

QUALIDADE MICROBIOLÓGICA DA ÁGUA UTILIZADA PARA CONSUMO EM ESCOLAS MUNICIPAIS DE MAMBORÊ, PARANÁ

Luana Rigquete Müller¹, Leandro Parussolo².

RESUMO

A água constitui um elemento imprescindível à existência do ser humano. Embora seja um elemento essencial, a água também pode trazer riscos à saúde se for de má qualidade, servindo de veículo para vários micro-organismos, tais como as bactérias pertencentes aos grupos dos coliformes totais e termotolerantes. A potabilidade da água é de responsabilidade do órgão distribuidor, que deve seguir os padrões estabelecidos pela Portaria n. 2914/2011 (Ministério da Saúde). Assim, o objetivo do presente estudo foi analisar a qualidade microbiológica da água de bebedouros de escolas municipais da cidade de Mamborê, Paraná, a fim de estabelecer se estão aptas ao consumo humano segundo a legislação vigente. As amostras foram coletadas assepticamente e analisadas por meio da técnica dos tubos múltiplos, na qual é determinada a densidade bacteriana, expressa em número mais provável (NMP) por 100 mL de água. Todas as amostras estavam isentas de contaminação por coliformes totais e termotolerantes. Esse fato demonstra que a água encontra-se em boas condições para consumo.

Palavras-chave: *coliformes totais; coliformes termotolerantes; análises microbiológicas.*

MICROBIOLOGICAL QUALITY OF DRINKING WATER IN MUNICIPAL SCHOOLS OF MAMBORÊ, PARANA

ABSTRACT

Water is an essential element to human existence. Although it is an essential element, water can also bring risks to health if it is of poor quality, serving as a vehicle for various microorganisms, such as bacteria belonging to the groups of total and thermotolerant coliforms. The drinking water is the responsibility of the distributor company, which must follow standards established by resolution n. 2914/2011 (Ministry of Health). The aim of this study was to analyze the microbiological quality of waters from drinkers in the schools in Mamborê, Parana, in order to establish if they are suitable for human consumption under the current legislation. The samples were collected aseptically and analyzed by the technique of multiple pipes, which the bacterial density is determined, expressed as most probable number (NMP) per 100 mL of water. All samples were exempt of contamination by total and thermotolerant coliforms. This fact shows that the water is in good condition for consumption.

Keywords: *total coliforms; thermotolerant coliforms; microbiological analysis.*

¹ Bacharel em Ciências Biológicas. Faculdade Integrado de Campo Mourão, Paraná.

² Docente do Departamento de Ciências Biológicas. Faculdade Integrado de Campo Mourão, Paraná.

INTRODUÇÃO

A água é fundamental para a vida de todos os seres vivos e, para o consumo humano, deve estar limpa e livre de patógenos ou qualquer outro tipo de contaminação que cause danos à saúde (1,2). Porém, estima-se que aproximadamente 80% de todas as doenças de origem hídrica e mais de 1/3 de mortes em países em desenvolvimento são causadas pelo consumo de água contaminada (3).

A qualidade da água depende da finalidade a qual se destina, porém, aquela utilizada para o consumo humano deve ser isenta de contaminantes químicos e biológicos, e cabe as redes de abastecimento manter sua potabilidade dentro dos padrões exigidos pela Agência Nacional de Vigilância Sanitária (Anvisa) (4). Ainda nesse contexto, cabe também aos consumidores manter a higienização de caixas d'água e demais lugares de armazenamento a fim de que estejam em boas condições para recebimento da água (5).

A monitoração da qualidade microbiológica da água para consumo deve ser realizada a fim de garantir o padrão de potabilidade humana. Para isso, o Ministério da Saúde determina a verificação da presença de bactérias do grupo dos coliformes totais e termotolerantes (6).

O grupo dos coliformes totais é composto por bacilos Gram-negativos não esporulados pertencentes à família Enterobacteriaceae, que fermentam a lactose com formação de gás quando incubados à 37°C por 24-48 horas e seus principais representantes são as bactérias dos gêneros *Escherichia*, *Enterobacter*, *Citrobacter* e *Klebsiella*. Já os coliformes termotolerantes são aqueles coliformes totais que apresentam a capacidade de continuar fermentando a lactose, com formação de gás, em temperatura de 44-45°C em 24 horas, sendo a bactéria *Escherichia coli* a principal representante desse grupo. Além disso, essa bactéria pode ser utilizada para indicar uma possível contaminação fecal da água, pois *E. coli* é um micro-organismo encontrado na microbiota intestinal de animais (6,7).

Os padrões apropriados da qualidade da água no Brasil são estabelecidos conforme a Portaria nº 2914 de 12 de Dezembro de 2011 do Ministério da Saúde, que junto com a ação

da Secretária de Vigilância Sanitária define que a água destinada ao consumo humano deve ser livre de coliformes termotolerantes (6).

No entanto, estudos recentes têm demonstrado que a água utilizada para consumo pode estar imprópria de acordo com os padrões de potabilidade legais, por apresentarem contaminação com coliformes totais e termotolerantes, o que, por sua vez, proporciona risco a saúde dos consumidores (8-10).

Dessa forma, o presente trabalho teve por objetivo analisar a qualidade microbiológica da água utilizada para consumo humano nas escolas municipais da zona urbana de Mamborê – PR, com o intuito de verificar se sua potabilidade está dentro dos padrões exigidos pelo Ministério da Saúde, conforme a legislação vigente.

MATERIAL E MÉTODOS

O município de Mamborê está localizado na região centro-oeste do Estado do Paraná, apresenta uma população estimada de 14.095 habitantes e conta com sete escolas da rede pública municipal de ensino na zona urbana (11).

As amostras de água dos bebedouros foram coletadas seguindo os critérios estabelecidos pela American Public Health Association (12) em pontos estratégicos de todas as escolas municipais da zona urbana de Mamborê-PR, onde transitam o maior número de pessoas. Vale ressaltar que foi coletada apenas uma amostra de cada escola, pois são escolas de pequeno porte e possuem apenas um local para o consumo de água.

As torneiras dos bebedouros foram higienizadas com álcool iodado, deixando a água escorrer livremente por média de 3 minutos (12). Esse procedimento foi realizado a fim de garantir que não ocorresse contaminação microbiológica externa. Após, foram coletados 100 mL de água em frascos estéreis nos bebedouros das 7 escolas, os quais foram acondicionados em caixas isotérmicas e transportadas para o Laboratório de Microbiologia da Faculdade Integrado de Campo Mourão para análise imediata. Amostras de água de torneiras externas foram coletadas utilizando os mesmos parâmetros citados, a fim de comparação dos resultados.

A pesquisa sobre os coliformes foi realizada utilizando-se a técnica dos tubos múltiplos, na qual é determinada a densidade bacteriana, expressa em número mais provável (NMP) em 100 mL da amostra. Tal método foi realizado segundo a American Public Health Association, descrita no Compendium of Methods for the Microbiological Examination of Foods (12).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados das amostras de água coletadas nos bebedouros das sete escolas da rede pública municipal de ensino da cidade de Mamborê-PR foram negativos para coliformes totais e termotolerantes.

Conforme previsto na Portaria n. 2.914, de 12 de dezembro de 2011, os padrões de potabilidade da água devem apresentar, em redes de abastecimento e distribuição para menos de 20.000 habitantes, no máximo uma amostra com resultado positivo para coliformes totais e nenhuma positiva para coliformes termotolerantes (6). Dessa forma, as águas analisadas no presente estudo encontram-se totalmente isentas de contaminação microbiológica.

Resultados semelhantes foram encontrados em estudos realizados em bebedouros da Subsede do Setor de Ciências da Saúde da Universidade Federal do Paraná, Curitiba-PR (13) e também em um campus da Universidade e Estadual de Londrina-PR (14), onde verificaram que a água destinada ao consumo humano estava isenta de contaminação por coliformes totais e termotolerantes, indicando ser própria para o consumo humano, e que a Companhia de Saneamento do Paraná (SANEPAR) obedece a todos os procedimentos necessários para o bom padrão de potabilidade.

Resultado análogo foi encontrado em análises de amostras de água de estabelecimentos de ensino da educação infantil da rede pública do Gama, cidade satélite do Distrito Federal, onde nenhuma das amostras analisadas apresentou resultado positivo para coliformes totais e termotolerantes, sendo usada a mesma técnica dos tubos múltiplos para análise (15)

Estudo realizado em bebedouros de um campus universitário em Ipatinga - MG, também apresentou resultados semelhantes ao nosso estudo em relação à ausência de coliformes totais e termotolerantes, sendo, assim, dita de boa qualidade a água para consumo (16). Resultados esses, também condizentes com o trabalho de Silva et al. (17), que avaliaram a qualidade microbiológica da água dos bebedouros de uma instituição de ensino superior do Ceará, e encontram como resultado a ausência de coliformes.

Dessa forma, é possível observar com os resultados obtidos no presente estudo que as águas destinadas ao consumo nas escolas da rede pública municipal de Mamborê-PR estavam isentas de contaminação; que nesses locais ocorre adequada higienização das caixas d'água e torneiras e que também não há infiltrações nas tubulações de distribuição, uma vez que, estes quando em más condições de higiene e conservação, podem contaminar a água, alterando seu resultado.

Além disso, os resultados obtidos estão em concordância com o relatório anual de qualidade de água de 2011 e registros sobre as características da água para a cidade de Mamborê - PR, disponibilizados pela SANEPAR, que demonstram ausência de coliformes (18, 19).

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os resultados obtidos neste trabalho demonstraram que a água dos bebedouros das escolas municipais de Mamborê - PR encontrava-se de acordo com os padrões exigidos para o consumo humano, sob o ponto de vista bacteriológico. Evidencia-se, dessa forma, que a água fornecida pela SANEPAR recebeu correta manutenção e tratamento para uso humano, sugerindo condições higiênico-sanitárias eficientes. Todavia, torna-se necessário um monitoramento constante por parte dos órgãos responsáveis a fim de garantir a qualidade desse recurso vital, para assegurar a manutenção da qualidade da água de consumo humano.

Luana Rigquete Müller, Leandro Parussolo.

Endereço para correspondência: Leandro Parussolo. Rod. BR
158 Km 207, s/n – Jardim Batel
Campo Mourão - PR
87309-650
Telefone: (44) 3518-2500
E-mail: leandroparussolo@gmail.com

Recebido em 18/02/2013

Revisado em 26/06/2013

Aceito em 13/02/2014

REFERÊNCIAS

- (1) TORTORA, G.J.; FUNKE, B.R.; CASE, C.L.; **Microbiologia**. 8. ed. Porto Alegre: Artmed, 2005.
- (2) VILLELA, L.C.; CALDAS, V.T.; GAMBÁ, R.C. Análise Microbiológica em águas minerais envasadas em embalagens de 510 ml, comercializadas no município de Santos – SP. **Revista Ceciliana**, Universidade Santa Cecília, p. 4-6, jun. 2010.
- (3) AGENDA 21. **Documento da Conferência das Nações Unidas sobre o Meio Ambiente**. Ministério do Meio Ambiente, 1992.
- (4) BRASIL. Ministério da Saúde. **Diretriz Nacional do Plano de Amostragem da Vigilância em Saúde Ambiental relacionada à qualidade da água para consumo humano**. Brasília, 2006.
- (5) CAMPOS, J.A.D.B.; FARACHE, A.F.; FARIA, J.B. Qualidade da água em reservatórios domiciliares: parâmetros físico-químicos e microbiológicos. **Revista Alimentos e Nutrição**, Araraquara, v.14, n.1, p.63 – 67, 2003.
- (6) BRASIL. **Portaria n. 2914 de 12 de dezembro de 2011**. Norma de qualidade da água para consumo humano. Diário Oficial da União nº3 de 4 de janeiro de 2012.
- (7) FRANCO, B.D.G.M; LANDGRAF, M. **Microbiologia dos Alimentos**. São Paulo: Atheneu, 2008.
- (8) NOGUEIRA, A.; CARDOSO, M.; DELGADILLO, I.; ALMEIDA, A. Qualidade microbiológica e química das águas de consumo humano do distrito de Bragança. **Revista Portuguesa de Saúde Pública**, Lisboa, v. 27, n. 1, 2009.
- (9) SIQUEIRA, L.P; SHINOHARA, N.K.S.; LIMA, R.N.T; PAIVA, J.E.; LIMA FILHO, J.L., CARVALHO, I.T. Avaliação microbiológica da água de consumo empregada em unidade de alimentação. **Ciência & Saúde Coletiva**, Rio de Janeiro, v. 15, n. 1, p. 63-66, 2010.
- (10) NASCIMENTO, D.C.; RIBAS-SILVA, R.C.; PAVANELLI, M.F. Pesquisa de coliformes em água consumida em bebedouros de escolas estaduais de Campo Mourão, Paraná. **SaBios: Revista de Saúde e Biologia**, Campo Mourão, v. 8, n.1, p. 21-26, jan/abr, 2013.
- (11) IBGE. **Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística**. Disponível em: <<http://cidades.ibge.gov.br/xtras/perfil.php?lan>>

[g=&codmun=411400>](#). Acesso em 14 de Dezembro de 2012.

(12) VANDERZANT, C.; SPLITTSTOESSER, D. F. **Compendium of methods for the microbiological examination of foods**. 3^a ed. Washington: American Public Health Association, 1992.1219 p. *In*: SILVA, N. SILVA, N.; JUNQUEIRA, V.C.A. Manual de métodos de análise microbiológica de alimentos. 2 ed. São Paulo: Livraria Varela, 2001, p. 32-36.

(13) ELPO, E. R. S.; GOMES, E. C.; ESPINOLA, H. M. Análise Bacteriológica da Água na Universidade Federal do Paraná – Subsele do Setor de Ciências da Saúde, Jardim Botânico – Campus III. 2004. Disponível em: <http://www.sanepar.com.br/sanepar/sanare/v16/analise_bacteriologica.htm> Acesso em: 01 de outubro de 2012.

(14) SECO, B.M.S.; BURGOS, T.N.; PELAYO, J.S. Avaliação bacteriológica das águas de bebedouros do campus da Universidade Estadual de Londrina-PR. **Semina: Ciências Biológicas e da Saúde**, Londrina, v. 33, n. 2, p.193-200, 2012.

(15) CRUZ, J. B. F.; CRUZ, A. M. S.; RESENDE, A. Análise Microbiológica da Água Consumida em Estabelecimentos da Educação Infantil da Rede Pública do Gama, DF. **SaBios: Revista de Saúde e Biologia**, Campo Mourão, v. 4, n. 1, p. 21- 23, jan/jun, 2009.

(16) BARBOSA, D. A.; LAGE, M. M.; BARDARÓ, A. C. L.; Qualidade Microbiológica da Água dos Bebedouros de Um Campus Universitário de Ipatinga, Minas Gerais. **Revista Digital de Nutrição**, Ipatinga, v. 3, n. 5, p. 505-517, ago./dez. 2009.

(17) SILVA, M. T. M.; SILVA, L. M. F.; FARIAS, M. D. P.; SILVA, J. E. F.; OLIVEIRA, J. S. **Qualidade Microbiológica da Água dos Bebedouros do IFCE-Campus Sobral: Coliformes Totais e Fecais**. In: IV Congresso de Pesquisa e Inovação da Rede Norte e Nordeste de Educação Tecnológica. Belém, PA. 2009.

(18) SANEPAR. Companhia de Saneamento do Paraná. **Relatório anual da qualidade da água**. 2011. Disponível em: <<http://site.sanepar.com.br/conteudo/leia-o-relatorio-anual-de-sua-localidade>> Acesso em: 11 de outubro de 2012.

(19) SANEPAR. Companhia de Saneamento do Paraná. **Análises de Água**. 2012. Disponível em:<[http://www.sanepar.pr.gov.br/sanepar/usav/resultados.nsf/Analise sOpenAgent&Cod=156](http://www.sanepar.pr.gov.br/sanepar/usav/resultados.nsf/Analise%20OpenAgent&Cod=156)> Acesso em 11 de outubro de 2012.