO, J. A. **Mudanças climáticas globais e seus efeitos sobre a biodiversidade:** caracterização do clima atual e definição das alterações climáticas para o território brasileiro ao longo do século XXI. Brasília, DF: MMA, 2006. 202 p. il. (Biodiversidade, 26).

POHLING, Carlos A. **Água: métodos e tecnologias de tratamento.** São Paulo: Edgard Blucher. 2009. 1 ed. 352 p.

RIBEIRO, D. D. M.; ROCHA, W.J.S.F.; GARCIA, A. J. V. **Definições de áreas potenciais para a ocorrência de água subterrânea na sub-bacia do rio siriri-sergipe com o auxílio do ahp (método analítico hierárquico).** In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ÁGUAS SUBTERRÂNEA, 16,2010, anais... São Paulo, Brasil – eISSN 2179-9784, 2010.

RICHTER, C. A. **Água: métodos e tecnologia de tratamento.** São: Edgard Blucher. 2009. 1 ed. 352p.

CPRM 2002

Planilhas queimadas