

Análise microbiológica da água dos bebedouros da Pontifícia Universidade Católica de Minas Gerais *campus* Betim

Analysis of water microbiological drinking fountains of Pontifical Catholic University of Minas Gerais campus Betim

Camila Nayara Mello & Juliana Campos de Pinho Resende

Departamento de Ciências Biológicas, Pontifícia Universidade Católica de Minas Gerais campus Betim. Rua do Rosário, 1081 – Bairro Angola - Betim, Minas Gerais, Brasil 32604-115 . camila_mell@yahoo.com.br

ABSTRACT: Water without proper treatment designated to human consumption, represents itself as one of the main microorganisms vehicles which are disease's causers, thus possibly resulting on an epidemiological outbreak threatening public health. The coliform bacteria group is used as indicators of fecal contamination, revealing the existence of pathogenic enteric microorganisms from human feces or animal excreta. The water quality test is a key element in assessing the degree of pollution and the quality of the water sanitary conditions. For this work were collected twenty-five samples of water from troughs distributed at the Pontifical Catholic University of Minas Gerais campus Betim, between the months of September and October 2014, using the chromogenic test Colilert, having as principal goal to evaluate the water quality from water fountains, on the microbiological presence of total and fecal coliforms. All tests were negative for the presence of coliforms; therefore, the collected samples showed that 100% of the troughs were free from contamination, adjusting to the current Brazilian legislation.

Keywords: water quality; microbiological analysis; coliforms; drinking fountains.

RESUMO: A água destinada ao consumo humano, sem tratamento adequado, apresenta-se como um dos principais veículos de microrganismos causadores de doenças, podendo

gerar como consequência, um surto epidemiológico ameaçando a saúde pública. Bactérias do grupo coliforme são utilizadas como indicadores de contaminação fecal, revelando a existência de microrganismos entéricos patogênicos oriundos de excretas humana ou animal. O teste da qualidade da água é um elemento-chave para avaliar o grau de poluição e a qualidade das suas condições sanitárias. Para a realização deste trabalho foram coletadas vinte e cinco amostras de água de bebedouros distribuídos na Pontifícia Universidade Católica de Minas Gerais *campus* Betim, entre os meses de setembro e outubro de 2014, utilizando o teste cromogênico Colilert, tendo como objetivo avaliar a qualidade da água dos bebedouros, quanto à presença microbiológica de coliformes totais e fecais. Todos os testes apresentaram resultado negativo quanto à presença de tais coliformes, desta forma, as amostras coletadas mostraram que 100% destes bebedouros estavam isentos de contaminação, se adequando a legislação brasileira vigente.

Palavras chave: qualidade da água; análise microbiológica; coliformes; bebedouros.

INTRODUÇÃO

A água é essencial para sustentar a vida, e uma oferta (adequada, segura e acessível) satisfatória deve ser acessível a todos (WHO, 2011). A disponibilidade de água potável segura e saudável 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 para a saúde e meios de subsistência.

No Brasil, os teores máximos de impurezas na água para consumo humano foram fixados pelo Ministério da Saúde, ao publicar a Portaria nº 2914 em dezembro de 2011, que dispõe sobre os procedimentos de controle e de vigilância da qualidade da água para consumo humano e seu padrão de potabilidade. A água potável deve apresentar ausência

de coliformes termotolerantes ou *Escherichia coli* em 100 ml de amostra e ausência de bactéria do grupo coliformes totais em 100 ml (BRASIL, 2011).

O teste de água desempenha um papel importante no sentido de garantir o correto funcionamento do abastecimento de água, verificando a segurança da água potável, para investigação de surtos de doenças (BAIN *et al.*, 2012).

Doenças relacionadas à contaminação de água potável constituem um grande encargo sobre a saúde humana. Os efeitos na saúde humana decorrentes da transmissão por via aquática variam em gravidade de gastroenterite leve à diarreia severa e por vezes fatal, disenteria, hepatite e febre tifoide. A água contaminada pode ser a fonte de contaminação para a maioria dos agentes patogênicos incluindo a cólera, disenteria e criptosporidiose podendo causar grandes surtos de doenças. (WHO, 2011).

Em termos de avaliação da qualidade da água, os microrganismos assumem um papel importante dentre os seres vivos, devido à sua grande predominância em determinados ambientes, à sua atuação nos processos de depuração dos despejos ou à sua associação com as doenças ligadas à água (SPERLING, 2005). Os maiores riscos microbianos estão associadas à ingestão de água contaminada com fezes de seres humanos ou de animais. As fezes podem ser uma fonte de bactérias patogênicas, vírus, protozoários e helmintos (WHO, 2011).

A *E. coli* tem sido tradicionalmente usada para monitorar a qualidade da água potável, a razão da escolha desse grupo de bactérias como indicadoras de contaminação da água deve-se à sua constante presença nas fezes de animais de sangue quente, incluindo os seres humanos, serem facilmente detectáveis e quantificáveis por técnicas simples e economicamente viáveis, em qualquer tipo de água e, finalmente, por possuírem maior tempo de vida na água que as bactérias patogênicas intestinais, já que são menos exigentes em termos nutricionais (FUNASA, 2013).

Os bebedouros são fontes potenciais de contaminação 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).

A análise microbiológica da água de bebedouros de instituições de ensino superior já foi avaliada por outros estudos, utilizando o sistema Colilert. Fabri *et al.* (2013) constataram que as duas amostras de água coletadas em bebedouros de uma instituição de ensino superior de Juiz de Fora, Minas Gerais, obtiveram resultados negativos para presença de coliformes totais e coliformes fecais.

O mesmo resultado foi obtido por Seco *et al.* (2012), ao realizarem avaliação da qualidade bacteriológica da água consumida em 19 bebedouros do campus da Universidade Estadual de Londrina no Paraná.

Por outro lado, Júnior *et al.* (2012) avaliaram a qualidade da água de um hospital universitário na Universidade Federal do Ceará. Das 20 amostras coletadas, cinco indicaram a presença de coliformes totais por meio da coloração amarela, entretanto, as amostras positivas para coliformes totais não indicaram contaminação por *E. coli*.

Tendo em vista os aspectos mencionados, o presente trabalho teve por finalidade avaliar a qualidade da água, nos bebedouros da PUC Minas *campus* Betim quanto à presença microbiológica de coliformes totais e fecais.

METODOLOGIA

Foram coletadas nos meses setembro e outubro de 2014, 25 amostras de água proveniente dos bebedouros da Universidade Católica de Minas Gerais *campus* Betim. As análises microbiológicas foram realizadas no Laboratório de Microbiologia da própria universidade, utilizando o teste cromogênico do Colilert® para coliformes totais e coliformes fecais (Figura 1).



Figura 1: Kit Colilert contendo reagente e cartela Quanti-Tray.

O princípio do método é baseado na lise, pelos coliformes totais, do substrato cromogênico, β -D-galactopiranosido, através da utilização da enzima β -D-galactosidase, normalmente presente nos vários sorotipos de *E. coli*, liberando uma substância que muda a cor do meio (cromógeno o-nitrofenol amarelo forte). Consecutivamente, *E. coli*, que possui a enzima 4-metilumbelliferil β -D-glucoronidase, lisa a molécula do substrato, liberando-se assim 4-metil-umbelliferil (MUG), que após 24 horas, sob luz ultravioleta de comprimento de onda 366 nm, produz intensa fluorescência azul (CEBALLOS *apud* GODINHO, 2010).

Para análise quantitativa do teste utiliza-se uma tabela de Número Mais Provável (NMP), ao qual se relaciona a quantidade de células grandes que apresentam resultado positivo (coloração amarelo escuro) com a quantidade de células pequenas também positivas. O resultado é negativo quando não há mudança de cor do meio após 24 horas, indicando que a amostra possui ausência de coliformes totais e coliformes fecais.

Foram coletadas aproximadamente 100 ml de água de cada um dos 25 bebedouros em erlenmeyers (250 ml) estéreis. Adicionou-se o reagente Colilert aos fracos, que foram agitados até total diluição dos grânulos. A solução foi colocada em cartela

Quanti-Tray® e após serem seladas, as amostras foram incubadas a 37°C durante 24 horas, obtendo assim, os seguintes resultados.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

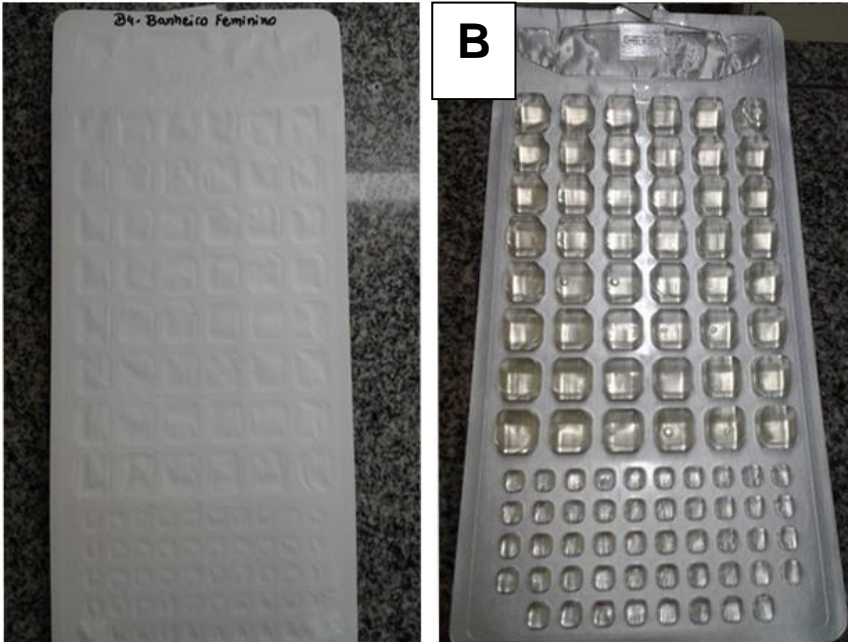
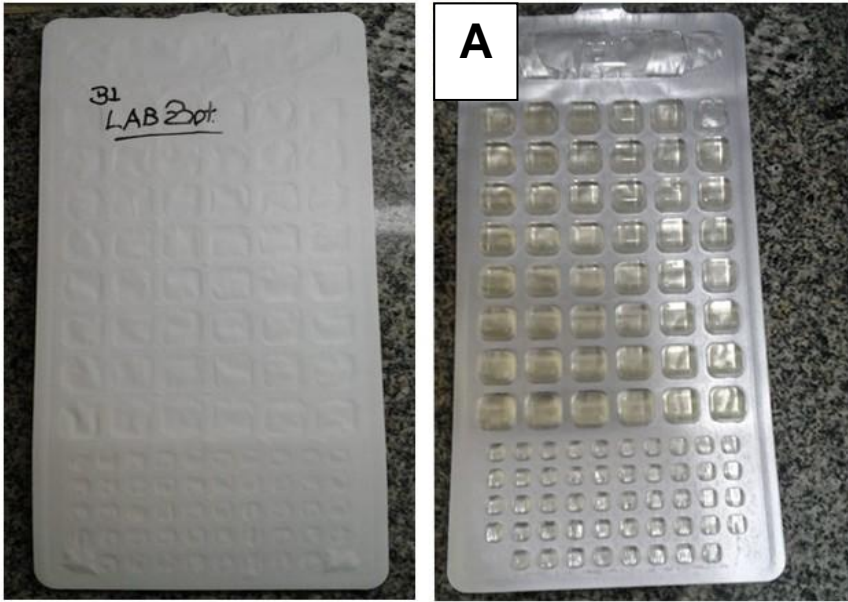
A análise microbiológica da água dos bebedouros na PUC Minas em Betim revelou que das 25 amostras, todas (100%) apresentaram resultados negativos para coliformes totais e fecais (Tabela 1), ou seja, todas as cartelas mantiveram a cor original do meio (amarelo fraco) após serem incubadas (Figura 2).

Tabela 1 - Resultados da análise da água dos bebedouros na PUC Minas em Betim.

Amostra	Ponto de coleta	Coliformes totais	Coliformes fecais
B1	Próximo ao Laboratório de Botânica	Negativo	Negativo
B2	Abaixo do Laboratório de Microbiologia	Negativo	Negativo
B3	Em frente ao banheiro masculino no 2º andar	Negativo	Negativo
B4	Em frente ao banheiro feminino no 2º andar (à esquerda)	Negativo	Negativo
B5	Hall (em frente a escada da Biblioteca)	Negativo	Negativo
B6	Biblioteca	Negativo	Negativo

B7	Biblioteca (bebedouro para deficientes)	Negativo	Negativo
B8	Hall (lado oposto ao Auditório)	Negativo	Negativo
B9	Hall (lado oposto à portaria principal)	Negativo	Negativo
B10	Em frente ao banheiro masculino no 4º andar	Negativo	Negativo
B11	Em frente ao banheiro feminino no 4º andar (à esquerda)	Negativo	Negativo
B12	Em frente ao banheiro masculino no 3º andar	Negativo	Negativo
B13	Em frente ao banheiro feminino no 3º andar (à esquerda)	Negativo	Negativo
B14	Em frente à sala 301 no 3º andar	Negativo	Negativo
B15	Em frente à sala 302 no 3º andar	Negativo	Negativo
B16	Em frente à sala 401 no 4º andar	Negativo	Negativo
B17	Em frente à sala 402 no 4º andar	Negativo	Negativo
B18	Em frente ao banheiro masculino no 4º andar (bebedouro para deficientes)	Negativo	Negativo

B19	Em frente ao banheiro feminino no 4º andar (à direita)	Negativo	Negativo
B20	Em frente ao banheiro masculino no 3º andar (bebedouro para deficientes)	Negativo	Negativo
B21	Em frente ao banheiro feminino no 3º andar (à direita)	Negativo	Negativo
B22	Em frente ao banheiro masculino no 2º andar (bebedouro para deficientes)	Negativo	Negativo
B23	Em frente ao banheiro feminino no 2º andar (à direita)	Negativo	Negativo
B24	Hall (lado oposto ao auditório – bebedouro para deficientes)	Negativo	Negativo
B25	Hall (lado favorável ao auditório)	Negativo	Negativo



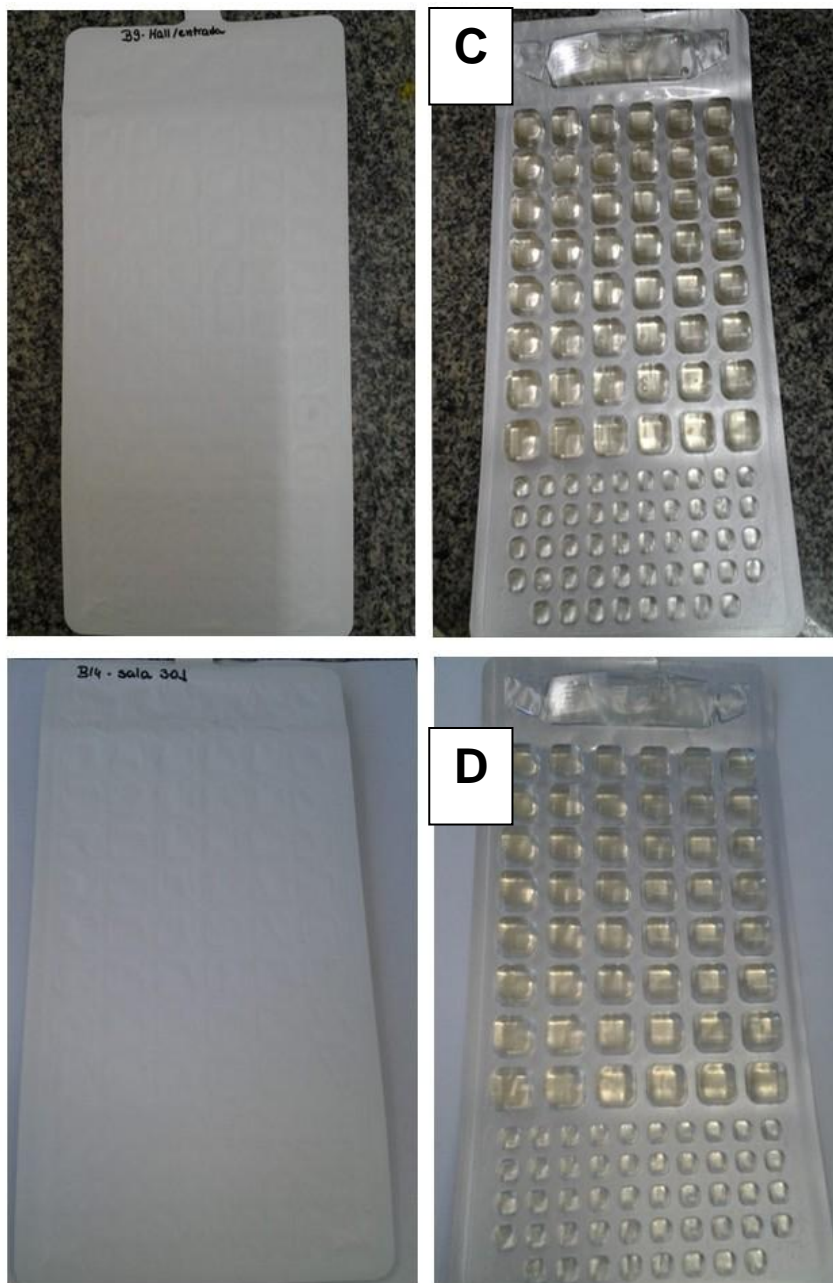


Figura 2: resultados das amostras coletadas: (A) amostra B1 – em frente ao laboratório de Botânica, (B) amostra B4 – em frente ao banheiro feminino no 2º andar, (C) amostra B9–Hall (lado oposto à portaria principal) e (D) amostra B14 – em frente à sala 301 no 3º andar.

Os resultados obtidos neste estudo demonstram que a água dos bebedouros da Pontifícia Universidade Católica campus Betim, encontra-se dentro dos padrões de potabilidade para consumo humano, estabelecidos pela Portaria nº 2914. Visto que, para ser considerada água potável, esta deverá apresentar ausência de coliformes totais e fecais em 100 ml de todas as amostras (BRASIL, 2011).

A sensibilidade na detecção de coliformes do teste cromogênico Colilert, pode ser evidenciada ao analisar os resultados obtidos por Júnior *et al.* (2012), já que se constatou a presença de coliformes totais em função da mudança de coloração do meio, mas ao serem submetidas a luz ultravioleta, as amostras demonstraram resultados negativos à presença de coliformes fecais.

CONCLUSÃO

O fato do grupo coliforme não ter sido detectado nas amostras de água analisadas no presente estudo significa que não há contaminação fecal na água ingerida pelos acadêmicos e funcionários da PUC Minas em Betim, portanto, os acadêmicos e funcionários do campus estão resguardados de doenças de veiculação hídrica que podem causar danos gravíssimos a saúde humana. Neste contexto, a qualidade da água consumida ocupa papel básico e fundamental, já que é na universidade que estudantes e funcionários passam a maior parte do seu tempo.

A adoção de procedimentos higiênicos obtidos pela Universidade quanto à assepsia dos bebedouros torna-se uma alternativa viável e de suma importância para diminuir os níveis de contaminação da água.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ARAÚJO, T. M. *et al.* **Análise bacteriológica da água consumida em escolas públicas na capital de Boa Vista-Rr.** In: 62ª Reunião Anual da SBPC. Universidade Federal do Rio Grande do Norte Natal. 2014. Anais...

BRASIL, Ministério da Saúde. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. **Portaria 2914 de 12 de dezembro de 2011.** Disponível em:<http://bvsms.saude.gov.br/bvs/saudelegis/gm/2011/prt2914_12_12_2011.html>. Acesso em: 30 out. 2014

BAIN, R. *et al.* A Summary Catalogue of Microbial Drinking Water Tests for Low and Medium Resource Settings. **International Journal of Environmental Research and Public Health.** 2012. Disponível em: <www.mdpi.com/journal/ijerph> Acesso em: 15 dez. 2014

FABRI, R. L.; CASTRO, A.de S.; SILVA, B. M. da. Avaliação da qualidade físico-química e microbiológica da água dos bebedouros de uma instituição de ensino superior de Juiz de Fora, Minas Gerais. **Nutrir Gerais**, Ipatinga, v. 7 n. 12, p. 984-998, fev./jul. 2013. Disponível em:<<http://www.unilestemg.br/nutrirgerais/downloads/artigos/volume7/edicao-12/avaliacao-da-qualidade-fisico-quimica-e-microbiologica-da-agua-dos-bebedouros-de-uma-ies.pdf>> Acesso em: 07 nov. 2014

FUNDAÇÃO NACIONAL DE SAÚDE. **Manual prático de análise de água.** Fundação Nacional de Saúde. 4ª. ed. Brasília, 2013. Disponível em:<http://www.funasa.gov.br/site/wpcontent/files_mf/manual_pratico_de_analise_de_agua_2.pdf> Acesso em: 30 out. 2014

GODINHO, V. M. **Investigação de bactérias patogênicas por técnicas moleculares em um sistema de tratamento de esgotos composto por reator usab e lagoas de polimento**. 2010. Programa de pós-graduação em saneamento, meio ambiente e recursos hídricos. Universidade Federal de Minas Gerais. Disponível em: <<http://www.smarh.eng.ufmg.br/defesas/101D.PDF>> Acesso em: 08 dez. 2014

JÚNIOR, J. F. L. *et al.* Detecção de coliformes totais pelo sistema cromogênico (colilert-quantitray 2000). Universidade Federal do Ceará. **IV Encontro Universitário da UFC no Cariri, 2012**. Disponível em: <<http://encontros.ufca.edu.br/index.php/eu/eu2012/paper/viewFile/1323/943>> Acesso em: 07 nov. 2014

SECO, B. M. S.; DAS NEVES BURGOS, T.; PELAYO, J. S. Avaliação bacteriológica das águas de bebedouros do campus da Universidade Estadual de Londrina–PR. **Semana Ciências Biológicas e da Saúde**, v. 33, n. 2, p. 193-200, 2012. Disponível em: <<http://www.uel.br/revistas/uel/index.php/seminabio/article/view/10546>> Acesso em: 08 nov. 2014

SPERLING, M. V. **Introdução à qualidade das águas e ao tratamento de esgotos**. 3. ed. Belo Horizonte: UFMG, Departamento de Engenharia Sanitária e Ambiental, 2005. 452 p.

WORLD HEALTH ORGANIZATION *et al.* Guidelines for drinking water quality. **Eng. sanit. ambient**, v. 16, n. 4, 2011. Disponível em: <http://www.who.int/water_sanitation_health/publications/2011/dwq_chapters/en/> acesso em: 07 nov. 2014.