

MONITORAMENTO DE COLIFORMES EM ÁGUAS DE CONSUMO EM AMBIENTES DE SAÚDE: AVALIAÇÃO MICROBIOLÓGICA E RISCOS À POPULAÇÃO VULNERÁVEL

José Alexsandro dos Santos

Graduando em Biomedicina

Instituição: Afya – São João del Rei

Endereço: São João del Rei – Minas Gerais, Brasil

E-mail: alexsandro22jesus@gmail.com

Felipe André Bernardino

Graduando em Biomedicina

Instituição: Afya – São João del Rei

Endereço: São João del Rei – Minas Gerais, Brasil

E-mail: felipebernardino00@gmail.com

Fernanda Contani Alvarenga

Graduando em Biomedicina

Instituição: Afya – São João del Rei

Endereço: São João del Rei – Minas Gerais, Brasil

E-mail: fernandacontani@gmail.com

Martinelle Ferreira da Rocha Taranto

Mestre em Ciências, Área: Biotecnologia pela

Universidade Federal de São João del-Rei (UFSJ)

Instituição: Afya – São João del Rei

Endereço: São João del Rei – Minas Gerais, Brasil

E-mail: martinelle.taranto@afya.com.br

Larissa Mirelle de Oliveira Pereira

Doutora em Física e Química de Materiais pela

Universidade Federal de São João del-Rei (UFSJ)

Instituição: Afya – São João del Rei

Endereço: São João del Rei – Minas Gerais, Brasil

E-mail: larissa.pereira@afya.com.br

Samyra Giarola Cecílio

Doutorado em Bioengenharia Neuronal pela

Universidade Federal de São João del-Rei (UFSJ)

Instituição: Afya – São João del Rei

Endereço: São João del Rei – Minas Gerais, Brasil

E-mail: Samyracecilio@gmail.com

Daniele Sapede Alvarenga Medaglia

Doutora em Patologia Experimental,

Área: Patologia pela UEL (Universidade Estadual de Londrina)

Instituição: Afya – São João del Rei

Endereço: São João del Rei – Minas Gerais, Brasil

E-mail: daniele.medaglia@afya.com.br

RESUMO

A qualidade microbiológica da água em ambientes de saúde pública é uma preocupação crescente na disseminação de doenças transmitidas pela água, especialmente devido à grande circulação de pessoas vulneráveis e imunocomprometidas. Este trabalho teve como objetivo avaliar a presença de coliformes fecais e totais em amostras de água coletadas de bebedouros da Unidade de Pronto Atendimento (UPA) e de Unidades Básicas de Saúde (UBS) localizadas na cidade de São João del-Rei - MG. A metodologia envolveu a coleta padronizada de

amostras e a avaliação do crescimento bacteriano em meios seletivos e diferenciais para coliformes. As análises demonstraram que as amostras provenientes de bebedouros com filtro apresentaram resultados negativos para contaminação bacteriana, enquanto aquelas oriundas de galões retornáveis revelaram presença de coliformes fecais e totais, evidenciando falhas nos cuidados de higienização e armazenamento. De modo geral, os resultados indicam que a água dos bebedouros com filtro apresenta qualidade microbiológica satisfatória e está em conformidade com os padrões de potabilidade da Portaria GM/MS nº 888/2021. Contudo, destaca-se a importância do monitoramento contínuo e da adoção de medidas preventivas que garantam a segurança hídrica e a proteção da saúde dos usuários.

Palavras-chave: qualidade da água; coliformes; potabilidade; vigilância sanitária; saúde pública.

ABSTRACT

The microbiological quality of water in public healthcare environments is a growing concern due to the potential spread of waterborne diseases, especially among vulnerable and immunocompromised individuals. This study aimed to evaluate the presence of fecal and total coliforms in water samples collected from drinking fountains at the Emergency Care Unit (UPA) and Basic Health Units (UBS) located in São João del-Rei, Minas Gerais, Brazil. The methodology involved standardized sampling procedures and the assessment of bacterial growth in selective and differential media for coliform detection. The analyses showed that samples from filtered drinking fountains presented negative results for bacterial contamination, while those from returnable gallon bottles revealed the presence of fecal and total coliforms, indicating deficiencies in cleaning and storage practices. Overall, the results indicate that the water from filtered drinking fountains meets the microbiological quality standards established by Ordinance GM/MS No. 888/2021. However, continuous monitoring and the adoption of preventive measures are essential to ensure water safety and protect users' health.

Keywords: water quality; coliforms; potability; sanitary surveillance; public health.

1 INTRODUÇÃO

A água é um recurso essencial para a vida, sendo fundamental para o funcionamento adequado do organismo humano e para a manutenção da saúde (RÜCKERT, 2017). A qualidade da água consumida, especialmente em ambientes públicos como hospitais, unidades básicas de saúde (UBS), é crucial para prevenir doenças relacionadas à ingestão de água contaminada (SILVA *et al.*, 2022). Bactérias do grupo coliformes, como a *Escherichia coli*, são utilizados como indicadores microbiológicos da contaminação fecal (SILVA *et al.*, 2022). A presença desses microrganismos aponta para um risco potencial de transmissão de patógenos causadores de doenças gastrointestinais, e outras infecções que afetam principalmente crianças, idosos e imunocomprometidos que buscam atendimento nesses pontos de saúde (BRASIL, 2021; FUNASA, 2013).

Em redes de saúde públicas, o uso constante de bebedouros é uma prática diária, tornando esses equipamentos pontos estratégicos de disseminação, sendo extremamente importante a avaliação da qualidade microbiológica da água disponibilizada (MARTINS *et al.* 2020). A ausência de manutenção e higienização inadequada dos bebedouros e dos sistemas de abastecimento podem levar à contaminação da água e consequentemente colocar em risco a saúde dos usuários (MARTINS *et al.* 2020). Desse modo, o monitoramento constante da

qualidade desses pontos é uma estratégia essencial para identificar possíveis focos de contaminação e orientar ações corretivas (LIMA *et al.*, 2020).

A negligência na manutenção dos bebedouros, somada à ausência de programas regulares de vigilância sanitária, podem resultar em contaminação que acarretam em surtos ou casos isolados de doenças infecciosas. Pacientes, acompanhantes e funcionários das UPAs e UBS, ao consumirem água contaminada, ficam suscetíveis a infecções gastrointestinais que podem comprometer a qualidade de vida, trabalho e até a recuperação dos próprios pacientes (PEREIRA *et al.*, 2024).

Além disso, a constante vigilância da qualidade da água em ambientes de saúde é uma medida preventiva indispensável dentro das políticas públicas de promoção da saúde e controle de infecções hospitalares. A Resolução da Diretoria Colegiada (RDC) nº 275/2005 da ANVISA estabelece parâmetros para a segurança sanitária nesses ambientes, destacando a necessidade de procedimentos contínuos de avaliação da potabilidade da água. Dessa forma, o monitoramento microbiológico de coliformes não apenas atende às normas vigentes, mas também contribui diretamente para a proteção dos pacientes e profissionais que frequentam e atuam nesses locais, reforçando a importância da implementação de medidas eficazes de controle sanitário (ANVISA, 2005).

Considerando a Portaria GM/MS nº 888/2021, que estabelece os padrões de potabilidade da água no Brasil, e reforça o monitoramento de indicadores microbiológicos como ferramenta essencial para a promoção da saúde pública, torna-se evidente a necessidade deste estudo. A avaliação da qualidade da água consumida em ambientes de saúde contribui diretamente para a prevenção de infecções, redução de custos hospitalares com tratamentos de doenças veiculadas por água contaminada e para a promoção de um ambiente mais seguro para pacientes e profissionais de saúde (BRASIL, 2021).

2 METODOLOGIA

O estudo foi realizado no laboratório multidisciplinar da faculdade Afya - Centro Universitário de São João Del-Rei, com amostras coletadas dos bebedouros das redes de saúde pública de São João Del-Rei - MG, abrangendo locais como a Unidade Pronto Atendimento (UPA) e algumas Unidades Básicas de Saúde (UBS). Também foram obtidas amostras de galões de 20 litros retornáveis, adquiridas comercialmente, envolvendo três marcas diferentes, comuns em casas e estabelecimentos diversos. O período de coleta se deu de agosto de 2025 à outubro de 2025 incluindo diferentes dias e horários de coleta para representar melhor a

realidade do uso cotidiano, totalizando 16 amostras, 8 provenientes de bebedouros com filtro e 8 de bebedouros de galões retornáveis comerciais (20L).

A coleta foi realizada com frascos estéreis contendo tiosulfato de sódio, conforme as orientações da portaria. Após coletadas, as amostras foram enviadas imediatamente para preparo e cultivo.

Primeiramente, o pH das amostras foi conferido usando fitas da marca comercial Kasvi. Em seguida, foram colocadas em tubos falcon estéril e centrifugadas a 2500 rpm por 5 minutos. O *pellet* foi ressuspenso e 100µL foi plaqueado em meio Chromocult (Merck). As placas foram mantidas em estufa a 36°C por 48h.

Os resultados foram determinados pelo número de unidades formadoras de colônia (UFC). Os valores foram representados em números brutos e dados percentuais.

3 RESULTADOS

As análises de bebedouros com filtro revelaram que 100% (n=8) das amostras tiveram crescimento bacteriano negativo (tabela 1; figura 1A). Em contrapartida, 75% das amostras de galões retornáveis estavam contaminadas (n=6), variando entre coliformes fecais e totais (tabela 1, figura 1B) até incontáveis unidades formadoras de colônias (figura 1C). Apenas 25% das amostras de galão tiveram crescimento negativo (n=6).

As amostras de bebedouro com filtro variaram entre 5,0 e 6,0 o pH, enquanto as de galão foram entre 4,0 e 6,0 (tabela 1).

Tabela 1. Resultados do cultivo bacteriano em amostra de água potável em bebedouros de locais públicos de saúde e em galões retornáveis de 20L.

Fonte: Acervo pessoal do autor.

Amostra	Bebedouros com filtro		Galões retornáveis (20L)	
	UFC	pH	UFC	pH
1	negativo	6,0	281 (CF)	6,0
2	negativo	6,0	incontáveis (CT)	4,0
3	negativo	6,0	negativo	5,0
4	negativo	5,0	negativo	6,0
5	negativo	5,0	incontáveis (CT)	5,0
6	negativo	5,0	82 (CT)	6,0

7	negativo	5,0	43 (CF)	6,0
8	negativo	5,0	245 (CT); 7 (CF)	5,0

*UFC – Unidade formadora de colônia; CF – coliformes fecais; CT – coliformes totais. As amostras foram coletadas e cultivadas em ágar Chromocult. Os resultados foram expressos como UFC (n=16).

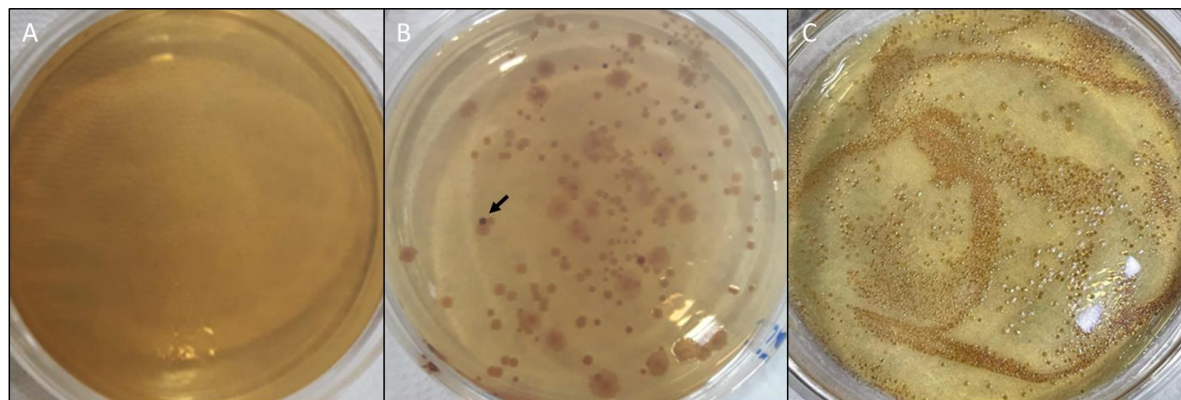


Figura 1. Cultura de amostras de água provenientes de bebedouros com filtro e galões retornáveis. Em (A), amostra negativa; (B) crescimento de coliformes totais e fecais (seta); (C) incontáveis colônias de coliformes totais. **Fonte:** Acervo pessoal do autor.

4 DISCUSSÃO

Os achados deste estudo corroboram as recomendações da FUNASA (2013) e de Lima *et al.* (2020), que ressaltam a importância do controle microbiológico como ferramenta de prevenção de surtos de doenças de veiculação hídrica em ambientes de saúde. Dessa forma, a manutenção das boas práticas sanitárias e a capacitação dos profissionais responsáveis pela limpeza e abastecimento são medidas essenciais para garantir a segurança hídrica e a proteção da população vulnerável atendida nas unidades públicas.

Os valores de pH variaram entre 4,0 e 6,0, caracterizando acidez. De acordo com a Portaria GM/MS nº 888/2021, a faixa recomendada para consumo humano é de 6,0 a 9,5. A acidez observada nas amostras sugere a necessidade de monitoramento regular, visto que alterações nos bebedouros podem afetar as condições das tubulações e comprometer a estabilidade microbiológica da água (RODRIGUES; SOUZA; PEREIRA, 2021). Além do mais, é provável que também esteja relacionado à composição do sistema de abastecimento ou a diminuição de alcalinizantes durante o tratamento (LIMA *et al.*, 2020). Em contrapartida, acidez observada nos galões retornáveis pode estar relacionada a fatores como características geológicas do solo, visto que é comum em regiões do Brasil coletar águas de fontes naturais como minas de abastecimento e comercializar, retornando as embalagens (BABA; GÜNDÜZ, 2017).

A ausência de microrganismos indicadores de contaminação fecal nos bebedouros com filtro evidencia os cuidados de manutenção dos reservatórios de abastecimento. Além do mais, a prática de cloração da água é um fator determinante para controle microbiológico (BERTELLI *et al.*, 2018).

Esses resultados corroboram os achados de estudos que destacam a importância da inspeção periódica dos pontos de consumo em ambientes hospitalares (MARTINS *et al.*, 2020; SILVA *et al.*, 2022).

A qualidade microbiológica da água é um dos principais fatores que determinam a segurança do seu consumo e, consequentemente, a prevenção de doenças. A presença de coliformes é um indicador confiável da contaminação fecal e da possível presença de patógenos na água (VALIATTI *et al.*, 2021; RODRIGUES; SOUZA; PEREIRA, 2021). No contexto dos ambientes de saúde representa um fator crítico para a segurança dos pacientes, principalmente aqueles em condições clínicas mais vulneráveis, como imunodeprimidos e idosos. Um estudo realizado por Silva *et al.* (2021) demonstrou que a presença de coliformes em pontos de distribuição de água em ambientes hospitalares pode representar risco significativo à saúde, evidenciando a necessidade de políticas contínuas de monitoramento microbiológico.

O meio utilizado no estudo é seletivo e diferencial para coliformes, permitindo o crescimento de espécies bacterianas como *Escherichia coli* (colônias azul ou roxas), determinada como coliforme fecal, e *Citrobacter freundii* (rosa-avermelhada) e *Pseudomonas aeruginosa* (incolor) como coliformes totais (MAHEUX *et al.*, 2008). Dessa forma, a detecção pontual de *E. coli* evidencia a possibilidade de contaminação localizada, possivelmente associada à falta de limpeza adequada das embalagens retornáveis ou manipulação incorreta durante a coleta nas fontes de abastecimento naturais. Estudos semelhantes realizados em unidades de saúde e ambientes públicos registram situações parecidas, nas quais a contaminação por *E. coli* ocorreu de forma isolada e em baixa quantidade, geralmente relacionada a fatores externos e não à qualidade da água distribuída (MARTINS *et al.*, 2020; SILVA *et al.*, 2022). Tais ocorrências são interpretadas como indicativos de contaminação secundária, frequentemente resultante da manipulação dos equipamentos pelos usuários ou da limpeza inadequada de bebedouros e filtros.

Embora o foco deste trabalho tenha sido a análise microbiológica, é importante considerar que a potabilidade da água envolve outros aspectos. Contaminações químicas e físicas, como a presença de metais pesados, resíduos de produtos farmacêuticos e microplásticos, também podem representar riscos à saúde (RODRIGUES; SOUZA; PEREIRA,

2021; PEREIRA *et al.*, 2024). Assim, recomenda-se que futuras avaliações incluam análises complementares, ampliando a compreensão da qualidade da água nas unidades de saúde.

De modo geral, os resultados obtidos neste estudo reforçam que, mesmo com a predominância de amostras em conformidade, a vigilância deve ser constante. Práticas tradicionais de saneamento, como a limpeza periódica dos reservatórios e a troca regular dos filtros, além da higienização correta das embalagens de coleta e armazenamento são cruciais para evitar contaminações eventuais. A integração entre boas práticas de manutenção, controle microbiológico e educação sanitária é fundamental para assegurar a qualidade da água e proteger a saúde dos usuários.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

As análises realizadas permitiram avaliar a qualidade microbiológica da água utilizada em unidades de saúde. Todas as amostras coletadas apresentaram resultados negativos para contaminação, indicando conformidade com os padrões de potabilidade estabelecidos pela Portaria GM/MS nº 888/2021. Esse resultado demonstra a eficiência do sistema de abastecimento e o adequado controle sanitário da água destinada ao consumo naquela unidade. Em contrapartida as amostras provenientes de galões retornáveis apresentaram crescimento pontual de coliformes, merecendo maior atenção referentes aos cuidados de coleta, higienização e armazenamento dos produtos comerciais.

De modo geral, os resultados indicam que as amostras de água de bebedouros com filtro apresentam qualidade satisfatória, mas reforçam a importância do monitoramento contínuo e da adoção de medidas preventivas simples, capazes de evitar a introdução de microrganismos patogênicos. Além disso, é fundamental que as análises microbiológicas sejam complementadas por avaliações físico-químicas, a fim de garantir um diagnóstico completo da potabilidade da água e assegurar a proteção da saúde dos usuários.

REFERÊNCIAS

- BABA, A.; GÜNDÜZ, O. Effect of geogenic factors on water quality and its relation to human health around Mount Ida, Turkey. **Water**, v. 9, n. 1, p. 66, 2017.
- BERTELLI, Claire et al. Reduced chlorine in drinking water distribution systems impacts bacterial biodiversity in biofilms. **Frontiers in microbiology**, v. 9, p. 2520, 2018.
- BRASIL. Ministério da Saúde. Portaria GM/MS nº 888, de 4 de maio de 2021. Aprova o regulamento técnico sobre os procedimentos e responsabilidades relativos ao controle e vigilância da qualidade da água para consumo humano e seu padrão de qualidade. **Diário Oficial da União**, Brasília, DF, 2021.
- DANTAS, R. F. et al. Avaliação microbiológica da água de bebedouros em unidades públicas. **Revista Saúde e Ambiente**, v. 5, n. 3, p. 34-41, 2010.
- FUNASA. **Fundação Nacional de Saúde**. Manual de Procedimentos para Análise Microbiológica da Água. Brasília, 2013.
- LIMA, M. A. et al. Qualidade microbiológica da água em bebedouros de escolas públicas. **Revista Brasileira de Saúde Ambiental**, v. 15, n. 2, p. 120-130, 2020.
- MAHEUX, Andrée F. et al. Analytical limits of four β -glucuronidase and β -galactosidase-based commercial culture methods used to detect *Escherichia coli* and total coliforms. **Journal of microbiological methods**, v. 75, n. 3, p. 506-514, 2008.
- PEREIRA, A. L. et al. Impactos da contaminação microbiológica da água em ambientes acadêmicos. **Journal of Public Health Research**, v. 12, n. 1, p. 45-53, 2024.
- RODRIGUES, F. S.; SOUZA, C. M.; PEREIRA, J. R. Indicadores microbiológicos da qualidade da água: uma revisão. **Ciência & Saúde**, v. 27, n. 4, p. 231-240, 2021.
- VALIATTI, T. B. et al. Presença de coliformes em fontes públicas de água. **Revista de Microbiologia Aplicada**, v. 19, n. 3, p. 98-105, 2021.
- SILVA, D. R.; OLIVEIRA, C. F.; PEREIRA, A. S. Qualidade da água em hospitais: presença de coliformes e implicações para a saúde. *Journal of Water and Health*, v. 19, n. 2, p. 345-353, 2021.
- SILVA, L. S. et al. Contaminação por *Escherichia coli* em águas de um poço profundo na zona rural do município de Penaforte, Ceará. **Arquivos Científicos do Instituto de Medicina do Semiárido**, v. 6, n. 1, 2022.

SILVA, M. A. da; PEREIRA, L. F.; SOUSA, R. S. Qualidade da água e sua importância na prevenção de doenças em unidades básicas de saúde. **Revista Brasileira de Saúde Pública**, v. 56, p. 45, 2022.

MARTINS, A. A. de M.; BUENO, R.; MICHELONE, T. P.; SANTOS, N. N. D. dos; ALVARENGA, L.; EUGÊNIO, M. A. de M. Análise da qualidade microbiológica da água e da superfície de bebedouros de um parque localizado na região de Sorocaba - São Paulo: há riscos à saúde? **Revista Multidisciplinar da Saúde**, v. 2, n. 4, 2020.

RÜCKERT, Quadros. Qualidade da água para consumo humano em dois sistemas de abastecimento no município de Oriximiná-Pará. **SciELO Preprints**