

PESQUISA DE COLIFORMES EM ÁGUA CONSUMIDA EM BEBEDOUROS DE ESCOLAS ESTADUAIS DE CAMPO MOURÃO, PARANÁ

Danuza Cristina Nascimento¹, Rejane Cristina Ribas-Silva², Mariana Felgueira Pavanelli³.

RESUMO

A água é um importante veículo de disseminação de micro-organismos patogênicos. Dentre estes destacam-se os coliformes totais e termotolerantes, em especial *Escherichia coli*, que quando encontrada sugere contaminação fecal na água. Assim, com foco na preocupação com a qualidade da água que é fornecida nas escolas, este estudo teve por objetivo pesquisar coliformes totais e termotolerantes em água de bebedouros de escolas estaduais do Município de Campo Mourão, Paraná. As amostras coletadas foram analisadas com o auxílio do kit Aquatest Coli® (Laborclin) de acordo com as instruções do fabricante. Os resultados revelaram que cinco (33,33%) de 15 escolas estavam contaminadas com coliformes totais e uma (6,66%) apresentava *Escherichia coli*. Comparando os achados com o estabelecido pela Portaria 518/2004, sugere-se que a água de cinco escolas encontra-se inadequada para consumo humano.

Palavras-chave: água; coliformes totais; *Escherichia coli*.

COLIFORMS RESEARCH IN CONSUMED WATER FOUNTAINS IN STATE SCHOOLS OF CAMPO MOURÃO, PARANA

ABSTRACT

Water is an important vehicle that disseminates pathogenic microorganisms. Among them highlight total and thermotolerant coliforms, in particular *Escherichia coli*, which suggests fecal contamination of water. Thus, focusing on concern of quality of water provided in schools, this study aimed to research total and fecal coliforms in water of state schools in Campo Mourão, Parana. Aquatest Coli® (Laborclin) kit was used to analyze the samples according to manufacturer's instructions. Results showed that five (33.33%) of 15 schools were contaminated with total coliforms and one (6.66%) had *Escherichia coli*. Comparison of findings with the established by Regulation 518/2004 suggested that water of five schools is inappropriate for human consumption.

Keywords: water; total coliforms; *Escherichia coli*.

¹ Graduada em Farmácia pela Faculdade Integrado de Campo Mourão – PR.

² Docente e Coordenadora do curso de Biomedicina – Faculdade Integrado de Campo Mourão – PR.

³ Docente do curso de Farmácia – Faculdade Integrado de Campo Mourão – PR.



INTRODUÇÃO

A água faz parte da vida do ser humano e está presente em todos os momentos, sendo esta a substância mais consumida pelo homem. Sendo amplamente consumida, é um importante veículo de disseminação de inúmeras doenças. Segundo dados da Organização Mundial da Saúde (OMS) 80% das enfermidades nos países em desenvolvimento são geradas por água contaminada (1,2).

Para o consumo humano esse recurso natural deve atender aos parâmetros microbiológicos, físicos e químicos ideais para que não ofereça riscos à saúde. Assim, a água deve apresentar-se em estado de potabilidade, livre de contaminação (3,4).

As bactérias frequentemente encontradas na água pertencem ao grupo dos coliformes totais e termotolerantes. Os micro-organismos do grupo coliformes totais são definidos como bacilos Gram negativos aeróbios ou anaeróbios facultativos, não formadores de esporos, com capacidade de desenvolvimento na presença de sais biliares ou agentes tensoativos que fermentam lactose, sendo a maioria pertencente aos gêneros *Escherichia*, *Citrobacter*, *Klebsiella* e *Enterobacter* (3,5).

Já os coliformes termotolerantes são designados como subgrupo dos coliformes totais, os quais fermentam lactose a 44,5 mais ou menos 0,2°C em 24 horas, e a principal bactéria envolvida é *Escherichia coli*. Esta bactéria é considerada indicador para possível contaminação fecal, já que compõe a microbiota intestinal de diversos animais (3).

Atualmente está em vigor a Portaria 518 de 25 de março de 2004 que regulamenta a qualidade da água para consumo. Tal portaria traz que a água deve ser livre de *Escherichia coli* ou outros coliformes termotolerantes (3).

Em sistemas de distribuição de água tratada (reservatórios e rede) não devem ser detectados coliformes termotolerantes; em sistemas que analisam amostras alheias, dentre 40 amostras analisadas somente 5% podem detectar presença de coliformes totais e para aqueles que analisam menos de 40 amostras apenas uma poderá apresentar coliformes totais (3).

Assim, a presença de micro-organismos patogênicos, como os coliformes, encontrados na água pode desencadear doenças, as quais os sintomas mais frequentes são diarreia, febre, cólica, vômito, calafrios e mal estar. Segundo o Atlas de Saneamento do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) de 2000 (6), hepatite A, febre tifoide e as demais diarreias são classificadas como doenças transmitidas por água contaminada, visto que isso pode ocorrer devido ao esgotamento sanitário, distribuição ou tratamento da água de abastecimento (6). No caso da diarreia foi constatado elevado número de óbitos em crianças menores de cinco anos e idosos maiores de oitenta anos, essa faixa etária é mais acometida devido à frágil imunidade dos mesmos (6,7).

Um estudo de 2005 encontrou coliformes totais em 100% das amostras de água e termotolerantes em 92,9% do material investigado (8). Outra pesquisa, realizada em 2011, detectou coliformes totais e/ou termotolerantes em 53% das amostras de água analisadas (9).

Diante do exposto, a presente pesquisa teve por objetivo pesquisar coliformes totais e termotolerantes em água de bebedouros de escolas estaduais de Campo Mourão (PR) a fim de promover uma avaliação sobre a qualidade da água que está sendo fornecida às crianças e adolescentes do referido município.

MATERIAL E MÉTODOS

A pesquisa de coliformes em água foi realizada em todas as 15 escolas estaduais do Município de Campo Mourão. Este município situa-se na região centro-oeste do Paraná e possui aproximadamente 87.194 habitantes segundo o (IBGE) Cidades (10).

Foram coletadas amostras de água dos bebedouros de cada escola em dois pontos estratégicos, onde transitam o maior número de pessoas. A coleta foi realizada conforme a American Public Health Association (APHA) (11). Previamente à coleta da água, os bicos dos bebedouros foram limpos assepticamente com álcool 70% e flambados em seguida. Esse procedimento foi realizado para que não ocorresse contaminação microbiológica externa que

pudesse interferir nas análises das amostras. Em seguida deixou-se correr a água por 1 a 2 minutos para posterior coleta.

As amostras de água foram coletadas em garrafas plásticas novas de água mineral, todas provenientes do mesmo lote, visto que nesta foi vertida a água mineral e realizada desinfecção com álcool 70%, em seguida as amostras foram acondicionadas em caixas isotérmicas e conduzidas até o laboratório de Microbiologia da Faculdade Integrado de Campo Mourão para análises (11,12).

Para investigação microbiológica de coliformes totais e identificação de *Escherichia coli* foi utilizado o kit Aquatest Coli® (Laborclin), por apresentar praticidade e rapidez nas análises. O procedimento da técnica foi seguido conforme a bula do fabricante, no qual a presença de coliformes foi evidenciada por uma coloração amarela no meio fornecido pelo kit. A contagem dos coliformes foi realizada com base no número de tubos positivos utilizando tabela de Número Mais Provável por Diluição (NMP/dL). A identificação de *Escherichia coli* foi evidenciada pela emissão de fluorescência esverdeada quando os tubos foram expostos à luz ultravioleta sob leitura de 366nm, em ambiente escuro (13).

RESULTADOS

As amostras obtidas das escolas estaduais do município de Campo Mourão (PR) foram numeradas de um a 15. Destas, cinco (33,33%) apresentaram contaminação com coliformes totais e uma escola (6,66%) apresentou contaminação por *Escherichia coli*, sugerindo contaminação fecal. Os achados encontram-se fora dos padrões estabelecidos pela portaria nº 518 de 2004, a qual descreve que a água deve apresentar-se ausente de coliformes totais e termotolerantes.

Vale destacar que a escola nº 5 apresentou contaminação por coliformes totais nos dois pontos investigados. Em dois colégios foram coletadas amostras de água em apenas um local (escola 2 e escola 14), em função de serem escolas de pequeno porte e possuir apenas um local para o consumo de água. Mesmo assim, uma dessas escolas apresentou contaminação por coliformes totais.

Por meio da Tabela 1 pôde-se avaliar o grau de contaminação por coliformes totais apresentados pelas escolas analisadas. As escolas 5 e 15 apresentaram maior grau de contaminação por coliformes totais (maior que 23UFC/100mL de água), lembrando que a escola 15 foi a que apresentou contaminação por *Escherichia coli*.

Tabela 1. Número mais provável (NMP) de unidades formadoras de colônias de coliformes totais por 100mL de água das escolas estaduais de Campo Mourão (PR).

Identificação da escola	NMP/100mL de água
3	12
5 (ponto 1)	2,2
5 (ponto 2)	>23
6	1,1
14	2,2
15*	>23

*Contaminação por coliformes termotolerantes.

DISCUSSÃO

A literatura mostra que doenças de veiculação hídrica como febre tifoide e paratifoide, disenterias bacilar e amebiana, cólera, diarreia, poliomielite entre outras, são responsáveis pela morte de uma criança a cada 14 segundos e por 80% de todas as moléstias (14). Isso reflete a precariedade sanitária e tratamento inadequado da água para consumo.

Uma pesquisa realizada em bebedouros de água de dois câmpus da Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri (UFVJM) em Diamantina/MG, a água analisada não apresentou contaminação, sendo considerada apta para o consumo humano quanto ao parâmetro microbiológico (15).

Neste estudo, cinco escolas apresentaram água contaminada com coliformes totais corroborando com os achados de Zeilhofer et al. (16). Estes autores também entrevistaram moradores de um distrito de Cuiabá (MT) e os investigados relata

ram a presença de alterações organolépticas na água e a percepção de sintomas após sua ingestão, dentre as alterações destacaram-se odor, sabor e cor da água e sintomas como diarreia, vômito, cólica, náuseas, febre e até mesmo sinais cutâneos (16).

Foi realizada uma avaliação microbiológica das águas dos bebedouros do Campus I da Faculdade de Medicina do Triângulo Mineiro, em relação à presença de coliformes totais e termotolerantes e constatou-se que todos os bebedouros apresentavam-se contaminados por estes micro-organismos (17). Resultados semelhantes ao obtido neste trabalho.

Resultados semelhantes foram obtidos por outros pesquisadores (8,9,16,17,18,19,20,21,22), dessa forma a água para consumo humano deve ter a sua qualidade microbiológica avaliada frequentemente, da mesma forma como as análises devem ser fiscalizadas pelos órgãos sanitários competentes. Deve-se lembrar de que, no caso das escolas, os consumidores dessa água são crianças e adolescentes, indivíduos imunologicamente mais sensíveis podendo desenvolver sinais clínicos em resposta à contaminação fecal ou até mesmo doenças graves, como a cólera.

As águas dos bebedouros das escolas estaduais de Campo Mourão (PR) apresentam contaminação por coliformes totais e também termotolerantes (*Escherichia coli*), não sendo consideradas próprias para o consumo humano conforme descreve a portaria nº 518 de 2004. O fato de duas escolas apresentarem somente um local para consumo de água deve ser considerado uma limitação do estudo, já que uma dessas escolas apresentava-se contaminada por coliformes totais.

Estudos abrangendo demais escolas da região e políticas de incentivo ao controle microbiológico periódico das águas para consumo humano deveriam ser implantados.

Mariana Felgueira Pavanelli.

Endereço para correspondência: Faculdade Integrado de Campo Mourão
Curso de Farmácia. Rod BR 158, KM 207.
Campo Mourão - PR.
CEP 87300-970.
E-mail: pavanelli.mari@gmail.com

Recebido em 24/08/2012

Revisado em 12/12/2012

Aceito em 20/02/2013

REFERÊNCIAS

- (1) FRANCO, R. M. B.; ROCHA – EBEHARDT, R.; NETO, R. C. Occurrence of Cryptosporidium Oocysts and Giardia Cysts in raw Water from the Atibaia River, Campinas, Brazil. **Revista do Instituto de Medicina Tropical de São Paulo**. p. 109-111, 2001.
- (2) COELHO, D. A.; SILVA, P. M. de F.; VEIGA, S. M. O. M.; FIORINI, J. E. Avaliação da qualidade microbiológica de águas minerais comercializadas em supermercados da cidade de Alfenas, MG. **Revista Higiene Alimentar**. v. 21, n. 151, p. 88-92, maio de 2007.
- (3) BRASIL. Portaria nº 518, de 25 de março de 2004 do Ministério da Saúde. Estabelece os procedimentos e responsabilidades relativas ao controle e vigilância da qualidade da água para consumo humano e seu padrão de potabilidade e dá outras providências. **Diário Oficial da República Federativa do Brasil, Poder Executivo, Brasília, DF**. Seção 1. 26 mar. 2004.
- (4) BETTEGA, J. M. P. R.; MACHADO, M. R.; PRESIBELLA, M.; BANISKI, G.; BARBOSA, C. A. Métodos analíticos no Controle Microbiológico da Água para o Consumo Humano. **Ciências e Agrotecnologia**, Lavras. v. 30, n. 5, p. 950-954, set./out. de 2006.
- (5) DIAS, M. L. G. G.; SOUZA, D.; NISHI, L.; PUPULIN, A. R. T.; GUILHERME, A. L. F.; FALAVIGNA, D. L. M. Avaliação da Água do sistema de Abastecimento Municipal de Maringá, PR, com relação à possível ocorrência de Cryptosporidium sp. e Giardia sp. **Ciência, Cuidado e Saúde**. v.7, p. 100-106, 2008.
- (6) IBGE. **Atlas de Saneamento: Saneamento e Meio Ambiente**. Brasil: IBGE, 2000.132p.
- (7) BARBOSA, D. A.; LAGE, M. M.; BADARÓ, A. C. L. Qualidade microbiológica da água dos Bebedouros de um Campus Universitário de Ipatinga, Minas Gerais. **Revista Digital de Nutrição**. v.3, n.5, p. 505-517, ago./dez. de 2009.
- (8) GONÇALVES, C.S.; RHEINHEIMER, D.S.; PELLEGRINI, J.B.R.; KIST, S.L. Qualidade da água numa microbacia hidrográfica de cabeceira situada em região produtora de fumo. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**. v.9, n.3, p.391-399, 2005.
- (9) FREITAS, M.B.de; ALMEIDA, L.M.de. Qualidade da água subterrânea e sazonalidade de organismos coliformes em áreas densamente povoadas com saneamento básico precário. In: Anais do **X Congresso Brasileiro de Águas Subterrâneas, 2011**.
- (10) INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. IBGE Cidades. Brasil. Disponível em: <<http://www.ibge.gov.br/cidadesat/topwindow.htm?1>>. Acesso em 15 de novembro de 2011.
- (11) AMERICAN PUBLIC HEALTH ASSOCIATION. **Standard Methods For The Examination of Water and Wastewater**. 19 ed. Baltimore: United Book Press, 1995.
- (12) BLANCK, D. E.; SZCZEPANIAK, R. F.; ALMEIDA, M.T.; SCHAUN, C. D.; VIEIRA, J. G. Caracterização Físico-Química e Microbiológica de água de poços rasos do bairro três vendas, Pelotas – RS. **XIX Congresso de Iniciação Científica e II Mostra Científica, 2010**.



- (13) SILVA, N. da; JUNQUIRA, V. C. A.; SILVEIRA, N. F. A.; TANIWAKI, M. H.; SANTOS, R. F. S. dos; GOMES, R. A. R. **Manual de métodos de análise microbiológica de alimentos**. 3. ed. São Paulo: Varela, 2007. 552 p.
- (14) ANTUNES, A. C.; CASTRO, M. C. F. M.; GUARDA, V. L. M. 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. **Alimentos e Nutrição**. Araraquara, v. 15, n. 3, p. 221-226, 2004.
- (15) DANTAS, A. K. D.; SOUZA, C.; FERREIRA, M. S.; ANDRADE, M. A.; WATANABE, E. Qualidade microbiológica de água de bebedouros destinada ao consumo humano. **Revista Biociências**, UNITAU. v. 16, n. 2, 2010.
- (16) ZEILHOFER, P.; ZEILHOFER, L. V. A. C.; HARDOIM, E. L.; LIMA, Z. M.; OLIVEIRA, C. S. GIS applications for mapping and spatial modeling of urban-use water quality: a case study in District of Cuiabá, Mato Grosso, Brazil. **Cadernos de Saúde Pública**, Rio de Janeiro, p. 875-884, abr. de 2007.
- (17) OLIVEIRA, A. C. S.; TERRA, A. P. S. 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. **Revista da Sociedade Brasileira de Medicina Tropical**. p. 285-286, mai-jun de 2004.
- (18) SILVA, R.C.A.da; ARAÚJO, T.M.de. Qualidade da água do manancial subterrâneo em áreas urbanas de Feira de Santana (BA). **Ciências & Saúde Coletiva**. v.8, n.4, p.1019-1028, 2003.
- (19) FREITAS, M.B.de; BRILHANTE, O.M.; ALMEIDA, L.M.de. Importância da análise de água para a saúde pública em duas regiões do Estado do Rio de Janeiro: enfoque para coliformes fecais, nitrato e alumínio. **Cadernos de Saúde Pública**. v.17, n.3, p.651-660, 2001.
- (20) NOGUEIRA, G.; NAKAMURA, C.V.; TOGNIM, M.C.B.; ABREU FILHO, B.A.; DIAS FILHO, B.P. Microbiological quality of drinking water of urban and rural communities, Brazil. **Revista de Saúde Pública**. v.37, n.2, p.232-236, 2003.
- (21) BARCELLOS, C.M.; ROCHA, M.da; RODRIGUES, L.S.; COSTA, C.C.; OLIVEIRA, P.R.de; SILVA, I.J.da; JESUS, E.F.M.de; ROLIM, R.G. Avaliação da qualidade da água e percepção higiênico-sanitária na área rural de Lavras, Minas Gerais, Brasil, 1999-2000. **Cadernos de Saúde Pública**. v.22, n.9, p.1967-1978, 2006.
- (22) ALVES, N.C.; ODORIZZI, A.C.; GOULART, F.C. Análise microbiológica de águas minerais e de água potável de abastecimento, Marília, SP. **Revista de Saúde Pública**. v.36, n.6, p.749-751, 2002.