

## QUALIDADE FÍSICO-QUÍMICA DE ÁGUA DE CISTERNA LOCALIZADA NO MUNICÍPIO DE QUEIMADAS – PB

Maicol Victor Ferreira Sabino<sup>1</sup>  
Joelson Souza Isidro dos Santos<sup>2</sup>  
Marília Fernanda Pereira Sales Gabriel<sup>3</sup>  
Paulo Henrique Santos Felipe<sup>4</sup>  
Edmilson Dantas da Silva Filho<sup>5</sup>

### INTRODUÇÃO

A disponibilidade e a demanda local, regional e global da água afetam a qualidade de vida e as funções dos diversos ecossistemas, além do desenvolvimento econômico, visando a construção de cenários confiáveis que possibilitem implementar políticas consistentes de gestão no futuro considerando a demanda e o ciclo hidrológico no planeta (REBOUÇAS; BRAGA; TUNDISI, 2006).

A água, de acordo com Valle (2002), é essencial a vida, constitui um dos bens mais preciosos disponíveis aos seres humanos, porém por ser um bem considerado escasso em diversas regiões, requer cuidados especiais com os seus usos. No entanto, a contaminação das águas é uma das maiores preocupações tanto dos ecologistas como de todos os que necessitam utilizá-la como insumo, na indústria, ou outra atividade econômica.

As cisternas de alvenaria são bastantes utilizadas em casas no Nordeste, suas localizações geralmente ficam próximos a casas. A construção de cisternas próximas a fossas e esgotos, a falta de conservação e manejo adequado das mesmas, tampas inadequadas, problemas de rachaduras e uso de cordas e baldes para tirar a água da cisterna, também propiciam contaminação da água, de forma que vários microrganismos, não só do grupo coliformes totais e fecais, mas também outras bactérias como *Pseudomonas aeruginosa*, podem estar presentes na água (RUSKIN, 1988). Protozoários como o *Cryptosporidium* e a *Giardia*, podem penetrar na cisterna e causar riscos significativos à saúde pública (CRABTREE *et al.* 1996). Resultados de estudos de Amorim e Porto (2001) indicaram a contaminação de origem fecal em todas as cisternas avaliadas e também a ausência de medidas de prevenção de contaminação.

Não menos importante as análises físico-químicas são também necessárias e de grande importância para água. Segundo Scheibel *et al.* (2015) essas análises caracterizam a qualidade da água, demonstrando suas propriedades e avaliando seu grau de pureza. Para ser considerada ideal para consumo, a água de abastecimento deve ser submetida a algumas análises, como: presença de microrganismos, de substâncias tóxicas, de cloretos e de fluoretos, cor, turbidez, dureza e pH. Contudo a água também deve apresentar-se límpida, incolor, inodora, fresca e de sabor agradável (LIBÂNIO, 2008; RICHTER; NETTO, 2007).

Contudo em períodos de seca as cisternas são as soluções como fonte de sobrevivência para as populações no semiárido. O abastecimento geralmente vem por meio de carros-pipas e permite o desenvolvimento de comunidades mais afastadas. De acordo com Neves *et al.*

<sup>1</sup>Discente do curso técnico em química IFPB - CG, [maicolsabino13@gmail.com](mailto:maicolsabino13@gmail.com);

<sup>2</sup>Discente do curso técnico em química do IFPB *campus* CG – [marilia.fernanda5555@gmail.com](mailto:marilia.fernanda5555@gmail.com);

<sup>3</sup>Discente do curso técnico em Mineração do IFPB *campus* CG - [joelsonisidro700@gmail.com](mailto:joelsonisidro700@gmail.com);

<sup>4</sup>Discente do curso técnico em química do IFPB *campus* CG – [pauloacademico01@gmail.com](mailto:pauloacademico01@gmail.com);

<sup>5</sup>Orientador docente em química IFPB *campus* CG, Doutor em Engenharia agrícola - [edmsegundo@hotmail.com](mailto:edmsegundo@hotmail.com).

(2010), o Programa de Construções de Cisternas, no semiárido, resultou em melhoria para saúde da população e refletiu no desempenho escolar das crianças. O aperfeiçoamento nos serviços públicos de abastecimento de água reflete numa melhoria na saúde da população (BARCELLOS *et al.* 2006). É relevante para os gestores do nosso sistema público de saúde garantir que a água destinada ao consumo humano esteja dentro dos padrões de potabilidade (SILVA; ARAÚJO, 2003). Pensando nessa problemática, o objetivo do presente trabalho é realizar uma análise físico-química dos níveis de potabilidade da água de uma cisterna do sítio Capim Planta no município de Queimadas – PB.

## **METODOLOGIA**

As atividades foram realizadas no Laboratório de Química (LQ) do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia da Paraíba, *campus* Campina Grande (IFPB-CG). As amostras de águas foram coletadas no município de Queimadas-PB por meio de garrafas de Politereftalato de etileno, no mês de maio de 2019. As amostras foram conduzidas em refrigeração até o Laboratório de Química do IFPB-CG, para a realização das análises

As análises foram realizadas de acordo com as normas analíticas do Instituto Adolfo Lutz (IAL, 2008). Foram realizados os procedimentos para as dosagens de potencial hidrogeniônico, alcalinidade, acidez carbônica, dureza total (cálcio e magnésio), cloreto, condutividade elétrica, turbidez e cor aparente, com os reagentes específicos para cada parâmetro e comparados com os valores da resolução de nº 357 de 17 de março de 2005 do CONAMA (Conselho Nacional do Meio Ambiente), que é o órgão regulador dos padrões de qualidade da água no Brasil. Os valores também foram avaliados de acordo com a portaria 05/2017 (BRASIL, 2017), que dispõe sobre os procedimentos de controle e de vigilância da qualidade da água para consumo humano e seu padrão de potabilidade.

## **DESENVOLVIMENTO**

O consumo de água segura é de importância fundamental para a sadia qualidade de vida e de proteção contra as doenças, sobretudo aquelas evitáveis, relacionadas a fatores ambientais e que têm afligido populações em todo o mundo (BRASIL, 2010). As doenças de veiculação hídrica emergiram como um dos principais problemas de Saúde Pública nos últimos 25 anos (FRANCO, 2007). A importância dos serviços de água tratada e de esgoto na saúde e bem-estar da população é vastamente reconhecida, sendo os serviços de saneamento básico considerados essenciais à vida e com fortes impactos sobre o meio ambiente (IPEA, 2005).

A qualidade da água pode ser avaliada por um conjunto de parâmetros, determinados através uma série de análises física, química e biológica. A análise físico-química da água determina de modo preciso e explícito algumas características da amostra em questão, e assim é vantajosa para se avaliar a qualidade da água (CRUZ *et al.* 2007).

A ocorrência de água subterrânea no Nordeste brasileiro é dada por meio de fraturas, falhas ou fissuras na rocha cristalina da região. Conforme estudos realizados por Ceballos *et al.* (1998, 2003), a água consumida na zona rural do Estado da Paraíba apresenta elevados índices de contaminação fecal nas águas dos pequenos reservatórios. Entretanto, para os parâmetros físico-químicos analisados, os pequenos reservatórios de água no estado da Paraíba apresentam elevados índices de sais dissolvidos. As cisternas, em sua maioria, apresentam problemas de estrutura física, além do despreparo de quem as manuseia. Por esta

razão, Silva *et al.* 1988, relatam a necessidade de um programa de manejo adequado da água, a fim de evitar a contaminação e preservar a sua qualidade na cisterna.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Verificou-se que o pH da água apresentou um valor de 8,72, demonstrando caráter básico. A sigla pH significa “potencial hidrogeniônico”, ou seja, a concentração de íons de hidrogênio presente em uma solução, podendo a mesma apresentar caráter ácido, básico ou neutro. A legislação vigente para esse parâmetro determina que o valor do pH fique dentro de uma faixa entre (6,0 -9,5). O cloreto total da amostra de água apresentou o valor de médio de 7,99 mg/L. Os cloretos presentes na água nas formas de cloretos de sódio, cálcio e magnésio, concentrações acima de 250,0 mg/L podem causar sabor desagradável e efeito laxativo no intestino, caso consumidas. Por essa razão a portaria de consolidação de nº 05/2017 determina o valor máximo permitido de 250mg/L. A dureza total é calculada como sendo a soma das concentrações dos íons de  $\text{Ca}^{2+}$  e  $\text{Mg}^{2+}$ , além de outros íons, como o estrôncio ( $\text{Sr}^{2+}$ ), ferro ( $\text{Fe}^{2+}$ ) e manganês ( $\text{Mn}^{2+}$ ) na água estudada constatou-se o valor aceitável pela portaria 05/2017 do Ministério da Saúde. Uma vez que o valor encontrado para as durezas total, cálcio e magnésio foram respectivamente 58, 38, 20 mg/L. Demonstrando que a água tem uma quantidade maior de íons dissolvidos de magnésio.

A alcalinidade representa a capacidade da água em neutralizar os ácidos, dada pelo somatório das diferentes formas de alcalinidades existentes. Para Renovato *et al.* (2013), a alcalinidade da água apresenta-se quando o pH da água está acima de 7. Os principais constituintes que determinam este parâmetro são os íons: bicarbonato ( $\text{HCO}_3$ ), carbonato ( $\text{CO}_3$ ); e hidróxidos ( $\text{OH}^-$ ), o valor médio obtido para esse parâmetro foi de 15,3 mg/l  $\text{CaCO}_3$ . Já na acidez carbônica o valor médio encontrado de 5,33 mg/L  $\text{CaCO}_3$  corroboraram com a literatura já que a legislação não regulariza nenhum valor máximo permitido para este parâmetro e que, normalmente, águas superficiais apresentam concentração menor que 10 mg/L de  $\text{CaCO}_3$ , enquanto em águas subterrâneas pode existir em maior concentração (BRASIL, 2006). Do ponto de vista físico-químico, a temperatura está relacionada com o aumento do consumo de água, com a fluoretação, com a solubilidade e ionização das substâncias coagulantes, bem como a mudança do pH, com a desinfecção (BRASIL, 2006) na amostra a temperatura obtida foi de 22,56 °C.

Os sólidos totais dissolvidos medem a concentração das substâncias iônicas, sua determinação é de qualidade estética da água potável uma vez que em alta quantidade altera a aparência da água, bem como um indicador agregado da presença de produtos químicos contaminantes (EMBRAPA, 2011), na presente pesquisa o valor encontrado foi de 34,27 ppm. Outros parâmetros que alertam para a quantidade de matéria orgânica na água pode ser a cor e a turbidez que na presente pesquisa demonstraram valores respectivamente de 0,2 e 0,973 NTU.

Não existe legislação que regularize o teor de cinzas da água, além disso, a literatura de cinzas para água ainda é bastante exígua, mas se sabe que a quantidade em porcentagem de cinzas é valor expresso da quantidade de minerais que tem na amostra, o valor encontrado na pesquisa foi de 0,0321 % Cz a 20 °C. Falando da condutividade de acordo com Oliveira *et al.* (1999): “A condutividade de uma água é a medida de sua capacidade de conduzir corrente

elétrica sendo dependente do número e do tipo de espécies iônicas dispersas”. A amostra analisada apresentou -se com o valor médio de 72,08  $\mu\text{S}/\text{cm}^2$  a 25°C, mostrando que os elétrons livres na água estão aceitáveis. São esses elétrons livres que em altas quantidades interferem diretamente na dissolução do local onde a água é armazenada elevando o índice de cloreto total e dureza na água.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

Conclui-se que a água da cisterna do sítio Capim Planta localizado no município de Queimadas – PB apresentou todos os parâmetros físico-químicos analisados nesta pesquisa compatíveis com a legislação e também com a literatura. Contudo é necessário realizar análises microbiológicas da amostra afim de atestar a sua potabilidade para o consumo humano.

**Palavras-chave:** Cisterna; Água; Qualidade; Potabilidade.

## REFERÊNCIAS

AMORIM, M. C. C. de; PORTO, E. R. **Avaliação da Qualidade Bacteriológica das Águas de Cisternas: Estudo de Caso no Município de Petrolina - PE.** Anais do 3º Simpósio Brasileiro de Captação de Água de Chuva no Semi-Árido. Campina Grande – PB, ABCMAC, 2001.

BRANDT, C. R.; KUHN, D.; KUFFEL, F. J. M.; HOEHNE, LUCÉLIA; SCHEIBEL, M. **Caracterização Físico-Química da água potável de diferentes prédios do Centro Universitário Univates.** Destaques Acadêmicos, v. 7, p. 141-150, 2015

BRASIL. **Ministério da Saúde. Vigilância sanitária água.** Brasília. 10 set. 2010.

BRASIL. **Portaria de consolidação de nº 05 de 28 de setembro de 2017 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. **Resolução nº 357 - 17 de março de 2005.** conselho nacional do meio ambiente – CONAMA (2005).

CRABTREE, K.D., et al. **The detection of Cryptosporidium oocysts and Giardia cysts in cistern water in the U.S Virgin Islands.** Water Research, 30:208-216,1996.

CRUZ, P. **Estudo comparativo da qualidade físico-química da água no período chuvoso e seco na confluência dos rios Poti e Parnaíba em Teresina/PI.** Congresso de pesquisa e inovação da rede norte nordeste de educação tecnológica, 2., 2007, João Pessoa. Anais... João Pessoa: CONNEPI, 2007.

EMBRAPA. Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (Colombo, PR). **Manual de procedimentos de amostragem e análise físico-química de água.** 1.ed. Colombo.

FRANCO, R.M.B. **Protozoários de veiculação hídrica: relevância em saúde pública.** Revista Panamericana de Infectologia, São Paulo, v. 9, n.1, p.36-43, 2007.

IPEA. **Saúde e Saneamento no Brasil**. Brasília. 2005. 24p.

LIBÂNIO, M. **Fundamento de Qualidade e Tratamento de Água**. 2. ed. Campinas, SP: Átomo, 2008.

NEVES, R. S. et al. **Programa um Milhão de Cisternas: guardando água para semear vida e colher cidadania**. *Agriculturas*, v. 7, n. 3, out. 2010.

SILVA, A. de S.; BRITO, L. T. de L. & ROCHA, H. M. **Captação e conservação de água de chuva no semi-árido brasileiro: cisternas rurais II; água para consumo humano**. Petrolina, PE: EMBRAPA- CPATSA, 1988. (EMBRAPA- CPATSA. Circular técnica, 16).

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

REBOUÇAS, Aldo C.; BRAGA, Benedito; TUNDISI, José G. **Águas doces no Brasil: capital ecológico, uso e conservação**. 3 ed. São Paulo:Escrituras. 2006. p. 241- 265.

RENOVATO, D. C. C.; SENA, C. P. S.; SILVA, M. M. F. **Análise dos parâmetros físico-químicos das águas da barragem pública da cidade de Pau dos Ferros (RN) - pH, cor, turbidez, acidez, alcalinidade, condutividade, cloreto e salinidade**. In: IX Congresso de Iniciação Científica do IFRN (CONGIC). *Anais*. Pau dos Ferros, 2013.

RICHTER, C. A.; NETTO, J. M. A. **Tratamento de água: Tecnologia atualizada**. São Paulo: Edgard Blücher, 2007.

RUSKIN, R. H.; PATRICK S. C; **Maintenance of cistern water quality in the Virgin Islands. Technical Report N. 30**, Caribbean Research Institute, University of the Virgin Islands, St. Thomas, U. S. Virgin Islands, 1988.

VALLE, **Cyro Eyer do. Qualidade ambiental ISO 14000**. São Paulo: SENAC-SP, 2002. 59 p.