

QUALIDADE MICROBIOLÓGICA DA ÁGUA PURIFICADA UTILIZADA EM PROCEDIMENTOS LABORATORIAIS E EM FARMÁCIAS DE MANIPULAÇÃO DE UMA CIDADE DO NORTE DO PARANÁ

BENTO, L. E. R. F.¹; SANTOS, E. D. E.²; VILELA, V. L. D.³

Palavras-chave: Osmose reversa. Pureza. Saúde.

INTRODUÇÃO

A água destilada é amplamente utilizada para procedimentos gerais, desde solvente para procedimentos laboratoriais à fabricação de baterias. E sua pureza é essencial para obtenção de resultados precisos, a água destilada diferentemente da água que é utilizada para consumo é tratada e armazenada de maneiras diferentes.

Para a realização de alguns trabalhos ou testes laboratoriais a água é utilizada para reconstituição de reagentes, diluições, soluções padrões, preparação de soluções de enxágue e de tampões, confecção de meios de cultura (ASTM, 1991; BRASIL, 2005). Para tanto, é necessário que haja um padrão de controle de qualidade rigoroso uma vez que o fornecimento urbano de água apresenta moléculas orgânicas, íons inorgânicos, partículas, bactérias e seus metabólitos que podem alterar os resultados dos exames e eventuais erros e falhas mecânicas em equipamentos analíticos (Mendes *et al.*, 2011).

A Resolução da Diretoria Colegiada (RDC) 302:2005, da ANVISA, preconiza que o laboratório clínico, em sua fase analítica, deve definir o grau de pureza da água reagente utilizada em suas análises, a forma de obtenção e o controle da qualidade (Brasil, 2005). Para o seguimento de Farmácia, a Resolução RDC nº 67 de 08/10/2007 da ANVISA, que revogou a RDC nº 33 em Boas Práticas de Manipulação de preparações magistrais e oficinais para uso humano em farmácias, regulamentou que as farmácias de manipulação têm o dever de realizar análises microbiológicas e físico-

¹ Lucas Emanuel Ryan Fagundes Bento. Acadêmico do Curso de Bacharelado em Biomedicina da Faculdade de Apucarana – FAP. Apucarana – PR. 2024. E-mail - lucasemauelbento2@gmail.com

² Eduardo Dalmo Evaristo dos Santos. Acadêmico do Curso de Bacharelado em Biomedicina da Faculdade de Apucarana – FAP. Apucarana – PR. 2024. E-mail - ctteuardodalmo@gmail.com

³ Vera Lucia Delmônico Vilela. Orientadora da pesquisa. Docente Mestre do Curso de Bacharelado em Biomedicina da Faculdade de Apucarana – FAP. Apucarana – PR. 2024. E-mail - verabiologa2009@hotmail.com

químicas periódicas da água purificada utilizada em suas práticas, assim como manter os registros destas (Brasil, 2010).

OBJETIVO

Classificar a qualidade microbiológica da água purificada obtidas em Laboratório Clínico e Farmácia de Manipulação Homeopática conforme CLSI.

MÉTODO

Para o desenvolvimento do projeto, utilizou-se de uma pesquisa bibliográfica e descritiva sobre as metodologias a serem utilizadas para o processo de análise e padronização da água destilada. As pesquisas foram realizadas em bases de dados como Google Acadêmico, Anais de Congressos Científicos, e periódicos. A busca da pesquisa visou buscar a classificação da água destilada que é utilizada nos procedimentos de rotina laboratorial e de manipulação farmacêutica.

Inicialmente foram coletadas três amostras de água, sendo uma (1) em farmácia de manipulação e duas (2) amostras de um laboratório clínico no mês de setembro de 2024. As amostras foram identificadas como A para farmácia e B e C para laboratório. As amostras de água foram coletadas em frascos estéreis de volume de 200 mL para a realização dos testes de filtração. As análises para isolamento e contagem de coliformes totais e *Escherichia coli* foram realizadas pela Técnica de Membrana Filtrante, segundo metodologia descrita pela United States Environmental Protection Agency (USEPA, 2010) descrita por Vilela (2018), que consiste em filtrar 100 mL da amostra em membrana individualizada estéril Millipore™, com uso de sistema de bomba à vácuo. Após filtração e transferência das membranas para os meios MTEC e M-ENDO, com pré-incubação de 1 hora a $35 \pm 0,5^{\circ}\text{C}$ para as placas de MTEC. Logo a seguir, foram incubadas a $44,5^{\circ} \pm 0,2^{\circ}\text{C}$, durante 22 horas.

Os parâmetros para avaliação da qualidade da água conforme o National Committee for Clinical Laboratory Standards (NCCLS), se divide a água em três tipos, o tipo I, tipo II e tipo III, diferenciados pelo seu grau de pureza, sendo a Tipo I a mais pura dentre as três, conforme indicado no quadro 1.

Quadro 1: Especificações da Água Reagente para Laboratórios Clínicos (ARLC), de acordo com a CLSI

	Tipo I	Tipo II	Tipo III
pH	NE	NE	5,0 - 8,0
Silicatos mg/L	0,005	0,1	1,0
Resistividade (megohm/cm)	10	2,0	0,1
Bactérias UFC/mL	10	10 ³	NE
Matéria Orgânica	Próximo de zero	NE	NE
Partículas	<0,2µm	NE	NE

Fonte: CLSI, 2006.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

As amostras de água analisadas nos locais pesquisados passaram pelo processo purificação por osmose reversa, que consiste em forçar a água sob uma pressão através de uma membrana semipermeável, que retêm 99% das substâncias orgânicas e inorgânicas dissolvidas em íons e impurezas em suspensão.

Após 22 horas de incubação das amostras foi feita a leitura das placas.

Nas amostras A e B não houve crescimento de colônias, enquanto na amostra C ocorreu crescimento de colônias atípicas, isto é, não pertencentes ao grupo dos Coliformes (APHA, AWWA e WE, 1998). Os dados das análises podem ser visualizados na tabela 1.

Tabela 1 – Resultados das análises microbiológicas das amostras de água purificada

Local	Amostra	pH	Coliformes Totais UFC/100mL	Coliformes Termotolerante/ <i>E. coli</i> UFC/100mL
Farmácia	A	7,89	<1	<1
	B	8,20	<1	<1
Laboratório Clínico	C	6,46	<1	<1

Fonte: Autoria própria.

Os resultados obtidos nesse estudo demonstraram que as amostras se encontravam dentro dos parâmetros exigidos e se enquadraram nas classificações de águas do Tipo I, II e III, no que se refere a tolerância a presença de bactérias e valores de pH.

A osmose reversa remove grande porcentagem de todos os tipos de contaminantes, no entanto as membranas do equipamento estão sujeitas a incrustações e obstruções a longo prazo (Mendes *et al.*, 2011).

A contaminação bacteriana da água origina geralmente 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 (Castro *et al.*, 2023). O biofilme bacteriano quando formado pode resistir ao estresse do ambiente e ter capacidade de resistir a limpeza, desinfecção (Miao *et al.*, 2017).

Existem vários meios para garantir a qualidade da água utilizada para os procedimentos como: elaboração, revisão de métodos para serem estabelecidos os procedimentos, execução de análises recorrentes, manutenção e guarda dos registros analíticos, elaboração de planos de amostragem, programas de estudos de estabilidade, emissão de pareceres e principalmente, manutenção e limpeza frequentes dos equipamentos (Marcus, Santos e Dantas, 2023).

CONCLUSÃO

Conclui-se que as amostras coletadas estavam dentro dos padrões estabelecidos para uso das atividades dos locais estudados. As amostras de água se enquadraram como Tipo I, II e III. É importante lembrar que a limpeza e higienização de caixas d'água e reservatórios deve ser feita semestralmente para manter a qualidade da água distribuída.

Vale lembrar que o compromisso de realizar a análise da água periodicamente e os cuidados com a manutenção de equipamentos se faz necessário para que os procedimentos laborais sejam executados de acordo com os parâmetros e exigências impostas pelas instituições reguladoras.

REFERÊNCIAS

AMERICAN PUBLIC HEALTH ASSOCIATION; AMERICAN WATER WORKS ASSOCIATION; WATER ENVIRONMENT FEDERATION. Standard methods for the examination of water and wastewater. 20th ed. Washington, DC, 1998.

ASTM – Standard Specification for Reagents Water. **ASTM document D 1193-91**. 1991.

BRASIL. Ministério da Saúde. Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA). **Dispõe sobre regulamentação técnica para funcionamento de laboratórios clínicos**. Resolução da Diretoria Colegiada, RDC n. 302, 2005.

BRASIL. Ministério da Saúde. Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA). **Resolução da Diretoria Colegiada – RDC nº 17, de 16 de abril de 2010, dispõe sobre Boas Práticas de fabricação de Medicamentos**. Diário Oficial da União, Poder Executivo, Brasília, DF, 17 de abr. 2010.

BRASIL. Ministério da Saúde. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. RDC nº 67 de 8 de outubro de 2007. **Aprovar o Regulamento Técnico sobre Boas Práticas de Manipulação de Preparações Magistrais e Oficiais para Uso Humano em farmácias e seus Anexos**. Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil, Poder Executivo, Brasília, 09 out. 2007.

CASTRO, Miriam Carvalho de; SILVA, Andréa Maria Ramalho Castro e; PEIXE, Júlio César Oliveira; *et al.* Avaliação microbiológica das águas purificadas analisadas no laboratório de saúde pública do Ceará. **Ciência Animal**, v. 33, n.1, p.08-11, 2023. Supl. 1 (I HAFF).

CLSI. Clinical and Laboratory Standards Institute. **Preparation and Testing of Reagent Water in the Clinical Laboratory**; Approved guideline - 4 th ed. CLSI document C3-A4 [ISBN 1-56238-610-7], 2006

MARCUS, Roberto da Silva; SANTOS, J. da S. G. dos; DANTAS, L. A. Quality control: An approach to physicochemical analysis applied to pharmaceutical inputs according to RDC 67/2007. **Brazilian Journal of Science**, [S. l.], v. 2, n. 6, p. 60–74, 2023. DOI: 10.14295/bjs. v 2i6.276. Disponível em: <https://periodicos.cerradopub.com.br/bjs/article/view/276>. Acesso em: 19 set. 2024.

MENDES, M. E. et al. A importância da qualidade da água reagente no laboratório clínico. **J Bras Patol Med Lab**. v. 47, n. 3, p. 217-223. 2011. <https://www.scielo.br/j/jbpml/a/8sgJW4hxRbjp5QCqyY9Q4hx/?format=pdf>

MIAO J, LIN S, SOTEYOME T, PETERS B.M, LI Y, et al., Formation and development of Staphylococcus biofilm: with focus on food safety. **Journal of food Safety**, v. 37, n. 4, p. e12358, 2017. DOI: 10.1038/s41598-018-35558-2

SANEPAR. **Relatório anual da qualidade da água 2023**. Sistema de abastecimento de Apucarana. 2023. Disponível em: <https://relatorioqualidadeagua.sanepar.com.br/2023/008.pdf>. Acesso em: 19 set. 2024.

VILELA, Vera Lúcia Delmônico. **Qualidade da Água de Mananciais Empregados na Irrigação e Lavagem de Hortaliças da Região de Apucarana, Paraná**. Dissertação de (Mestrado) Universidade Tecnológica Federal do Paraná. Programa de Pós-graduação em Engenharia Ambiental. Londrina. 2018.131f.