

## **Análise da Qualidade Microbiológica da Água e da Superfície dos Bebedouros de um Hospital Regional do Distrito Federal–DF**

### **Microbiological analysis of the water and surface of troughs in a regional hospital of Distrito Federal - DF**

Thaís Vieira Evangelista da Mata<sup>1</sup> & LíziaLenza Campos<sup>2\*</sup>

1. Aluna do curso de Farmácia do Centro Universitário do Planalto Central Aparecido dos Santos - UNICEPLAC. 2. Professora Doutora do curso de Farmácia do Centro Universitário do Planalto Central Aparecido dos Santos - UNICEPLAC.

\*E-mail: lizia.campos@uniceplac.edu.br. SIGA Área Especial nº 02, Setor Leste, Gama-DF, CEP 2460-000, (61) 3035-3915 / 3930-3916.

#### **Resumo:**

Água com qualidade ou água potável, é aquela destinada ao consumo humano, cujos parâmetros microbiológicos, físicos, químicos e radioativos estão dentro do padrão de potabilidade que não oferece riscos à saúde, trata-se de uma questão de saúde pública mundial. A segurança dos consumidores deve ser garantida através das metodologias específicas que determinam as condições favoráveis para o consumo. Sendo assim, esse trabalho teve como principal objetivo analisar o nível de contaminação microbiana da água e superfícies dos bebedouros de um determinado hospital regional do Distrito Federal - DF. Os testes aplicados para este estudo foram: pesquisa de coliformes totais e termotolerantes, teste

confirmativo para *Escherichia coli*, e presença de bolores e leveduras que são necessários para garantir a qualidade da água. Os resultados encontrados indicam que as águas fornecidas por alguns desses bebedouros, encontram-se fora dos padrões higiênico-sanitários estabelecidos pela portaria vigente no país, e sendo assim necessitam de uma grande atenção e correção desse problema, além de suas superfícies encontrarem-se em condições impróprias para uso, ou com provável risco de transmissão de patógenos.

**Palavras-chave:** Análise Microbiológica, Bebedouros, Coliformes, *Escherichia coli*, Qualidade da Água.

**Abstract:**

Water with quality or potable water, is the one destined for human consumption, whose microbiological, physical, chemical and radioactive parameters are within the standard of potability that does not pose risks to health, it is a matter of world public health. Consumer safety must be ensured through specific methodologies that determine favorable conditions for consumption. Therefore, this study aimed to analyze the microbial contamination level of the water and surfaces of the troughs of a given regional hospital in the Federal District-DF. The tests used for this study were: total coliforms and thermotolerant research, confirmatory test for *Escherichia coli*, and the presence of molds and yeasts that are necessary to ensure the quality of the water. The results indicate that the water provided by some of these troughs are outside the hygienic-sanitary standards established by the current ordinance in the country, and therefore require great attention and correction of this problem, and their surfaces meet in improper conditions for use, or probable risk of pathogen transmission.

**Keywords:** Microbiological Analysis, Drinking fountain, Coliforms, *Escherichia coli*, Water Quality.

**Introdução**

A água que normalmente encontramos na natureza é denominada de água bruta, que logo após tratamento conveniente, é denominada água tratada, e que, atendendo aos parâmetros fixados pelo padrão de potabilidade, diz-se que ela é potável (BRASIL, 2006).

Entre todos os contaminantes disseminados em fontes de água, os patógenos entéricos são os mais frequentemente encontrados (OLIVEIRA, 2004) sendo estes, os parâmetros que são avaliados para qualidade microbiológica da água, pois colocam em risco a saúde pública (ELPO *et al.*, 2008).

Os bebedouros são fontes potenciais de contaminação para a população em geral. De forma direta através da água ou indireta a partir do contato com o aparelho, pois são utilizados por muitas pessoas com hábitos de higiene desconhecidos (ARAÚJO *et al.*, 2014). Pode-se ainda ser contaminada no ponto de origem, durante a sua distribuição e, principalmente nos reservatórios particulares, sejam eles de empresas ou domiciliares. As causas mais frequentes da contaminação nesses reservatórios são a vedação inadequada das caixas d'água e cisternas, e carência de um

programa de limpeza e desinfecção regular e periódica (GERMANO, 2003).

No Brasil, existem parâmetros a serem considerados para análise de água e foram fixados pelo Ministério da Saúde pela Portaria nº 2914 em dezembro de 2011, que dispõe sobre os procedimentos de controle e de vigilância da sua qualidade e seu padrão de potabilidade. Sendo assim, a água potável deve apresentar ausência de coliformes termotolerantes ou *Escherichia coli* (principal representante de origem exclusivamente fecal), e bactérias do grupo coliformes totais em 100 mL de amostra. Já para a presença de bactérias heterotróficas (aquelas que não conseguem produzir seu próprio alimento), não pode ultrapassar 500 unidades formadoras de colônia (UFC) por mL (BRASIL, 2011).

Infecções e patologias relacionadas à bactéria *Escherichia coli*, constituem uma grande problema sobre a saúde humana, e os seus efeitos na saúde variam em gravidade de gastroenterite leve à diarreia severa e por vezes fatal, disenteria, hepatite e febre tifoide, cólera, disenteria e criptosporidiose podendo causar grandes surtos de doenças (WHO, 2011).

Fatos históricos demonstram que algumas das epidemias que já afligiram

as populações humanas tiveram sua origem em sistemas de distribuição de água (BRAGA, 1999). Portanto, maior atenção deve ser dada a esse fato, pois o mesmo contribui e muito para a saúde humana, e esses dois recursos, água e saúde, associados, podem melhorar as perspectivas de desenvolvimento (WHO, 2011).

A disponibilidade de água potável para todos é um dos desafios mais significativos para a regulamentação governamental e investigação científica em todo o mundo, já que a potabilidade da água é pré-requisito básico para a saúde e meios de subsistência.

Esse estudo pretendeu determinar o nível de contaminação por técnicas adequadas, identificar a porcentagem de contaminantes patogênicos e comparar os índices de contaminação com os estabelecidos pela a portaria número 2914/2011 do Ministério da Saúde. Dessa forma o objetivo do presente estudo foi avaliar a qualidade microbiológica dos bebedouros de um hospital público do DF.

## Material e Métodos

A pesquisa é experimental qualitativa e foi realizada em um hospital regional do Distrito Federal.

Foram selecionados bebedouros de cada entrada principal do hospital assim nomeados: 1 (ginecologia); 2 (portaria andares); 3 (pediatria); 4 (pronto socorro); 5 (emergência poli trauma) e 6 (ortopedia).

Foram coletados 500 mL de água de cada bebedouro selecionado em frasco *Erlenmeyer* previamente esterilizado contendo 0,5 mL de solução salina. Estas amostras foram transportadas até o laboratório de microbiologia do UNICEPLAC em isopor com gelo.

Para a coleta da superfície dos bebedouros, o *swab* foi embebido em água peptonada 0,1%, tendo sido coletado em volta do bocal do bebedouro e da saída de água, girando o *swab* para que se obtenha amostra em toda a área do *swab*.

As análises foram feitas através da técnica do número mais provável (NMP) de tubos com três séries de três tubos para detecção de gás, contendo 10 mL do meio caldo lactosado concentração dupla onde foram inoculados 10 mL de amostra. Nos demais tubos, as amostras foram inoculadas (1mL e 0,1 mL) na presença de caldo lactosado concentração simples para o teste presuntivo para a análise de

água. Os tubos foram incubados a 37° por 48 horas.

Para o teste presuntivo em superfície dos bebedouros, as amostras foram inoculadas em séries de tubos contendo caldo lactosado nas seguintes diluições: sem diluição; diluído dez vezes e diluído cem vezes sendo levados em seguida para a estufa à 37°C na estufa durante 48 horas.

A Contagem de Bolores e Leveduras para as amostras de água e de superfície foi feita retirando 1 mL da amostra e espalhado em placas contendo meio ágar *Sabouraud* pelo método de semeadura em superfície (*Spread plate*). O procedimento foi realizado em triplicata para cada amostra. As unidades formadoras de colônias (UFC) foram contadas e comparadas com os padrões da legislação vigente.

Os testes confirmativos para água e superfície foram feitos em caldo verde brilhante e caldo EC, onde foram retirados 10 µL de amostra dos tubos positivos (com produção de gás) do teste presuntivo, e inoculado em tubos contendo caldo verde brilhante que foram incubados a 45°C/48 horas. Após esse período, os tubos contendo produção de gás foram incubados em caldo EC a 45°/48 horas.

Os resultados foram comparados com a legislação vigente.

### Resultados e Discussão

Foram coletadas 6 amostras identificadas de 1 a 6 de acordo com o local de coleta no hospital. Dentre as seis coletas analisadas, apenas as amostras 1(ginecologia) e 2 (entrada para os andares do hospital) (33%) foram positivas tanto para o teste presuntivo quanto para o confirmativo em caldo verde brilhante e EC para a água coletada e também para a superfície do bebedouro, observando-se um NMP/100 mL de água maior ou igual a 1100 (>1100). As demais amostras não tiveram crescimento positivo.

Esse resultado (>1100) é um indício de água de baixa qualidade microbiológica. Essas amostras, foram retiradas de locais de fácil acesso não apenas para pessoas que estão em consultas, mas para qualquer transeunte, fato esse que pode ter facilitado um resultado como o encontrado nesse estudo. Segundo CABRINI & GALLO (2001) apesar da presença de coliformes totais, não significar necessariamente contaminação fecal, é um poderoso indicador das condições higiênicas do processo, indicando a qualidade da amostra.

A contaminação da superfície do bebedouro nessas duas amostras (1 e 2) pode ser devido ao fato de que a água tenha tido contato com a superfície, assim ocasionando uma contaminação local de superfície.

Em outros estudos realizados pelo Instituto Tecnológico do Estado de Pernambuco para avaliar a potabilidade e traçar um perfil higiênico-sanitário da água consumida em residências, empresas e hospitais da cidade do Recife mostraram que, nas empresas, apenas 36% foram consideradas satisfatórias, sendo que os maiores índices de contaminação foram por bactérias do grupo coliformes totais (64%) (ALVES *et al.*, 2002).

Outros resultados encontrados na pesquisa de Antunes *et al.* (2004) e Garcia *et al.* (2006), apresentaram em seus trabalhos, resultados positivos para a pesquisa de coliformes totais e termotolerantes, constando que os resultados encontrados para os parâmetros bacteriológicos estavam muito acima dos valores recomendados pela legislação.

Em estudo realizado por Almeida *et al.* (2014), foi constatado que todas as amostras que foram encaminhadas para o teste confirmativo no Caldo Verde

Brilhante, também foram positivas, confirmando a presença de coliformes totais nas amostras analisadas.

As amostras positivas para o teste presuntivo, também positivaram para *E. coli*, nesse estudo, o que valida os testes anteriores para a pesquisa de coliformes, provando a existência de coliformes fecais nas amostras analisadas. Resultados assim foram encontrados no estudo de Antunes, Castro & Guarda (2004), onde 43% das amostras apresentaram positividade para *E. coli*. Resultados semelhantes também foram encontrados no trabalho de Zulpo *et al.* (2006), onde constataram que 2% das amostras não atenderam ao padrão exigido pela legislação. Outro trabalho mais antigo, mostra que 25% das amostras foram positivas para *E. coli* (ALVES *et al.*, 2002).

Na contagem de bolores e leveduras para amostras de água (Tabela 1), os bebedouros 1 e 5 (33%) analisados foram positivas para crescimento de unidades formadoras de colônias em ambas as placas, as demais não houve crescimento.

Tabela 1. Amostras positivas da água para contagem de bolores e leveduras.

Amostras	(UFC/mL)
1	33 x 10 <sup>2</sup>
2	s/c*
3	s/c
4	s/c
5	33 x 10 <sup>2</sup>
6	s/c

\*sem crescimento

Já para as amostras da superfície (Tabela 2), em todas as placas (100%) foi observado crescimento em todas as diluições.

Tabela 2. Resultados das amostras positivas da superfície para contagem de bolores e leveduras.

Amostras	(UFC/mL)
1	10,0 x 10 <sup>2</sup>
2	5,66 x 10 <sup>2</sup>
3	6,66 x 10 <sup>2</sup>
4	8,66 x 10 <sup>2</sup>
5	13,66 x 10 <sup>2</sup>
6	5,0 x 10 <sup>2</sup>

Dois trabalhos avaliaram a qualidade micológica do sistema hídrico das unidades de Hemodiálise do Estado de São Paulo, mostrando assim que várias espécies de fungos podem estar presentes na água utilizada nos hospitais. Giannini *et al.* (2008), isolaram fungos filamentosos, destacando-se as espécies de *Fusarium spp*, e as leveduras *Candida parapsilosis* *Rhodotorula rubra*. Cardoso *et al.* (2007), conseguiram isolar vários fungos filamentosos.

Dentre estes, *Trichoderma spp*, *Cladosporium spp*, *Aspergillus spp* e

*Fusarium spp.*, estes estudos demonstraram que várias espécies de fungos podem estar presentes na água utilizada nos hospitais, e ainda não existe um consenso quanto aos níveis aceitáveis de propágulos fúngicos na água potável.

Não há preconizado um valor de referência para esse parâmetro, porém pode ser um causador de doenças infecciosas em casos de presença excessiva do microrganismo. Alguns fatores que podem ter contribuído para esse índice é a limpeza inadequada do local, o clima e a humidade.

Apesar de nesse presente estudo não se haver identificado as espécies de fungos, a presença deles mesmo em baixas concentrações, é um fator preocupante, pois, conforme pontuado por Sessegolo *et al.* (2011), espécies potencialmente patogênicas na água, como o *A. fumigatus*, tem levantado questionamentos sobre a possibilidade de instalações hidráulicas de hospitais servirem de rota para infecções fúngicas, principalmente sob a forma de aerossóis ocasionando riscos a pacientes imunocomprometidos, e além disso, o uso de torneiras e chuveiros com presença de fungos como *Aspergillus* e *Fusarium* tem sido associado ao

aumento dos níveis aéreos desses agentes.

Do ponto de vista da norma que estabelece os padrões de potabilidade da água para consumo humano pela portaria 2914, nenhuma água deve ser consumida sem que atenda a esses referidos padrões. Na eventual ocorrência de quaisquer concentrações de coliformes totais, o ponto de consumo deve ser interditado e devem ser adotadas as medidas de higienização e desinfecção do local. Em seguida, uma nova análise deve ser realizada para que se tenha a certeza de que os procedimentos surtiram os efeitos desejados. É sempre importante saber de onde vem a contaminação da água. A presença de coliformes termotolerantes não deixa dúvidas sobre a origem fecal da contaminação, muito comum em águas pela ação de dejetos animais e esgoto.

Os bebedouros são fontes de aglomeração de vários agentes que podem causar doenças, uma vez que ficam extremamente expostos ao ambiente e pelo fato de várias pessoas com hábitos totalmente diferentes, e a falha de higiene também é uma das grandes causadoras de contaminação desse tipo.

MATA, TVE & CAMPOS, LL

Ainda hoje, mesmo com sistemas de tratamentos de esgotos e da água, tem-se um grande número de contaminação hídrica, ao qual milhões de pessoas morrem por ano em todo o mundo. Muitas vezes a contaminação ocorre não pela falta de tratamento da água, mas também em seu trajeto até o consumo, podendo ser contaminada pelos tubos de distribuição, pelos reservatórios e até mesmo pelo local de consumo direto, como nos casos das torneiras e dos bebedouros.

## Conclusão

As amostras de água e superfície dos bebedouros amostrados apresentaram contaminação pelo grupo Coliformes e não podem ser classificadas como água para o consumo humano.

## Referências

- ALMEIDA ACS, ANDRADE JA, ARAGÃO DN, CALLEGARIO ACP & CHABOLI BG. Avaliação Microbiológica das águas da Comunidade Quilombola de Santana. Simpósio em excelência em gestão e tecnologia, 11, São Paulo, Brasil, 2014.
- ALVES NC, GOULART F & ODORIZZI AC. Análise microbiológica de águas minerais e de água potável de abastecimento. *Rev. Saúde Pública.* 36(6): 749-751, 2002.
- ANTUNES CA, CASTRO MCFM & GUARDA VLM. Influência da qualidade da água destinada ao consumo humano no estado nutricional de crianças com idades entre 3 e 6 anos, no município de Ouro Preto-MG. *Rev. Alimento e Nutrição.* 15(3): 221-226, 2004.
- ARAÚJO TM, CARDOSO AG, CARDOSO L, GRANJA F & RIBEIRO CAM. *Análise bacteriológica da água consumida em escolas públicas na capital de Boa Vista-Rr.* Reunião Anual da SBPC, 62, Roraima, Brasil, 2014.
- BRAGA B, BRANCO SM, CUNHA AR & GALIZIA JT et al. *Águas Doces no Brasil. Água, Meio Ambiente e Saúde.* 2ª ed. São Paulo: Escrituras Editora; 1999. 717 p.
- BRASIL, Ministério da Saúde. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Portaria nº2914, de 12 de dezembro de 2011.
- BRASIL, Saneamento de Goiás s/a. (SANEAGO), superintendência de recursos humanos gerência de desenvolvimento de pessoal, manuais atuais; manual, mt-32/ operação de estação de tratamento de água e qualidade da água. Junho de 2006.
- CABRINI KT & GALLO CR. Qualidade microbiológica da água mineral da primavera e da água mineral engarrafada. Congresso brasileiro de microbiologia, 11, Foz do Iguaçu, Brasil, 2001.
- CARDOSO MJO, GONÇALVES RHP, MARTINS CHG, MONTANARI LB, SARTORI FG & VARO SD. Isolamento de fungos filamentosos em água utilizada em uma unidade de hemodiálise. *Rev. Soc. Bras. Med. Trop.* 40(3): 326-331, 2007.
- ELPO ERS, GOMES EC, MENONCIN F & SCHAZMANN RD. Avaliação da qualidade bacteriológica da água consumida no Campus III (Jardim Botânico) da Universidade Federal do Paraná, Curitiba, Brasil. *Rev. Visão Acadêmica.* 9(2): 65-70, 2008.
- GARCIA JL, MORTEAN LO, PERETTI J & ZULPO DL. Avaliação microbiológica da água consumida nos bebedouros da Universidade Estadual do Centro-Oeste, Guarapuava, Paraná, Brasil. *Seminário: Ciências Agrárias,* 27(1), Londrina, Brasil, 2006.
- GERMANO MIS & GERMANO PML. Higiene e vigilância sanitária de alimentos. 2ª ed. São Paulo: Varela; 2003. 655p.
- GIANNINI MJS, GONÇALVES PRH, MARTINS CHG, MELHEM MSC, MONTANARI LB, SARTORI FG & ZAIA JE. Ocorrência de fungos em água utilizada em

MATA, TVE & CAMPOS, LL

um centro de hemodiálise. *Jornal Compilação de artigos*. 46: 542-547, 2008.

OLIVEIRA ACS & TERRA APS. Avaliação microbiológica das águas dos bebedouros do Campus I da faculdade de medicina do Triângulo Mineiro, em relação à presença de coliformes totais e fecais. *Rev. Sociedade Brasileira Medicina Tropical*. 37(3):285-286, 2004.

SESSEGOLO, T; TOCHETTO, C; ZANETTE, RA; SILVA, AS; ALVES, SH; MONTEIRO, SG; SANTURIO, JM. Microbiota fúngica em amostras de água potável e esgoto doméstico. *Seminário: ciências agrárias*, 32(1), Londrina, 301-306 p.; 2011.

WHO WORLD HEALTH ORGANIZATION (WHO). Guidelines for drinking water quality. Eng. Sanit. Ambient, 6(4), Geneva, Suíça, 2011.

|