

## QUALIDADE FÍSICO-QUÍMICA E MICROBIOLÓGICA DA ÁGUA UTILIZADA PARA CONSUMO HUMANO EM UMA COMUNIDADE CARENTE DO MUNICÍPIO DE QUIXADÁ

DOI: <http://dx.doi.org/10.55449/congea.14.23.VIII-009>

**Danielle Rabelo Costa (\*), Ozerlan Avelino Silva, Maria Clara Alves de Oliveira, Iasmim Maia Barros**

\* Professora do Centro Universitário Católica de Quixadá, e-mail: [daniellerabelo@unicatolicaquixada.edu.br](mailto:daniellerabelo@unicatolicaquixada.edu.br)

### RESUMO

A água é um recurso hídrico que possui grande importância para a sobrevivência humana, porém é perceptível que uma parcela da sociedade não usufrui desse bem natural, principalmente aqueles que são marginalizados e afastados da zona urbana. Sendo assim, é necessário entender sobre a qualidade da água usada por esse corpo social, sobretudo os parâmetros físico-químico e microbiológico, pois, eles influenciam o aparecimento de patologias, podendo ser causadas pela má qualidade do fluido consumido pela comunidade. Posto isto, o presente estudo traz como proposta, realizar e analisar, os parâmetros citados anteriormente, amostras coletadas em reservatórios de água, na comunidade Monte Alegre, localizada no município de Quixadá no Sertão Central do Ceará. Tendo em vista, em decorrência deste projeto, tem-se como intuito realizar a produção de materiais educativos específicos para o público-alvo, mostrando-lhes maneiras caseiras e não laboratoriais, sobre como se ter uma água própria para o consumo e modos de caracterizar o fluido como impróprio.

**PALAVRAS-CHAVE:** Água, Físico-química, Microbiologia, Quixadá.

### INTRODUÇÃO

Nos tempos em que iniciava-se o processo de civilização, a humanidade buscava estabelecer suas residências em locais que mantinham proximidade com a água. Na contemporaneidade, a presença de encanações hídricas dentro dos cômodos domiciliares oferta uma grande praticidade e torna o ambiente mais confortável para as famílias, pois essas instalações sanitárias da água permitem o acesso a um recurso com boa qualidade para que as exigências desses moradores sejam supridas. Tendo isso em vista, a água limpa, sem cor, com ausência de odor, possuindo um sistema que realize variações de temperatura é uma realidade hodierna, todavia, desde a antiguidade já se tinha consciência sobre um abastecimento hídrico de qualidade e a importância de ações sanitárias para manter a saúde (GODOY, 2020).

A água é imprescindível para a vida, pois necessita-se dela para que haja continuidade de seres vivos no planeta. Contudo, a água doce é encontrada em um percentual muito pequeno e que, somado ao aumento da população e de seu consumo, tem ocasionado diversas discussões no que tange a um cenário de crise hídrica. Diante disso, medidas de sustentabilidade têm sido faladas para que se tenha uma diminuição desses impactos no meio ambiente. A reutilização da água é de suma importância para a economia deste bem natural apropriado para uso, sendo necessário a implementação e desenvolvimento de políticas públicas sobre a reutilização desse recurso natural no âmbito brasileiro, principalmente no campo agrícola, doméstico e nas indústrias (SILVA; CARVALHO; CARDOSO, 2019).

As principais atividades nas quais os seres humanos utilizam a água apresentam finalidade econômica e social, sendo incluídos a alimentação e higiene; produção industrial; geração de energia; irrigação; navegação; pesca e recreação, tal como eliminação e diluição e evacuação de esgotos e águas residuais; drenagem e controle de enchentes; Combate ao fogo preservação do ambiente aquático e da paisagem (SILVA; PEREIRA, 2019). Nesse âmbito, segundo a Agência Nacional de Águas e Saneamento Básico (ANA), é retirado por ano cerca de 93 trilhões de litros desse recurso essencial.

A disponibilidade de água com características físico-químicas e microbiológicas boas é de extrema importância para a realização de diversas atividades em unidades de saúde, sendo ela empregada na limpeza do ambiente, para realizar desinfecção e esterilização e muito presente na preparação de materiais. Os parâmetros de caracterização para que ela esteja apta para uso varia de acordo com a sua aplicabilidade, devendo ser muito bem esclarecidos e compreendidos. Nesse sentido, dependendo da sua finalidade, ela ocupa uma ação fundamental e crítica no prosseguimento de terapias biomédicas, como no caso da hemodiálise, e caso os seus caracteres estejam distantes das referências impostas e aceitas para determinado fim, pode causar a morte desses pacientes (NETO; D'AVILA, 2020).

O ecossistema da água é suscetível a diversos mecanismos de alteração, sejam eles naturais ou causados pelo homem (antrópicos). Tal fato acontece em razão do aumento da população e, em consequência disso, aumenta o número de

procura por suprimentos, ampliando o emprego da água e a canalizando para diversos usos. As fontes hídricas de abastecimento coletivo, ao longo dos dias, tornam-se menos acessíveis, com maior escassez e aumento de degradação (JUNIOR *et al.*, 2020). Grande maioria das águas superficiais possuem poluição em detrimento de esgotos que não possuem tratamento, assim como os lixos lançados nos leitos hídricos, poluindo-as de uma maneira que é inviável tratá-las novamente (OLIVEIRA; MOLICA, 2017). As patologias hídricas são responsáveis por causar efeitos adversos na saúde da humanidade, sendo elas desenvolvidas por microrganismos e podendo também estar associadas através de substâncias químicas e vetores. Grande parcela dessas doenças podem ser prevenidas por meio de tratamento apropriado antes de se utilizar e ingerir (PEÑA *et al.*, 2020).

## OBJETIVO

O objetivo geral do presente estudo é, analisar os parâmetros físico-químico e microbiológico do recurso hídrico utilizado por uma comunidade no município de Quixadá-Ce, traçando assim, o perfil socioeconômico do referido corpo social. Tem-se como objetivo, também, fornecer para a população da localidade, com materiais e conversas de finalidade educativa, informações sobre como tratar a água de maneira caseira, sem recursos laboratoriais.

## METODOLOGIA

A metodologia empregada consiste em uma pesquisa exploratória de campo com ênfase laboratorial, realizada na comunidade Monte Alegre no município de Quixadá-Ce (Figura 1), tendo como orientadora a professora Mestre Danielle Rabelo Costa. Foram analisadas quatro amostras oriundas dos reservatórios das famílias que aceitaram participar do estudo mediante assinatura do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE), aceito e inscrito pela Plataforma Brasil, sob o número do parecer 5.972.002. É válido ressaltar que, o referido trabalho, é fruto do Programa de Iniciação Científica (PIC) do Centro Universitário Católica de Quixadá (Unicatólica).

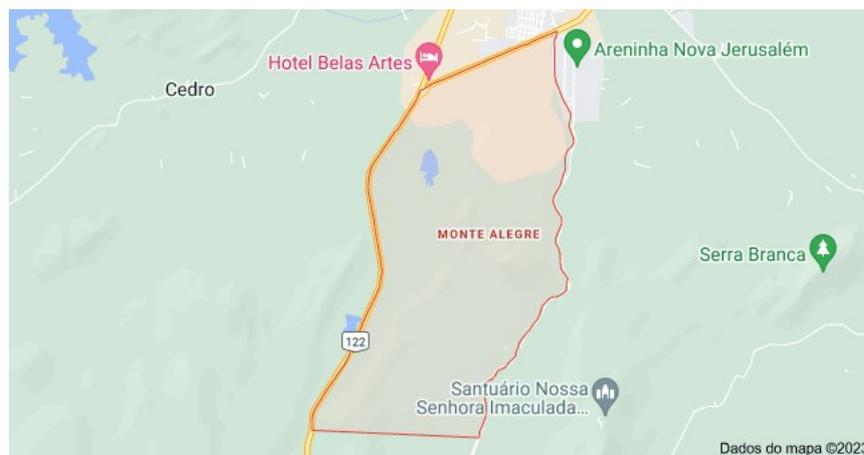


Figura 1: Mapa da comunidade Monte Alegre - Quixadá. Fonte: Google Maps

Os parâmetros físico-químicos e microbiológicos foram escolhidos como variáveis explicativas, seguindo as conformidades postas na PORTARIA GM/MS Nº 888, DE 4 DE MAIO DE 2021 (BRASIL, 2021) e podem ser visualizados na Tabela 1 e 2. As análises foram realizadas no Laboratório de Análises de Água do Centro Universitário Católica de Quixadá, sob a supervisão e apoio da farmacêutica Jamille Maria Vieira Cabral.

Tabela 1. Parâmetros físico-químicos. Fonte: Ministério da Saúde.

PARÂMETROS	UNIDADE	VALOR MÁXIMO PERMITIDO (VMP)
Dureza total	mg/L	300
Cor	uH	15
Turbidez	uT	5
Sólidos dissolvidos totais	mg/L	500

Cloreto	mg/L	250
Condutividade	US	-

**Tabela 2. Parâmetros microbiológicos. Fonte: Ministério da Saúde.**

PARÂMETROS	VALOR MÁXIMO PERMITIDO (VMP)
Coliformes Totais	Ausência em 100mL
Coliformes Fecais	Ausência em 100mL

Para realização das análises físico-químicas e microbiológicas, foram recolhidos dois exemplares de material hídrico de cada reservatório. A pesquisa foi dividida em quatro etapas, tendo três como executadas e finalizadas. Na primeira etapa do referido projeto, no dia 15/05/2023, realizou-se o mapeamento da comunidade em que aconteceu o estudo, havendo sido recolhido informações sobre as atividades daquela região e de seus moradores, bem como demais características, para que pudesse ser elaborado o plano de ação, facilitando a abordagem das pessoas e melhorando a orientação e demarcação das casas. Em consequência disso, posteriormente, no dia 29/05/2023, ocorreu a segunda etapa, que seria a coleta das amostras, para identificação, as residências foram nomeadas em caracteres romanos. A amostra A foi coletada no horário de 14: 31, a amostra B às 14: 55, a C às 14:56 e a amostra D às 15: 10. A terceira etapa se dá ao momento das análises físico-químicas, tendo como objetivo encontrar a dureza total, dureza cálcica, potencial hidrogeniônico (pH), turbidez, cor, condutividade e sólidos totais dissolvidos.

Para isso, empregou-se o método turbidimétrico, visando a identificação da turbidez das amostras através de um turbidímetro portátil (marca Quimis modelo Q279P), sendo apenas um critério de indicação de transparência física da água, mas não de potabilidade. Na análise da cor, foi inserida a técnica de espectrofotometria (aparelho HANNA - modelo DR/2013). O pH foi identificado pelo método potenciométrico, por meio do aparelho da marca Quimis modelo Q400AS.

Em paralelo, para as análises microbiológicas, que foram realizadas concomitantemente com as físico-químicas, no dia 29/05/2023, utilizou-se substrato cromogênico, visando um possível resultado confirmatório da existência de coliformes totais e coliformes fecais (*E.coli*) nas águas coletadas. As amostras de águas foram alocadas na incubadora durante um período de 24 horas. A partir disso, foram examinadas as manifestações de coloração amarela e inspeção de fluorescência.

## RESULTADOS

Ao analisar as quatro amostras de água coletadas em reservatórios hídricos das famílias (amostra A, B, C e D), e após a aplicação do substrato cromogênico, as amostras foram para a estufa e permaneceram incubadas durante 24 horas. No dia seguinte foram retiradas as amostras, as quais foram expostas na luz ultravioleta, revelando que as amostras A, C e D continham coliformes totais (Figura 3). A amostra B, a qual foi coletada de um sistema de distribuição de encanamentos, não exibiu contaminação microbiológica. Todavia, a amostra C, que possui a mesma origem e estava armazenada em uma cisterna residencial sem tamponamento adequado ao ar, mostrou contaminação hídrica.



**Figura 2: Amostras coletadas com o substrato sendo alocadas na incubadora. Fonte: Autores.**



**Figura 3: Retirada das amostras após 24 horas na incubadora. Fonte: Autores, 2023.**

Em relação aos parâmetros físico-químicos, ao comparar os resultados obtidos no laboratório (Tabela 3) com a PORTARIA GM/MS Nº 888, DE 4 DE MAIO DE 2021 (BRASIL, 2021), não foram constatadas alterações que não estivessem dentro do limite mínimo permitido quando analisados isoladamente.

**Tabela 3. Resultados obtidos das análises físico-químicas. Fonte: Autores, 2023.**

Amostra	pH	Temperatura(°C)	Turbidez (uT)	Condutividade (US)	Sólidos totais(mg/L)
A	7,54	25,0	1,04	411	206
B	7,06	25,0	0,55	392	197
C	7,34	25,0	1,48	409	206
D	7,18	25,0	0,90	405	203

## CONCLUSÃO

Portanto, conclui-se que a água é de extrema importância para a manutenção da vida na terra e está presente nos mais diversos setores, tal como na indústria têxtil, de bebidas, de medicamentos, agropecuária e é muito utilizada em serviços hospitalares. Diante disso, dada a sua aplicabilidade e versatilidade, sua qualidade físico-química e microbiológica devem assegurar boa qualidade para o usuários, de modo que não interfira no seu bem-estar. Neste trabalho foi possível vislumbrar mediante as análises laboratoriais e coletas de dados, que, embora a água obtida possuam características aceitáveis, se armazenada em local inadequado, alterações na sua composição físico-química e microbiológica podem emergir, sendo necessário a realização de limpeza dos reservatórios domiciliares a fim de que esses eventos não desejados ocorram, comprometendo o uso dos recursos hídricos.

Além disso, problemas relacionados a um acesso ruim de água e de saneamento básico, são questões que afligem a saúde coletiva brasileira, pois quando água não potável é consumida, problemas gastrointestinais e casos mais graves podem ser desenvolvidos, fazendo com que tenha-se mais gastos por parte do setor público para casos que poderiam ser facilmente evitados, por meio do saneamento básico e distribuição de água encanada para a população, sendo esses fatores direitos constitucionais, no entanto, nem todos possuem a concretização dessas garantias. Tendo isso em vista, o perfil epidemiológico de patologias hídricas e o não acesso a um recurso hídrico bebível é totalmente interligado com as condições socioeconômicas em que os indivíduos de uma comunidade habitam. Por fim, destaca-se a necessidade de novas pesquisas sobre a qualidade da água nas comunidades vulneráveis, para que possa-se ter um diagnóstico das reservas domiciliares do Brasil e, acima de tudo, explanar as desigualdades sociais que afligem determinado público, tal como elucidação de temáticas negligenciadas de cunho socioambientais.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- BRASIL. Ministério da Saúde. Gabinete do Ministro. **Portaria nº 888, de 04 de maio de 2021**. Brasília, 1999. Disponível em: [https://bvsms.saude.gov.br/bvs/saudelegis/gm/2021/prt0888\\_07\\_05\\_2021.html](https://bvsms.saude.gov.br/bvs/saudelegis/gm/2021/prt0888_07_05_2021.html). Acesso em: 27 set. 2023.
- BRASIL. **Agência Nacional de Águas e Saneamento Básico(ANA). Usos da água**. [Brasília]: ANA, [2020?]. Disponível em: <https://www.gov.br/ana/pt-br/assuntos/gestao-das-aguas/usos-da-agua>. Acesso em: 27 set. 2023.
- GODOY, A. de. **Patologias nas instalações hidrossanitárias de prédios residenciais: redes de água fria e água quente**. 2020. TCC (Curso de Engenharia Civil) - Universidade de Santa Cruz do Sul, Santa Cruz do Sul, 2020. Disponível em: <http://hdl.handle.net/11624/3058>. Acesso em: 27 set. 2023.
- JUNIOR, M. C. R. L. *et al.* Análise da qualidade da água dos Rios Verde e do peixe no Distrito Industrial do Município de Três Corações, Minas Gerais. **Brazilian Journal of Animal and Environmental Research**, v. 3, n. 3, p. 1339-1348, 2020. DOI: 10.34188/bjaerv3n3-051. Acesso em: 27 set. 2023.
- NETO, C. M; D'ÁVILA, R. **Tratamento de água para hemodiálise: Conceitos e recomendações**. 1 Ed. São Paulo: EDUC, 2020.

6. OLIVEIRA, E. J. A. de; MOLICA, R. J. R. **A poluição das águas e as cianobactérias**. 1 Ed. Recife: IFPE, 2017. Disponível em: [https://numeb.furg.br/images/stories/material\\_textual/ebooks/cartilha-a-poluio-das-aguas-ifpe.pdf](https://numeb.furg.br/images/stories/material_textual/ebooks/cartilha-a-poluio-das-aguas-ifpe.pdf). Acesso em: 27 set. 2023.
7. PEÑA, E. B. *et al.* Enfermedades de transmisión hídricas en el cantón Penipe, Ecuador 2016-2017. **Revista Cubana de Salud Pública**, v. 46, n. 3, p. 1-18. Disponível em: <https://pesquisa.bvsalud.org/portal/resource/pt/biblio-1144547>. Acesso em: 27 set. 2023.
8. SILVA, F. P. da; CARVALHO, C. V. A. de; CARDOSO, A. M. Gestão da água: A Importância de Políticas Públicas para a Implementação do Reuso de Água no Brasil. **Episteme Transversalis**, v.10, n.2, p. 309-322, 2019. Disponível em: <http://revista.ugb.edu.br/ojs302/index.php/episteme/article/view/1347>. Acesso em: 27 set. 2023.
9. SILVA, J. F. A. do; PEREIRA, R. G. Panorama global da distribuição e uso de água doce. **Revista Ibero Americana de Ciências Ambientais**, v. 10, n. 3, p. 263-280, 2019. DOI: <http://doi.org/10.6008/CBPC2179-6858.2019.003.0023>. Acesso em: 27 set. 2023.