

## **AVALIAÇÃO DOS PARÂMETROS FÍSICO-QUÍMICOS DA ÁGUA DO RIO CABOCLO, MUNICÍPIO DE LUCENA-PB**

Pedro Lucas Nunes da Silveira<sup>1</sup>  
Marianna Lima Costa<sup>2</sup>  
Aldeni Barbosa da Silva<sup>3</sup>  
Marco Tullio Lima Duarte<sup>4</sup>  
Edmilson Dantas da Silva Filho<sup>5</sup>

### **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 socioeconômicas, é retirada de rios, lagos, represas e aquíferos, tendo influência direta sobre a saúde, a qualidade de vida e o desenvolvimento das populações (SCURACCHIO & FARACHE FILHO, 2010). Para tanto, é necessário que atenda ao padrão de potabilidade, que são as quantidades limites que, com relação aos diversos elementos, podem ser toleradas nas águas de abastecimento, quantidades definidas geralmente por decretos, regulamentos ou especificações (FREITAS et al., 2002)

As doenças de veiculação hídrica são causadas principalmente por microrganismos patogênicos de origem entérica, animal ou humana, transmitidas basicamente pela via fecal-oral, ou seja, são excretados nas fezes de indivíduos infectados e ingeridos na forma de água ou alimento contaminado por água poluída com fezes (PEREIRA, 2014).

O município de Lucena está inserido nos domínios da bacia hidrográfica do Rio Miriri e encontra-se localizado na Região Metropolitana de João Pessoa no estado da Paraíba. De acordo com dados disponibilizados pela Companhia de Água e Esgotos da Paraíba (CAGEPA) o seu abastecimento de água é realizado através das águas de sete poços localizados na cidade.

Em regiões afastadas do centro do município, muitos recorrem às águas dos rios para suprir suas necessidades, sem que haja um tratamento para tornar esta água potável antes de sua utilização, podendo tornar-se um vetor para a propagação de doenças, amplificando a importância da presente pesquisa. Diante do exposto, o principal objetivo deste trabalho foi examinar a qualidade da água do rio Caboclo (conhecido popularmente como rio Bonsucesso, por fazer referência às ruínas da antiga igreja de Bonsucesso) em Lucena – PB, quanto aos seus parâmetros físico-químicos.

### **METODOLOGIA (OU MATERIAIS E MÉTODOS)**

A coleta da amostra se deu por meio da utilização de garrafas de politereftalato de etileno (PET), transparente de 5000 mL, propondo assim um destino útil a esse tipo de embalagem, que atualmente representa um dos grandes problemas para o meio ambiente.

A amostra foi encaminhada ao laboratório de Química (LQ) do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia da Paraíba, *campus* Campina Grande para a realização das

<sup>1</sup> Graduando do Curso de Construção de Edifícios do Instituto Federal - IFPB, [pedrolucasns2000@gmail.com](mailto:pedrolucasns2000@gmail.com);

<sup>2</sup> Estudante do Curso técnico em mineração do Instituto Federal - IFPB, [marianna.l.c@hotmail.com](mailto:marianna.l.c@hotmail.com);

<sup>3</sup> Pós-doutor em ciências do solo, Universidade Federal da Paraíba - UFPB, [aldeni.silva@ifpb.edu.br](mailto:aldeni.silva@ifpb.edu.br);

<sup>4</sup> Doutor em Engenharia de Processos -UFCEG, [marco.duarte@ifpb.edu.br](mailto:marco.duarte@ifpb.edu.br)

<sup>5</sup> Professor orientador: Doutor, Instituto Federal - IFPB, [edmilson.silva@ifpb.edu.br](mailto:edmilson.silva@ifpb.edu.br).

análises. Os parâmetros físico-químicos foram avaliados pelas técnicas e protocolos analíticos determinados pelo Instituto Adolfo Lutz (IAL, 2008).

Foram avaliados os seguintes parâmetros físico-químicos: pH, temperatura (°C), condutividade elétrica (uS/cm), cinzas (%), sólidos totais dissolvidos (PPM) e cor aparente (uH), utilizando as técnicas de imersão direta, além dos parâmetros de acidez carbônica (mg/L em termos de CaCO<sub>3</sub>), alcalinidade (mg/L de CaCO<sub>3</sub>), cloreto (mg/L de Cl<sup>-</sup>), dureza total (mg/L de CaCO<sub>3</sub>), dureza cálcio (mg/L) e dureza de magnésio, utilizando as técnicas de titulometria.

## **DESENVOLVIMENTO**

A ingestão de água tratada é um dos mais importantes fatores para a conservação da saúde, auxílio na prevenção das doenças e proteção do organismo. Além disso, são os rios que nos fornecem grande parte da água que consumimos e usamos para produzir nossos alimentos, de que necessitamos para nossa higiene e que utilizamos para irrigar o solo das áreas agrícolas. Antes de chegar ao consumo humano à água passa por diferentes caminhos onde pode sofrer contaminações diversas, seja naturalmente ou por ação antropogênica. Em condições inadequadas de consumo a água pode apresentar muitos riscos à saúde (REISNER & OLIVEIRA, 2015).

Segundo o Manual Prático de Análise da Água (FUNDAÇÃO NACIONAL DE SAÚDE, 2009), o exame da água, principalmente daquela destinada ao consumo humano, é de fundamental importância. Por ele pode-se ter certeza de que a água distribuída é de confiança, se está isenta de microrganismos ou substâncias químicas que podem ser prejudiciais à saúde das pessoas. Assim, compreende-se por água potável aquela que, após avaliações de riscos, pode ser consumida sem prejuízos à saúde e sem causar rejeição ao consumo.

No Brasil, as legislações vigentes que tratam de potabilidade da água para consumo humano e de águas superficiais são, respectivamente, a portaria de consolidação de nº 5, de 28 de setembro de 2017, do Ministério da Saúde (BRASIL, 2017) e a resolução nº 357, de 17 de março de 2005, do Conselho Nacional do Meio Ambiente (BRASIL, 2005).

## **RESULTADOS E DISCUSSÃO**

Os resultados obtidos das análises físico-químicas qualificam o potencial hidrogeniônico (pH) da água como ácido, com um valor médio de 6,6. Comparando esse valor com o valor máximo permitido pela portaria de consolidação de nº 05/2017 (BRASIL, 2017) do Ministério da Saúde, que estabelece os índices ideais de pH entre 6 e 9,5, a água do rio caboclo encontra-se dentro dos padrões de potabilidade. A temperatura da água analisada manteve-se em 22 °C nas aferições realizadas, não havendo um valor máximo determinado pela portaria de consolidação de nº 05/2017 (BRASIL, 2017).

Verificou-se, no parâmetro de condutividade elétrica o valor médio de 71,1 uS/cm, não existindo um valor máximo pré-determinado pela portaria de consolidação nº 5/2017 do Ministério da Saúde (BRASIL, 2017). A condutividade depende da quantidade de sais dissolvidos na água e mede as concentrações totais de íons presentes na amostra. Existe uma relação direta quanto à conservação das matas que circundam as nascentes do rio e o valor demonstrado, o baixo valor é resultado da preservação da mata ciliar e da forte ocorrência de chuvas na região.

De acordo com a análise realizada de sólidos totais dissolvidos (STD), o valor médio encontrado foi de 35,95 ppm. Atendendo aos padrões exigidos pela Legislação brasileira, que têm como determinante de potabilidade o máximo de 1000 ppm (BRASIL, 2017).

No que se refere ao teor de cinzas, o valor médio obtido para a água do rio Caboclo foi de 0,0381 % de cinzas a 20°C. O teor de cinzas fornece informações sobre a quantidade de substâncias inorgânicas, além de serem constituídas basicamente por sulfatos ( $\text{SO}_4^{2-}$ ), oxalatos ( $\text{C}_2\text{O}_4^{2-}$ ), carbonatos ( $\text{CO}_3^{2-}$ ) e silicatos (SixOy) (RODRIGUES et al. 2009).

A cor da água está relacionada a diversos fatores como a presença de sólidos dissolvidos, a origem dessa matéria pode ser pela decomposição orgânica (principalmente vegetais, ácidos húmicos e fúlvicos) e pela presença de ferro e manganês (BANDEIRA et al. 2017). A portaria de consolidação de nº 05/2017 do Ministério da Saúde (BRASIL, 2017) estabelece para o parâmetro de cor aparente o valor máximo permitido de 15 uH como padrão de potabilidade para o consumo humano, a amostra apresentou um valor médio de 75 uH estando fora do valor permitido para o consumo humano, porém está de acordo com a resolução de nº 357/2005 do Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA, 2005) que permite o valor máximo de cor verdadeira: até 75 uH para classe I de águas doces e corpos de água onde haja pesca ou cultivo de organismos para fins de consumo intensivo.

A acidez carbônica presente na água apresentou valor médio de 15 mg/L em termo de  $\text{CaCO}_3$ . Estando de acordo com a legislação Brasileira, pois para as águas superficiais devem apresentar os valores médios acima de 10 mg/L (BRASIL, 2017). De acordo com (MEDEIROS et al. 2013), a acidez da água provem do pH e está ligada à presença de gás carbônico ( $\text{CO}_2$ ), que está presente no pH entre 4,4 e 8,3, uma vez que, abaixo do valor mínimo, a acidez decorre da presença de ácidos fortes, geralmente incomuns em águas naturais. Verifica-se que a alcalinidade encontrada, apresentou um valor médio de 11 mg/L de  $\text{CaCO}_3$ . Estando conforme a portaria de consolidação de nº 5/2017 (BRASIL, 2017) que estabelece um máximo de 100 mg/L de  $\text{CaCO}_3$ . Na potabilização das águas para consumo humano, a alcalinidade adquire função primordial no êxito do processo de coagulação minimizando a redução muito significativa do pH após a dispersão do coagulante (LIBANIO, 2010).

O parâmetro de cloreto, apresentou valor médio de 8,6 mg/L, o estabelecido pela portaria de consolidação de nº 05/2017 (BRASIL, 2017) do Ministério da Saúde é de no máximo 250 mg/L. Concentrações altas de cloretos podem restringir o uso da água em razão do sabor que eles conferem e pelo efeito laxativo que eles podem provocar, não sendo o caso do rio Caboclo, o que condiz com os valores obtidos por (SILVA FILHO et al. 2018), onde em sua pesquisa os valores do cloreto de alguns poços encontraram-se abaixo dos definidos como máximo pela legislação vigente.

A dureza total, da água do rio Caboclo apresentou valor médio de 94,8 mg/L de  $\text{CaCO}_3$ , podendo ser classificada assim como “água moderadamente dura” por apresentar um valor acima de 50 mg/L de  $\text{CaCO}_3$ , estando de acordo com a portaria de consolidação nº 5/2017 do Ministério da Saúde (BRASIL, 2017), que estabelece para dureza o teor máximo de 500 mg/L de  $\text{CaCO}_3$  como permitido para o consumo humano. A dureza total é o valor resultante da soma das durezas de cálcio e magnésio. A água é considerada dura quando o valor obtido dessa soma é superior a 150 mg/L. Uma água dura constitui uma fonte significativa de cálcio e magnésio, no que se refere à cobertura das necessidades nutricionais do Homem (APDA, 2012).

Em relação à dureza de cálcio, a amostra apresentou média de 46,66 mg/L. Já a dureza de magnésio apresentou os valor de 48,14 mg/L. Conforme (ALVES et al. 2018) a análise da dureza da água de fornecimento para a população mostra-se bastante importante pois quando

a água fornecida para população possui uma dureza muito alta, há um baixo nível de aceitação devido à mudança significativa nas características organolépticas. Além disso, uma população exposta frequentemente a uma água muito dura pode vir a apresentar litíase. Vários estudos constataam uma correlação positiva entre litíase renal e altos níveis de cálcio no organismo.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

Conclui-se que a água do rio Caboclo está fora dos padrões exigidos pela legislação Brasileira para o consumo humano (potabilidade), por apresenta o parâmetro de cor aparente acima do permitido, sendo este o único problema encontrado dentre os parâmetros físico-químicos estudados. Assim, para que a água possa ser consumida sem nenhum dano a saúde, é sugerida uma filtragem simples com a utilização de carvão ativado. Todavia, torna-se necessário um monitoramento periódico da água do rio estudado sendo realizadas análises físico-químicas e microbiológica para que se tenha o tratamento adequado antes de sua utilização.

**Palavras-chave:** Análise; Qualidade; Água superficial; Lucena.

## REFERÊNCIAS

ALVES, A. T. V. ; MELO, D.F. ; MUNIZ, R. F. S. ; DANTAS, A. G. B. ; BANDEIRA, A. A. E. S. . **Avaliação da dureza total de água encanada em municípios da Paraíba**. In: III Congresso Brasileiro de Ciências da Saúde, 2018, Campina Grande. Anais III CONBRACIS, 2018. v. 1

APDA. **Associação Portuguesa de Distribuição e Drenagem de Águas - Comissão Especializada da Qualidade da Água**. 2012. Disponível em: <<http://www.apda.pt/site/upload/FT-QI-10- Dureza total.pdf>>. Acesso em: 19/06/2019.

BANDEIRA, P. L.; MENEZES, W. M. S.; MATIAS, I. F.; BRAZ, A. S.; SILVA FILHO, E. D. **Estudo físico-químico de uma água de poço artesiano no município de Campina Grande – PB**. III Encontro Internacional de Jovens Investigadores, Fortaleza – CE, 2017.

BRASIL. **Manual prático de análise de água**. Fundação Nacional de Saúde – 4. ed. – Brasília: Funasa, 2013.

BRASIL. **Portaria de consolidação de nº 5 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.

CAGEPA – **Sistemas de abastecimento da Paraíba** - (2019) Disponível em <http://www.cagepa.pb.gov.br/sistemas-de-abastecimento/>. acessado em 19 de junho de 2019.

CONAMA. **CONSELHO NACIONAL DO MEIO AMBIENTE. Resolução nº 357**, de 17 de março de 2005. Dispõe sobre a classificação e diretrizes ambientais para o enquadramento das águas superficiais. Publicada no DOU nº 053, de 18/03/2005, Seção 1, págs. 58-63

CPRM – **Mapas de ponto d'água em Lucena** - (2005) Disponível em [http://rigeo.cprm.gov.br/xmlui/bitstream/handle/doc/16115/Mapa\\_Lucena.pdf?sequence=2](http://rigeo.cprm.gov.br/xmlui/bitstream/handle/doc/16115/Mapa_Lucena.pdf?sequence=2). acessado em 20 de junho de 2019.

FREITAS, V. S.; BRÍGIDO, B. M.; BADOLATO, M. I. C.; ALABURDA, J. **Padrão físico-químico da água de abastecimento público da região de Campinas**. Rev. Inst. Adolfo Lutz, v. 61, n. 1, p. 51-58, 2002.

FUNDAÇÃO NACIONAL DA SAÚDE. **Manual Prático de Análise de Água**. Brasília: Fundação Nacional de Saúde, 2009.

INSTITUTO ADOLFO LUTZ. **Métodos físico-químicos para análise de alimentos**. São Paulo: Instituto Adolfo Lutz, 1020 p., 2008.

LIBANIO, M. **Fundamentos de Qualidade e Tratamento de Água**. Campinas/SP. 3ª Edição, Editora Atomo, 494p., 2010

MEDEIROS, M. A.; SILVA FILHO, E. D.; GONZAGA, F. A. S.; FAUSTINO, S. N. **Caracterização físico-química da água dos poços artesianos do distrito de Galante, situado no município de Campina Grande-PB**. VIII Congresso Norte Nordeste de Pesquisa e inovação, Salvador - BA, 2013.

PEREIRA, G. F. **Educação em saúde sobre a potabilidade de água e transmissão de doenças de veiculação hídrica em estratégia saúde da família na zona rural**. Trabalho de conclusão de curso (Especialização em Atenção Básica em Saúde da Família) - Universidade Federal de Minas Gerais. Campos Gerais, p.39. 2014.

REISNER, A.; OLIVEIRA, D. V. **Análise das propriedades físico-químicas de amostras de água no município de Gaspar – SC**. Revista Gestão, Sustentabilidade em Negócios. 2015.

RODRIGUES, C. K.; HILLIG, É.; MACHADO, G. O. **Análise química da madeira de Pinus oocarpa**. SIEPE. 2009.

SCURACCHIO, P. A.; FARACHE FILHO, A. **Qualidade da água utilizada para consumo em escolas e creches no município de São Carlos – SP**. Alim. Nutr. 2011. ISSN 2179-4448.