

Avaliação de marcadores higiênicos sanitários na água das instituições de educação infantil de cidade da microrregião do Pajeú-PE**Evaluation of healthy hygienic markers in the water of children's education institutions in the city of the microregion of Pajeú-PE**

DOI:10.34119/bjhrv3n1-067

Recebimento dos originais: 30/11/2019

Aceitação para publicação: 05/02/2020

Catarinne Francis Nunes de Magalhães

Farmacêutica Generalista pela Faculdade de Integração do Sertão – FIS

Instituição: Faculdade de Integração do Sertão – FIS

Endereço: Rua. João Luiz de Melo, 2110 - Tancredo Neves, Serra Talhada - PE, Brasil.

E-mail: catarinne.francis@gmail.com

Raissa da Conceição Santos

Graduanda em Farmácia Generalista pela Faculdade de Integração do Sertão – FIS

Instituição: Faculdade de Integração do Sertão – FIS

Endereço: Rua. João Luiz de Melo, 2110 - Tancredo Neves, Serra Talhada - PE, Brasil.

E-mail: raissaconceicao13@hotmail.com

Gabriela Cavalcante da Silva

Mestre em Ciências Farmacêuticas pela Universidade Federal de Pernambuco - UFPE

Docente da Faculdade de Integração do Sertão – FIS

Endereço: Rua. João Luiz de Melo, 2110 - Tancredo Neves, Serra Talhada - PE, Brasil.

E-mail: gcavalcante1988@gmail.com

RESUMO

Toda água destinada ao consumo humano deve obedecer a padrões de potabilidade sujeita a vigilância da sua qualidade, sem oferecer riscos à saúde. Os parâmetros adotados para avaliação da água devem obedecer a Portaria de consolidação nº 5 de 28 de setembro de 2017, do Ministério da Saúde. Este estudo teve como objetivo traçar um panorama da qualidade microbiológica de águas para consumo humano que abastecem 08 instituições de educação infantil cadastradas na secretária de educação de cidade da microrregião do Pajeú-PE. Inicialmente, as amostras foram coletadas em sacos de amostragem estéreis de 100ml e encaminhados ao Laboratório da Faculdade Integração do Sertão – FIS, onde foram realizadas as análises qualitativas de Coliformes Totais e Escherichia coli, utilizando-se o método do Substrato Cromogênico Enzimático (Colilert). Observou-se uma coloração amarelada em todas as 16 amostras evidenciando a presença de coliformes totais e 02 dessas amostras também apresentaram fluorescência sob luz ultravioleta detectando-se a presença de Escherichia coli. Constatou-se que 06 das Instituições utiliza o mesmo sistema de abastecimento alternativo, e 02 Instituições são abastecidas pela companhia de abastecimento. Dessa forma, os resultados positivos para Escherichia coli, podem estar associados à falta de higienização nos tambores plásticos ou nas caixas d'água, assim como contaminações no encanamento. De modo, que quando forem detectadas amostras com resultados positivos para coliformes totais, mesmo em ensaios presuntivos, ações corretivas devem ser adotadas e novas amostras devem ser coletadas até que revelem resultados satisfatórios.

Palavras-chave: Coliformes totais, Escherichia coli, Qualidade da água.

ABSTRACT

All water intended for human consumption must comply with potability standards subject to quality monitoring without offering health risks. The parameters adopted for water assessment must comply with the Ministry of Health Consolidation Ordinance No. 5 of September 28, 2017. This study aimed to draw an overview of the microbiological quality of drinking water that supplies 08 early childhood education institutions, registered with the education secretary of the Pajeú-PE micro-region city. Initially, the samples were collected in sterile 100ml sampling bags and sent to the Laboratory of the Integration College of Sertão - FIS, where the qualitative analyzes of Total Coliforms and Escherichia coli were performed using the Enzyme Chromogenic Substrate (Colilert) method. A yellowish color was observed in all 16 samples showing the presence of total coliforms and 02 of these samples also showed fluorescence under ultraviolet light detecting the presence of Escherichia coli. It was found that 06 of the Institutions use the same alternative supply system, and 02 Institutions are supplied by the abstention company. Thus, positive results for Escherichia coli may be associated with poor sanitation in plastic drums or water tanks as well as contamination in plumbing. Thus, when samples with positive results for total coliforms are detected, even in presumptive assays, corrective actions should be taken and new samples collected until satisfactory results are found.

Keywords: Total coliforms, Escherichia coli, Water quality.

1 INTRODUÇÃO

A água é um indispensável recurso para o consumo e sobrevivência humana. Porém, no decorrer dos anos sua qualidade vem sendo comprometida pelo crescimento desordenado da população, uma vez que a ação irracional humana e a falta de conscientização levam a contaminação por contaminantes químicos, físicos e biológicos tornando a água imprópria para consumo. A classificação da água como potável deve atender parâmetros microbiológicos com a finalidade de identificação de substâncias capazes de causar algum grau de danos à saúde. Nesse sentido, destacam-se as análises voltadas para a avaliação microbiológica e química, com intuito de determinar à segurança e evitar agravos a saúde (MEDEIROS, 2011).

O processo de monitoramento da qualidade da água fornecida pelas empresas de saneamento nas áreas urbanas do Brasil passou a ser realizado a partir da Portaria 52/77 emitida pelo Ministério da Saúde, que estabeleceu sobre a necessidade de características de potabilidade à água fornecida. Embora já existisse uma legislação, esta foi implementada apenas a partir do ano de 1999, com a criação do Sistema Nacional de Vigilância Ambiental em Saúde. A partir de então houve um maior rigor sobre as empresas de saneamento exigindo-se destas, parâmetros que atestam a boa qualidade da água como: cloro livre, flúor, ausência de turbidez e pH neutro (SILVA et al., 2015).

É necessário ressaltar também que a qualidade da água consumida depende tanto do tratamento que esta recebe nas companhias de saneamento, quanto de bons hábitos de higiene que são desenvolvidos. No âmbito de instituições educação infantil, pode-se dizer que o uso e manutenção de bebedouros escolares podem repercutir em contaminação da água que está sendo consumida pelas crianças, transformando-a em veículo de transmissão de diversos tipos de doenças. Nestes bebedouros podem ocorrer tanto a contaminação direta, através da água e contaminação indireta por meio do contato com o aparelho. Essa contaminação acontece devido à utilização muitas pessoas com hábitos higiênicos insuficientes e pela falta de limpeza adequada (ARAÚJO; BARAÚNA; MENESES, 2009).

A presença de coliformes fecais e coliformes totais são os parâmetros microbiológicos mais comumente utilizados para certificar a qualidade da água. Ao realizar uma diferenciação entre essas duas categorias de bactérias, Alves, Ataíde e Silva (2018) destacam que os coliformes totais são classificados como toda bactéria capaz de fermentar a lactose e produzir aldeídos e gás, num período que varia de 24 a 48 horas, em uma temperatura de 35 °C. Nessa categoria encontram-se principalmente quatro gêneros, sendo eles: *Klebsiella*, *Escherichia*, *Enterobacter* e *Citrobacter*. Os mesmos autores, ao conceituarem os coliformes fecais, destacam que estes também podem ser chamados de termotolerantes. Estes são capazes de fermentar a lactose em um período de 24 horas a temperaturas que variam entre 44-45 °C. A *Escherichia coli* é a principal espécie representante desse grupo. Essa bactéria, em determinados indivíduos pode causar febre, diarreia, calafrio e mal estar (FERNANDES; GOIS, 2015).

Os coliformes fecais não são considerados causadores de doenças sendo típicos do intestino dos seres humanos, nele habitando de forma harmônica. A presença desse tipo de coliforme na água significa que, em algum momento da manipulação houve contato com material fecal e que as substâncias bactericidas utilizadas não foram capazes de eliminá-la. Em casos especiais, nos quais o indivíduo encontra-se imunocomprometido, esses coliformes podem causar algum tipo de infecção. Dessa forma, é importante proceder à análise bacteriológica para definir se a água utilizada para o consumo humano é realmente de boa qualidade (ALVES; ATAÍDE; SILVA, 2018).

A investigação bacteriológica da água desempenha um papel importante a fim de verificar a segurança da potabilidade e investigações de possíveis surtos de doenças. É importante descrever que uma quantidade considerável de doenças tem transmissão por veiculação hídrica (YAMAGUCHI et al., 2013). As análises microbiológicas são importantes

para elucidar se houve a presença de coliformes totais ou fecais, devido à contaminação (SANTOS; SILVA; REZENDE, 2014).

Considerando o exposto é fundamental traçar um panorama da qualidade microbiológica das águas de consumo humano das instituições de educação infantil do município de Serra Talhada – PE, o que se configura de grande importância dentro do contexto da saúde pública, uma vez que indicará se a água consumida se encontra em padrões adequados e exigidos de potabilidade. Resultados poderão fomentar discussões sobre padrões da água consumida e os potenciais riscos à saúde das crianças de 0-3 anos de idade.

2 METODOLOGIA

Tratou-se de um estudo exploratório, descritivo, justificado pela intencionalidade em analisar a qualidade da água ofertada às crianças cadastradas nas Instituições de Educação Infantil do município de Serra Talhada – PE. Conhecida como a capital do xaxado é localizada à 415 km da capital pernambucana, Recife, a cidade é pólo em saúde, educação e comércio, possui uma população estimada em mais de 80 mil habitantes. A rede escolar do município de Serra Talhada em 2018 contava com aproximadamente 11.511 alunos matriculados na rede de educação básica. Composta por 74 escolas municipais, dentre elas 08 são de Educação Infantil, e atendem a aproximadamente 836 crianças com idade entre 0-3 anos, onde foram coletadas amostras de água ofertada para consumo destas, mediante autorização da Secretaria de Educação, a identidade das instituições envolvidas foram preservadas.

Em cada Instituição foram coletadas 02 amostras, sendo uma amostra do bebedouro onde as crianças fazem uso, e outra da torneira proveniente do local de armazenamento. Inicialmente, as amostras foram coletadas em sacos de amostragem estéreis de 100ml, armazenadas em uma caixa isotérmica e encaminhadas ao Laboratório da Faculdade de Integração do Sertão – FIS. Foram realizadas as análises qualitativas de Coliformes Totais e *Escherichia coli*, utilizando o método do Substrato Cromogênico Definido (Colilert). Logo após aplicação do reagente Colilert, as amostras foram incubadas na estufa por 24 horas em temperatura de aproximadamente 35 °C.

A determinação de coliformes totais e fecais realizadas através do método do Substrato Cromogênico Definido (Colilert), o qual baseia-se em atividades enzimáticas específicas dos coliformes (β galactosidase) e *Escherichia coli* (β glucuronidase). Os meios de cultura contêm nutrientes indicadores (substrato cromogênico) que, hidrolisados pelas enzimas específicas dos coliformes ou *Escherichia coli*, provocam uma mudança de cor no meio. O resultado se dá pela

presença de uma cor amarelada se houver presença de coliformes, e fluorescência quanto à presença de *Escherichia coli* quando a amostra é exposta à luz ultravioleta (FUNASA, 2014).

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

A análise microbiológica da água retirada dos bebedouros revelou a presença de coliformes totais em todas as amostras, contudo houve ausência de *Escherichia coli* como ilustra a Tabela 1.

Tabela 1 –Análise de água de bebedouros das instituições de educação infantil de cidade da microrregião do Pajeú-PE

Instituições	Bebedouros	
	Coliformes totais	<i>Escherichia coli</i>
A	+	-
B	+	-
C	+	-
D	+	-
E	+	-
F	+	-
G	+	-
H	+	-

Faria e colaboradores (2013), verificaram que, nas amostras provenientes de bebedouros, apresentaram 19,04% presença de coliformes totais. Freitas e colaboradores (2013) ao realizarem o monitoramento da qualidade da água em bebedouros de escolas públicas do município de Muriaé – MG encontraram contaminação por coliformes totais em 90% das amostras pesquisadas, resultado este que é refletido neste estudo. Esses autores atribuíram essa frequente contaminação ao processo de higienização deficiente dos bebedouros. Contudo, ressalta-se que, de acordo com a Portaria de consolidação nº 5 de 28 de setembro 2017, a água fornecida pelas redes de abastecimento deve possuir cloro livre bactericida que garante também sua qualidade ao ser armazenada nos domicílios. Desta forma há também uma deficiência na rede de tratamento da água naquele município.

Em um estudo realizado por Souza e colaboradores (2015), analisaram águas provenientes dos bebedouros localizados em 33 instituições de Educação Infantil do município

de Mossoró- RN, esses autores constataram que 20 instituições apresentavam número não satisfatório em relação aos coliformes totais e 09 apresentavam-se inadequadas uma vez que apresentavam *Escherichia coli*. Evidencia-se com isso, que erros de manipulação da água podem conduzir ao consumo de água inadequada, mesmo em instituições de Educação Infantil, nas quais as crianças apresentam uma maior vulnerabilidade aos agentes causadores de infecções, tal fato pode ser aplicável também no campo de estudo desta pesquisa.

Em estudo semelhante aos dados do presente estudo, Moraes e colaboradores (2018) encontraram presença de coliformes totais em 100% das amostras, e apenas 33% para a presença de *Escherichia coli* em fontes de água proveniente de bebedouros de escolas públicas e privadas da cidade de Santa Rita (PB). Em contrapartida aos estudos anteriores, ao analisarem 19 amostras de água de bebedouros da Universidade Estadual de Londrina–Paraná, encontraram resultados que evidenciaram ausência de coliformes totais e *Escherichia coli* em todas suas amostras (SECO et al., 2012). No mesmo sentido, Alves e colaboradores (2018), detectaram que todas as amostras de água coletadas dos bebedouros, apresentaram-se aptas para consumo, visto que das 05 amostras realizadas no Parque Ecológico de Águas Claras – DF, todas obtiveram resultados negativos para coliformes totais e *Escherichia coli*, demonstrando que as condições de armazenamento e manipulação dessas fontes de água possivelmente oferecem condições mais salubres e/ou assépticas.

Já nas 08 amostras coletadas das torneiras provenientes dos tambores e caixas d'água onde a água era armazenada, observou-se a presença de *Escherichia coli* em 02 das instituições (Tabela 2). Siqueira e colaboradores (2010), também detectaram a presença de *Escherichia coli* em 42,5% das amostras de água de consumo empregadas em unidades de alimentação, não atendendo aos padrões de potabilidade estabelecidos pela legislação (Figura 2).

Tabela 2 - Análise de água proveniente das torneiras dos tambores e caixas d'água das instituições de educação infantil de cidade da microrregião do Pajeú-PE

Instituições	Torneiras	
	Coliformes totais	<i>Escherichia coli</i>
A	+	-
B	+	-
C	+	+
D	+	-

E	+	-
F	+	-
G	+	-
H	+	+

Nesta mesma perspectiva, um estudo apontado por Oliveira e colaboradores (2015) revelou que, 25% das instituições faziam uso de água contaminada por coliformes totais e 12,5% tinham contaminação com coliformes fecais em água das torneiras de escolas municipais de Teresina no Piauí, isso reflete a falta de qualidade do processo de tratamento, armazenamento e ainda manipulação da água naquela localidade. Desta forma, Costa, Chaves e Cardoso (2017) apontam que amostras de água que apresentarem coliformes totais ou fecais devem ser consideradas impróprias para o consumo humano. Uma vez comprovado a presença de coliformes totais em uma amostra, medidas corretivas deverão ser tomadas.

Ao se notar a ausência de coliformes totais e *Escherichia coli* em amostras de água analisadas, pode-se dizer que os métodos de tratamento utilizados no sistema de saneamento daquela localidade são efetivos na eliminação de micro-organismos. Por sua vez, ao se encontrar amostras contaminadas, deve-se pesquisar se tal contaminação está relacionada à ineficácia do tratamento que a água está recebendo ou se estas amostras têm sido contaminadas no interior das próprias instituições (ALVES, ATAÍDE e SILVA, 2018). Uma vez encontradas presença de coliformes fecais ou totais em amostras de água analisadas, indica-se que houve falta de correta higienização em seu processo de manipulação. Por sua vez, a má qualidade da água consumida pode expor a comunidade a desenvolver uma série de doenças, que diminuem a qualidade de vida e aumentam os gastos públicos com a contenção de surtos e epidemias. Logo o monitoramento eficiente da qualidade da água e a manutenção desta sem a presença de coliformes é um procedimento essencial tanto para aspectos sanitários quanto econômicos de um município (SILVA et al., 2015).

4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Evidenciamos assim um considerável índice de contaminação para coliformes totais e *Escherichia coli*, das águas provenientes das torneiras e bebedouros dos pontos amostrados nas referidas instituições de educação infantil. Tal resultado está em desacordo com os padrões

microbiológicos estabelecidos pela legislação brasileira, onde toda água destinada ao consumo humano deve obedecer a um padrão de potabilidade estando sujeita a vigilância.

Assim, faz-se necessário que os gestores adotem medidas preventivas e corretivas com o intuito de reverter essa situação, visando o risco pelo fato de envolver crianças na faixa etária entre 0-3 anos, uma vez que estas apresentam maior vulnerabilidade à ação de microrganismos. É fundamental conscientizar e educar os colaboradores que realizam a limpeza dos bebedouros e caixas d'água, a fim, de diminuir cada vez mais os riscos que possam acometer a saúde das crianças.

REFERÊNCIAS

ALVES, S. G. S; ATAIDE, C. D. G; SILVA J. X. Análise microbiológica de coliformes totais e termotolerantes em água de bebedouros de um parque público de Brasília, Distrito Federal. **Rev. Cient. Sena Aires**. 7(1): 12-7, 2018.

ARAÚJO, T. M; BARAÚNA, A. C; MENESES, C. A. R. Congresso de Pesquisa e Inovação da Rede Norte Nordeste de Educação Tecnológica (CONNEPI) 4. 2009. Belém (PA). **Identificação de *Escherichia coli* em água de bebedouros e nos próprios aparelhos de quatro escolas públicas de Boa Vista – Roraima – Brasil.**

COSTA, C. I. F; CHAVES, H. B; CARDOSO, A. M. Análise da qualidade microbiológica da água tratada da cidade Aruanã – Goiás. **Rev Cien Escol Estad Saud Publ Cândido Santiago-RESAP**. v. 3, n.1, p.1-9, 2017.

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. 10, n. 1, p. 135-144. 2013.

FERNANDES, L. L; GOIS, R. V. Avaliação das principais metodologias aplicadas às análises microbiológicas de água para consumo humano voltado para detecção de coliformes totais e termotolerantes. **Revista Científica da Faculdade de Educação e Meio Ambiente** 6(2): 49-64, jul-dez, 2015.

FREITAS, L. L; SILVA, K. C. Quantificação microbiológica de bebedouros de escolas públicas em Muriaé (MG). **Revista Científica da Faminas**. V. 9, N. 1, Jan/abr. de 2013.

FUNASA, Manual de controle de qualidade da água para técnicos que trabalham em ETAS/ Ministério da Saúde, **Fundação Nacional de Saúde** – Brasília. 2014.

MEDEIROS, T. A. Avaliação da qualidade microbiológica da água mineral disponibilizada em bebedouros da Universidade Municipal de São Caetano do Sul (USCS). **Iniciação Científica 2010-2011**, Universidade Municipal de São Caetano do Sul - USCS, 2011.

MORAES, M. S; MOREIRA, D. A. S; SANTOS, J. T. L. A; OLIVEIRA, A. P; SALGADO, R. L. Avaliação microbiológica de fontes de água de escolas públicas e privadas da cidade de Santa Rita – PB. **Associação Brasileira de Engenharia Sanitária e Ambiental**, v.28, n.23, p. 431-435, maio/jun 2018.

OLIVEIRA, A. J; SANTOS, M. C. H. G; ITAYA, N. M; CALIL, R. M. Coliformes Termotolerantes: bioindicadores da qualidade da água destinada ao consumo humano. **Atas de Saúde Ambiental - ASA** (São Paulo, Online), v.3 n.2, p. 24-29, 2015.

Portaria nº 2.914, de 12 de Dezembro de 2011 do Ministério da Saúde. Dispõe sobre os procedimentos de controle e de vigilância da qualidade da água para consumo humano e seu padrão de potabilidade. **Diário Oficial da União**. Brasília - DF, 2011.

SANTOS, J. A; Silva, J. X; REZENDE, A. J. Avaliação Microbiológica de Coliformes Totais e Termotolerantes em Água e Bebedouros de Uma Escola Pública no Gama - Distrito Federal. **REVISA**. 2014. (1) 11-8.

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 cienc. biol. saúde**. 33 (2):193-200, 2012.

Brazilian Journal of health Review

SILVA, G. A. M; OLIVEIRA, I. M; SILVA T. S; CARVALHO, C. B. M; JUNIOR, A. F. G; SOUZA, S. A. O. Análise físico-química e microbiológica da água tratada do município de Córrego do Ouro. **Revista Faculdade Montes Belos (FMB)**, v. 8, n° 1, p 1-9, 2015.

SIQUEIRA, L. P; SHINOHARA, N. K. S; LIMA, R. M. T; PAIVA, J. E; FILHO, J. L. L; CARVALHO, I. T. Avaliação microbiológica da água de consumo empregada em unidades de alimentação. **Ciência e Saúde Coletiva**, Rio de Janeiro, v. 15, n. 1, p. 63-66, 2010.

SOUZA, C. A. B; OLIVEIRA, E. L; AVELINO, M. B; RODRIGUES, R. C. D; RODRIGUES, M. P; FERREIRA, M. A. F; MEDEIROS, W. R. Qualidade da água consumida em unidades da Educação Infantil do município de Mossoró – RN. **Revista Ciência Plural**, v. 1, n. 2, p.57-67, 2015.

YAMAGUCHI, M. U; CORTEZ, L. E. R; OTTONI, L. C. C; OYAMA, J. Qualidade microbiológica da água para consumo humano em instituição de ensino de Maringá-PR. **Mundo da Saúde**, São Paulo, v. 37, n. 3, p. 312–320, 2013.