

AVALIAÇÃO MICROBIOLÓGICA DAS ÁGUAS PURIFICADAS ANALISADAS NO LABORATÓRIO DE SAÚDE PÚBLICA DO CEARÁ

*(Microbiological evaluation of purified water analyzed at
the Public Health Laboratory of Ceará)*

Miriam Carvalho de CASTRO*; Andréa Maria Ramalho Castro e SILVA; Júlio
César Oliveira PEIXE; Moisés Mendes CORREIA; Jackeline Oliveira
de SOUZA; Ana Beatriz da Costa ARAUJO

Laboratório Central de Saúde Pública do Ceará. Av. Barão de Studart, 2405. Aldeota,
Fortaleza/CE. CEP: 60.120-002. E-mail: mcarvalhocastro@yahoo.com.br

ABSTRACT

Regarding laboratory procedures, purified water is the most widely used substance in laboratory analyses. To ensure quality maintenance, microbiological control must be carried out at periodic and systematic intervals since it is susceptible to contamination, even after its purification. This study aimed to evaluate the microbiological quality of purified water sent by health establishments for microbiological analysis at the Central Laboratory of the State of Ceará (LACEN-CE) from January 2020 to September 2022. The methodology used was the Pharmacopeia Brasileira, 6th Edition, 2019. The results indicated that of the 334 samples of purified water analyzed, 117 (39.4%) disagreed with current legal standards, where 84 samples had high amount of heterotrophic bacteria. The other tests in disagreement were: Total coliforms research and Pseudomonas aeruginosa research. It is concluded that heterotrophic bacteria are a challenge to the quality of purified water produced in the analyzed health facilities.

Keywords: Water Microbiology, quality control.

INTRODUÇÃO

A água é uma substância essencial para que os organismos possam sobreviver que surge naturalmente no planeta e sua composição favorece a vida. No entanto, quando se trata de procedimentos laboratoriais, é a substância mais largamente utilizada, sendo a água purificada considerada como uma das mais importantes matérias-primas desempenhando um papel fundamental nas análises laboratoriais. A purificação é indispensável na remoção de impurezas, como microrganismos e seus subprodutos, matéria orgânica e inorgânica, íons e partículas, que poderão interferir nos procedimentos que se deseja realizar (LORENZO *et al.*, 2018).

A água purificada é produzida a partir da água potável, através de uma combinação de sistemas de purificação como múltipla destilação, troca iônica, osmose reversa, eletrodeionização, ultrafiltração, ou outro processo capaz de atender, com a eficiência desejada, aos limites especificados para os diversos contaminantes, e deve estar livre de qualquer substância adicionada (BRASIL, 2019).

A água obtida nestes diferentes processos de purificação deve passar por análises laboratoriais, para comprovar a sua qualidade e avaliar o funcionamento do sistema de purificação (BRASILIA, 2013).

O controle microbiológico da água purificada deve ser realizado em intervalos periódicos e sistemáticos para garantir a manutenção da qualidade, uma vez que a água é susceptível à contaminação, mesmo após a sua purificação (BRASIL, 2019).

Este trabalho teve por objetivo avaliar a qualidade microbiológica das águas purificadas enviadas pelos Estabelecimentos de Saúde de Fortaleza para análise no Laboratório Central de Saúde Pública do Estado do Ceará (LACEN/CE).

MATERIAL E MÉTODOS

A amostragem da água purificada, totalizando 334 amostras, foi enviada pelos sete estabelecimentos de Saúde de Fortaleza (três Laboratórios de Análises Clínicas e quatro (04) hospitais públicos), no período de janeiro de 2020 a setembro de 2022. De cada amostra foi coletado o volume total de 300mL (100mL para contagem de bactérias heterotróficas e pesquisa de coliformes (totais e fecais) e 200mL para pesquisa de bactéria (*Pseudomonas aeruginosa*) em frascos estéreis devidamente identificados. A metodologia utilizada foi a Farmacopeia Brasileira, 6ª Edição, 2019 itens 5.5.3.6.1, 5.5.3.6.2 e 5.5.3.6.3.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados indicaram que das 334 amostras de água purificada analisadas, 117 (39,4%) apresentaram-se em desacordo com os padrões legais vigentes. Os parâmetros que apresentaram em desacordo foram em Contagem de bactérias heterotróficas (BHE): 84 (71,7%), Coliformes totais (CT): 20 (17,0%) e *Pseudomonas aeruginosa*: 18 (15,4%).

O controle das bactérias garante a qualidade da água purificada e assegura a vida útil dos sistemas de purificação de água e o uso em procedimentos de saúde como preparação de reagentes e meios de cultura, bem como na utilização em equipamentos (OLIVEIRA e PELEGRINE, 2011).

Todos os sete estabelecimentos de saúde apresentaram resultados insatisfatórios na contagem em bactérias heterotróficas. Essas bactérias podem afetar a qualidade da água por desativar reagentes ou alterar substratos por ação enzimática, aumentar a presença de impurezas orgânicas, alterar a linha de base (ruído de fundo) em análises espectrais e produzir pirogênicos, como as endotoxinas (BRASIL, 2019).

As bactérias heterotróficas abrangem diversas cepas bacterianas, como *Pseudomonas*, *Micrococcus*, *Proteus*, *Bacillus*, grupo de coliformes e outros, que causam risco à saúde quando a contagem se encontra acima do especificado (REYNOLDS, 2004). De acordo com a Farmacopeia Brasileira 6ª edição (2019) os parâmetros estabelecidos para água purificada para contagem devem ter no máximo 100 UFC/mL. Segundo a Organização Mundial de Saúde (OMS), a concentração elevada de bactérias heterotróficas aponta falha no tratamento da água, presença de depósitos e matéria orgânica, contaminação pós-tratamento, corrosão na tubulação ou biofilmes (WHO, 2004).

Pesquisadores constataram que 100% da água proveniente de equipamentos purificadores (deionizada e destilada), apresentaram quantificação de aeróbios mesófilos /

heterotróficas elevadas segundo legislação vigente e ocorreu presença de *P. aeruginosa* em 60% das amostras de água deionizada e 16,67% em água destilada (CARVALHO *et al.*, 2012). MALGUEIRA *et al.* (2018) observaram que águas purificadas vinda da CEDAE/RJ não estão sendo realizado de forma adequada.

Moraes (2016) em seu estudo de caso em Juiz de Fora, observou que das 25 amostras de água purificada da farmácia magistral, 22 (88,0%) apresentavam-se em desacordo para os parâmetros de contagem de bactérias mesófilas / heterotróficas, 02 (8,0%) Coliformes totais e 01 (4,0%) *Pseudomonas aeruginosa* e todas apresentaram ausência de coliformes fecais.

Presença de *Pseudomonas aeruginosa* na água purificada causam doenças em humanos; e são geralmente provenientes de infecções adquiridas no ambiente hospitalar, uso de equipamentos contaminados ou infecções de feridas (REYNOLDS, 2004).

CONCLUSÕES

A partir desses resultados, concluímos que as bactérias heterotróficas são um desafio à qualidade da água purificada produzida nesses estabelecimentos cearenses (quatro hospitais públicos e três laboratórios de análises clínicas), com uma crescente contaminação da bactéria *Pseudomonas aeruginosa*.

A contaminação bacteriana da água origina nos equipamentos utilizados na purificação da água a formação de biofilmes, interferindo no preparo de reagentes, meios de cultura, diversas diluições, nos equipamentos específicos utilizados nas análises e posteriormente, interferindo nos resultados dos exames laboratoriais.

Deve-se adotar como medidas preventivas o monitoramento na coleta de amostras para análise, bem como higienização e limpeza dos reservatórios e do armazenamento evitando à formação de biofilmes, para que o sistema de purificação utilizado esteja apropriado para a qualidade da água fornecida.

REFERÊNCIAS

BRASIL. Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA). **Farmacopeia Brasileira**. 6. ed. Brasília, DF. v.1 e 2, 2019.

BRASÍLIA. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. **Guia de Qualidade para Sistemas de Purificação de Água para Uso Farmacêutico**. Brasília, 2013. 28p. Disponível em: http://portal.anvisa.gov.br/documents/33836/350888/guia_purificacao_de_agua.pdf/96f0dcdb-748a-47db-a758-f6c80f5b826a. Acesso em: 08 abr.2022.

LORENZO, C.P.B.; RAIMUNDO, D.C.; ROCHA, A.; MENÃO, M.C. Métodos de Purificação da Água para Laboratórios. **Revista Enciclopédia Biosfera**, Goiânia, v.15, n.28, p.1077-1092, 2018

CARVALHO, P.L.N.; ABJAUDE, S.A.R.; HIPOLITO, T.M.M.; LOPES, A.R.; NASCIMENTO, L.C.; VEIGA, S.M.O.M. Água purificada para laboratório: qualidade

microbiológica, formação de biofilme e uso do ozônio como sanificante alternativo **Revista da Universidade Vale do Rio Verde**, Três Corações, v.10, n.2, p.260-269, 2012.

MALGUEIRA, R.P.; MENDONÇA, L.F.; PICARDO, M.C.; PEREIRA, L.Q. Avaliação de um Sistema de Geração, Armazenagem e Distribuição de Água Purificada em uma Indústria de Cosméticos. **Revista Processos Químicos**, Goiânia, v.12, n.24, p.77-84, 2018.

OLIVEIRA, F.C.; PELEGRINI, D.D. Controle de qualidade do sistema de produção de água purificada obtida por osmose reversa em Indústria farmacêutica. SaBios: **Revista de Saúde e Biologia**, v.6, n.1, p.36-42, 2011.

REYNOLDS, K.A. HPC bacteria in drinking water — Public Health Implications? **International Journal of Food Microbiology**, v.92, n.3, p.239-414, 2004.

WHO. World Health Organization. **Safe piped water, managing microbial water quality in piped distribution systems**. 2004. Disponível em: <https://www.who.int/publications/i/item/924156251X>. Acesso em: 08 abr. 2022.