



ARTIGOS COMPLETOS/COMPLET ARTICLES

QUALIDADE MICROBIOLÓGICA DA ÁGUA CONSUMIDA POR CRIANÇAS DE PRÉ-ESCOLAS DO MUNICÍPIO DE RIO LARGO – ALAGOAS

MICROBIOLOGICAL QUALITY OF WATER CONSUMED BY CHILDREN OF PRESCHOOLS IN RIO LARGO – ALAGOAS

Flávia Moura da Silva⁽¹⁾

¹ *Graduada em Nutrição pela Faculdade Maurício de Nassau – Maceió/AL*

Genildo Cavalcante Ferreira Júnior⁽²⁾

² *Doutorando do programa de Pós-Graduação em Química e Biotecnologia da Universidade Federal de Alagoas
e-mail: genildojr@yahoo.com.br*

Ana Cristina Quixabeira Rosa e Silva⁽³⁾

³ *Docente do Curso de Nutrição da Faculdade Maurício de Nassau – Maceió/AL*

José Alfredo dos Santos Júnior⁽⁴⁾

⁴ *Docente do Curso de Farmácia da Faculdade Maurício de Nassau – Maceió/AL*

RESUMO

A água é essencial à vida, sendo amplamente consumida pelo homem e animais, mas pode ser veículo de disseminação de inúmeros patógenos. A Portaria n° 2914/2011 do Ministério da Saúde estabelece os padrões de potabilidade da água que deve ser garantido pelo órgão distribuidor. Este estudo teve por objetivo avaliar a qualidade microbiológica da água de 12 pré-escolas (6 públicas e 6 privadas) no município de Rio Largo – AL. As análises de coliformes totais e fecais (termotolerantes) foram realizadas por tubos múltiplos, conforme a *American Public Health Association* (APHA). Foram verificados coliformes totais nas amostras de 7 (58,3%) pré-escolas (4 públicas e 3 privadas) e nenhuma amostra com coliformes fecais. A presença de coliformes totais nas amostras de água das pré-escolas avaliadas é preocupante, uma vez que essas instituições atendem exclusivamente ao público infantil, que é a faixa etária mais vulnerável às doenças transmitidas pelos alimentos. Portanto, constatou-se que menos da metade das pré-escolas de Rio Largo, oferecem água em condições higiênico-sanitárias satisfatórias para as crianças.

Palavras-Chave: pré-escolares; coliformes totais; coliformes fecais.

ABSTRACT

Water is essential to life and is widely consumed by humans and animals, but can also be a vehicle for the dissemination of numerous pathogens. The resolution n. 2914/2011 of the Ministry of Health establishes the standards of portability of water that must be guaranteed by the distributor company. This study evaluated the microbiological quality of water from 12 preschools (6 public and 6 private) in Rio Largo - AL. The analysis of total and fecal coliform (thermotolerant) were performed by multiple tube, according to the American Public Health Association (APHA). Total coliforms were found in samples of 7 (58%) pre-schools (4 public and 3 private) and no samples presented fecal coliforms. The presence of total coliforms in water samples of evaluated preschools is worrying, since these institutions cater exclusively children, which is the age group most vulnerable to foodborne diseases. Therefore, it was found that less than half of Rio Largo preschools offer water to children in satisfactory sanitary conditions.

Key Words: preschool children; total coliforms; faecal coliforms.

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 e importante veículo de disseminação de inúmeras doenças (1-3). As doenças por veiculação hídrica (febre tifoide, cólera, salmonelose, shigelose e outras gastroenterites, poliomielite, hepatite A, verminoses, amebíase e giardíase) estão incluídas entre as doenças transmitidas por alimentos e água (4).

De acordo com a Portaria Nº 2.914 de 12/12/2011 do Ministério da Saúde, a água destinada ao consumo humano, para ser considerada potável deve atender os padrões de potabilidade que incluem a ausência de coliformes totais e termotolerantes (*Escherichia coli*), de modo a não oferecer riscos à saúde dos consumidores (5).

A qualidade da água é reflexo do efeito combinado de muitos processos que ocorrem ao longo do curso da mesma (6). Segundo o atlas de saneamento do Instituto Brasileiro de Geografia (IBGE), a presença de micro-organismos patogênicos na água, como os coliformes, pode desencadear doenças, as quais os sintomas mais frequentes são diarreia, febre, cólica, vômito, calafrio e mal estar (7).

Desta forma, objetivou-se neste estudo avaliar a qualidade microbiológica da potabilidade da água fornecida aos alunos de pré-escolas públicas e privada do município de Rio Largo – Alagoas (AL).

MATERIAL E MÉTODOS

O Município de Rio Largo está localizado na região metropolitana da capital do Estado de Alagoas, Maceió. O município corresponde ao 3º maior do estado, em termos populacionais, apresentando uma população estimada em 75.267 habitantes (8). De acordo com a Secretaria de Educação do Município, Rio Largo conta com 12 unidades de ensino que atende exclusivamente crianças em idades pré-escolares (crianças de 2 a 6 anos).

As amostras de água foram coletadas de todas as 12 pré-escolas cadastradas na Secretaria de Educação do Município de Rio Largo, sendo seis da rede privada de ensino

e seis da rede pública. As coletas ocorreram entre os meses de agosto a novembro de 2013, seguindo os critérios estabelecidos pela *American Public Health Association* (9). De cada unidade de ensino, foram coletadas 100 mL de amostra de água, em embalagens estéreis, contendo tiosulfato de sódio para neutralização do cloro residual. Previamente a cada coleta, os bicos dos bebedouros foram limpos assepticamente com álcool 70%, após esse procedimento, deixou-se escoar água pelos bicos dos bebedouros por 2 a 3 minutos, antes da coleta das amostras.

Após a coleta, as amostras foram acondicionadas em caixa isotérmicas e transportadas imediatamente ao laboratório de microbiologia da Faculdade Maurício de Nassau – Campus Maceió, para realização das análises. As análises microbiológicas foram realizadas de acordo com o método proposto por *American Public Health Association* (9), por meio da técnica dos tubos múltiplos, sendo constituída de teste presuntivo e confirmativo para coliformes totais e termotolerantes (fecais). Para o teste presuntivo, os 100 mL da amostra de água foram distribuídos em uma sequência de dez tubos contendo caldo Lauril Sulfato Triptose (LST) em concentração dupla, e incubados a $35\pm 0,5^{\circ}\text{C}$ por $24-48\pm 2$ horas.

A partir dos tubos positivos (crescimento com produção de gás) de LST, os testes confirmativos foram realizados. Uma alçada de cada cultura dos tubos positivos de LST foi transferida para tubos de Caldo Verde Brilhante Bile 2% (VB) e incubado a $35\pm 0,5^{\circ}\text{C}$ por $24-48\pm 2$ horas, para confirmação de coliformes totais. Para o teste confirmativo de coliformes termotolerantes, foi transferida uma alçada dos tubos positivos de LST para tubos de Caldo *E. coli* (EC) e incubado a $44,5\pm 0,2^{\circ}\text{C}$ por 24 ± 2 horas.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Constatou-se que a água utilizada pelas pré-escolas são provenientes da Companhia de Saneamento de Alagoas – CASAL (rede pública de abastecimento), de poços artesianos e de garrações de água mineral de 20L. A captação da água do sistema público ocorre por ligação direta aos bebedouros, enquanto que a água dos poços artesianos é direcionada à caixa d'água e

depois distribuída para os bebedouros de forma hidráulica ou manual, no caso dos filtros. Esses filtros utilizados como bebedouros e para o acondicionamento da água, em algumas unidades de ensino, são filtros de “barros”, como são conhecidos na região.

De acordo com a Tabela 1, verifica-se que 58% (7 pré-escolas) das unidades de ensino avaliadas apresentaram a presença de coliformes totais nas amostras de água oferecida as crianças. Desse total, 4 são da rede pública e 3 da rede privada. Quando se analisou a procedência das amostras que apresentaram contaminação, observa-se que

a maioria vem da rede pública de abastecimento (4 amostras de um total de 7). Em relação às amostras provenientes de poço artesiano, verificou-se que somente 1 apresentou resultado positivo para coliformes totais, de um total de 4 amostras. No que diz respeito à utilização de filtros de “barro”, observou-se que 1 das 3 amostras avaliadas, apresentou resultado positivo para coliformes totais. E a única pré-escola que fornecia água mineral para os alunos, também apresentou a presença deste grupo de bactérias na amostra avaliada.

Tabela 1. Análise de coliformes totais e fecais (termotolerantes) em amostras de água de pré-escolas do município de Rio Largo – AL

Pré-escolas	Rede de ensino	Procedência da água	Local de Coleta	Coliformes Totais	Coliformes fecais (termotolerantes)
A	Pública	CASAL*	Bebedouro	Presente	Ausência
B	Pública	CASAL	Bebedouro	Presente	Ausência
C	Pública	CASAL	Bebedouro	Presente	Ausência
D	Pública	CASAL	Bebedouro	Ausência	Ausência
			(filtro de barro)		
E	Pública	CASAL	Bebedouro	Presente	Ausência
F	Pública	Poço	Bebedouro	Ausência	Ausência
G	Privada	Poço	Bebedouro	Presente	Ausência
H	Privada	Mineral	Bebedouro	Presente	Ausência
I	Privada	Poço	Bebedouro	Ausência	Ausência
			(filtro de barro)		
J	Privada	Poço	Bebedouro	Ausência	Ausência
L	Privada	CASAL	Bebedouro	Ausência	Ausência
M	Privada	CASAL	Bebedouro	Presente	Ausência
			(filtro de barro)		

*CASAL: Companhia de Saneamento de Alagoas

Quanto à presença de coliformes fecais (termotolerantes), não foi constatada a presença desse grupo de bactérias, em nenhuma das amostras avaliadas. 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 (10). Isso reflete a precariedade sanitária e tratamento inadequado da água para consumo. Nascimento et al. (3) ao pesquisar amostras de água de 15 escolas do município de Campo Mourão (PR) também observou a presença de contaminação por coliformes totais em 5 escolas avaliadas.

A presença de coliformes totais nas amostras avaliadas procedentes da CASAL (A,B,C,E e M), pode estar relacionada à falha do sistema de tratamento da água, recontaminação durante a sua distribuição ou contaminação do filtro de barro (M). Coliformes totais e fecais em amostras de água podem ser um indicador da eficácia do tratamento e da integridade do sistema de distribuição, tornando-se ferramentas úteis para a vigilância da qualidade microbiológica da água tratada distribuída à população (11,12).

Das três pré-escolas que utilizava filtro de barro (D,I,M), só uma (M) apresentou contaminação. Essa pré-escola utilizava água da CASAL, podendo essa contaminação ter origem pelos fatores acima discutidos, pelo próprio filtro que funcionava como fonte de contaminação ou durante o momento de transferência da água para o filtro, visto que esse procedimento era realizado manualmente. A principal função dos filtros domésticos é a retenção da turbidez, do cloro residual e de bactérias, apresentando até maior retenção do que outros tipos de filtros lentos, devido aos pequenos poros existentes na porcelana porosa (13). Scalize et al. (14), verificaram que a filtração em cerâmica micro porosa (semelhante as velas dos filtros de barro convencionais) se mostrou eficiente na filtração da água, sendo uma boa alternativa para pequenas comunidades, embora necessitem do desenvolvimento de um sistema automatizado de limpeza.

Todas as pré-escolas que utilizavam água de poço (F,G,I e J) para o consumo, acondicionava a água em caixa d'água antes de distribuí-la para os bebedouros. Foi verificado que só uma dessas pré-escolas apresentou resultado positivo para coliformes totais (G), podendo ser consequência de

falhas no procedimento de higienização da caixa d'água, ausência de cloração da água ou de contaminação já presente no poço. Nenhuma dessas pré-escolas apresentou registros de análises microbiológicas da água do poço utilizada.

Há comprovação científica de que as taxas de incidência de doenças infecciosas são muito baixas em países que adotam a técnica de cloração da água, quando comparadas aos países que não a utilizam (15). Essa técnica deve ser empregada para solucionar problemas com a qualidade da água causados por micro-organismos (15,16,17). Os reservatórios de água devem ser higienizados em um intervalo de seis meses, devendo haver registros desta prática e a presença de um responsável devidamente capacitado para a higienização desse reservatório (5).

A contaminação por coliformes totais na amostra procedente de água mineral pode estar relacionada a falhas de higienização do bebedouro utilizado para acondicionamento dos garrafões de água mineral, ou essa contaminação já estar presente nos garrafões. Castro et al. (18), ao analisarem sete marcas de água mineral no Município de Alagoinhas (BA), observaram que três marcas apresentaram a presença de coliformes totais, sendo consideradas impróprias para o consumo.

A presença de coliformes totais em uma amostra de água para consumo é suficiente para sua reprovação, sem a necessidade de que se obtenha resultado positivo na pesquisa de Coliformes termotolerantes, conforme ressalta a Portaria nº 2914 do Ministério da Saúde (19). Portanto, segundo os critérios de potabilidade, a presença de coliformes totais na água, torna-a imprópria para consumo humano. Assim, sete das 12 pré-escolas avaliadas no presente estudo, estavam oferecendo água imprópria para o consumo humano. Esse fato se torna preocupante, uma vez que esses estabelecimentos atendem predominantemente o público infantil e independente de ser pública ou privada, a contaminação se fez presente nas duas redes de ensino.

Cabe ressaltar que o tratamento da água em si não garante a manutenção da condição de potabilidade, podendo ocorrer contaminação entre o tratamento, distribuição e consumo. Portanto, evidencia-se a ausência de fiscalização e monitoramento dos órgãos competentes nesses estabelecimentos de ensino. Faz-se necessário um acompanhamento do controle microbiológico dos reservatórios de água desses locais, bem como a adoção de providências de caráter preventivo e corretivo tais como tratamento da água, limpezas periódicas e manutenção dos reservatórios, filtros e bebedouros.

REFERÊNCIAS

(1) FRANCO, M.R.B.; ROCHA-EBEHARDT, D.; NETO, R.C. Occurrence of *Cryptosporidium* Oocysts and *Giardia* Cysts in raw Water from Atibaia River, Campinas, Brazil. **Revista Instituto Medicina Tropical de São Paulo**, São Paulo, v. 43, n. 2, p. 109-111, mar./abr. 2001.

(2) COELHO, D.A. et al. Avaliação da qualidade microbiológica de águas minerais comercializadas da cidade de Alfena, MG. **Revista Higiene Alimentos**, São Paulo, v. 21, n. 151, p. 88-92, maio 2007.

(3) 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.

(4) WORLD HEALTH ORGANIZATION (WHO). Foodborne disease outbreaks: Guidelines for investigation and control. **Section 5 Control measures**. Genebra 2008, p.22. Disponível em: <http://www.who.int/foodsafety/publications/foodborne_disease/outbreak_guidelines.pdf>. Acesso em: 30 maio 2015.

(5) BRASIL. Ministério da Saúde. Portaria n. 2914, de 12 de dezembro de 2011. Dispõe sobre os procedimentos de controle e de vigilância da qualidade da água para consumo humano e seu padrão de

CONCLUSÃO

Constatou-se que 58% das amostras de água das pré-escolas avaliadas tinham contagens de coliformes totais acima do permitido pela legislação vigente, evidenciando que a água fornecida apresenta condições higiênico-sanitárias insatisfatórias.

potabilidade. **Diário Oficial da União**, Brasília, p. 39, 12 dez. 2011. Seção 1.

(6) BUENO, L.F.; GALBIATTI, J.A.; BORGES, M.J. Monitoramento de variáveis de qualidade da água do Horto Ouro Verde - Conchal- SP. **Revista Engenharia Agrícola**, Jaboticabal, v. 25, n. 3, p. 742-748, set./dez. 2005.

(7) IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Atlas de Saneamento: Saneamento e Meio Ambiente**. Brasil: IBGE, 2000. 132p.

(8) IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Estimativa da população residente em Rio Largo – AL, em 1º de julho de 2014. Disponível em: <<http://www.cidades.ibge.gov.br/xtras/perfil.php?lang=&codmun=2707701>>. Acesso em: 30 maio 2015.

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

(10) 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.

(11) BOMFIM, M. V. J. et al. Avaliação físico-química e microbiológica da água de abastecimento do laboratório de bromatologia da UERJ. **Revista Higiene Alimentar**, São Paulo, v. 21, n. 152, p. 99-103, jun. 2007.

(12) NASCIMENTO, M. S. V. et al, Análise bacteriológica da água no estado do Piauí nos anos de 2003 e 2004. **Revista Higiene Alimentar**, São Paulo, v. 21, n. 151, p. 99-103, maio 2007.

(13) PEDRO, N.A.R.; et al. Avaliação de filtros domésticos comerciais para purificação de águas e retenção de contaminantes inorgânicos. **Química Nova**, São Paulo, v. 20, n. 2, 1997.

(14) SCALIZE, P.S.; et al. Filtração em cerâmica microporosa aplicada à remoção de cor e turbidez de água para abastecimento público. **Engenharia Ambiental**, Espírito Santo do Pinhal, v. 10, n. 1, p.64-74, jan/fev. 2013.

(15) BELLO, A.R.C.; ANGELIS, D.F.; DOMINGOS, R.N. Ultrasound efficiency in relation to sodium hypochlorite and filtration

adsorption in microbial elimination in a water treatment plant. **Braz Arch Biol Technol**, v. 48, n. 5, p. 739-45, sept. 2005.

(16) Organização Mundial da Saúde – OMS. Autoridades locais, saúde e ambiente. Água: A desinfecção da água. Escritório Regional para Europa da OMS, 1999. (OPAS/HEP/99/38).

(17) PoliControl – SCRIBD. Determinação de Cloro: DPD x OTA. Disponível em: <<http://pt.scribd.com/doc/59885131/artigo-tecnico-cloro>>. Acesso em: 01 nov. 2015.

(18) CASTRO, L.R.S.; CARVALHO, J.S.; VALE, V.L.C. Avaliação Microbiológica De Diferentes Marcas De Água Mineral. **Rev B.S.Pública**, Salvador, v. 34, n. 4, p. 835-844, out./dez. 2010

(19) FARIA, T.; PAULA, R.A.O.; VEIGA, S.M.O.M. Qualidade microbiológica da água para consumo humano em unidades de alimentação escolar. **Revista da Universidade Vale do Rio Verde**, Três Corações, v. 11, n. 1, p. 135-144, jan./jul. 2013.

Enviado: 08/06/2015

Revisado: 22/10/2015

Aceito: 19/11/2015