

ANÁLISE MICROBIOLÓGICA DE COLIFORMES TOTAIS E TERMOTOLERANTES EM ÁGUA DE BEBEDOUROS DE UM PARQUE PÚBLICO DE BRASÍLIA, DISTRITO FEDERAL

MICROBIOLOGICAL ANALYSIS OF TOTAL COLIFORMS AND THERMOTOLERANT IN WATER OF DRINKING FOUNTAINS OF A PUBLIC PARK IN BRASÍLIA, FEDERAL DISTRICT

Stella Gleyce da Silva Alves¹, Carla Daniela Gomes Ataíde², Joaquim Xavier da Silva³.

Como citar:

Alves SGS, Ataíde CDG, Silva JX. Microbiológica de coliformes totais e termotolerantes em água de bebedouros de um parque público de Brasília, Distrito Federal. Rev. Cient. Sena Aires. 2018; 7(1): 12-7.

RESUMO

Analisou-se e identificou-se a presença de coliformes totais e termotolerantes na água de bebedouros em um parque público. Refere-se a uma pesquisa com abordagem quali-quantitativa, onde foram coletadas cinco amostras de água em recipientes estéreis. A metodologia para as análises de água foi executada conforme a Instrução Normativa N° 62 do Ministério da Agricultura, sendo analisadas em triplicatas e divididas em duas etapas: teste presuntivo e teste confirmativo. Logo as amostras foram submetidas em três diluições sucessivas de 10⁻¹, 10⁻² e 10⁻³. Todas amostras foram inoculadas em Caldo Lauril triptose e em seguida incubados a 36°C (±1°C) por 24-48 horas. Todas as amostras de água apresentam-se aptas para o consumo humano de acordo com a Portaria 2.914/11 do Ministério da Saúde. Os resultados demonstraram que a água dos bebedouros analisados, encontra-se dentro dos padrões de potabilidade para consumo, porém, não descarta a necessidade de uma vigilância contínua por meio de testes que comprovam sua qualidade.

Descritores: Análise microbiológica; Coliformes; Água potável.

ABSTRACT

We assessed and identified total coliforms and thermotolerant present on drinking fountains water of Public Parks. Refers to a qualitative-quantitative approaching research where five water samples were gathered in sterile containers. The methodology for this water analysis were performed according to the N.62 Normative Instruction from Agriculture Ministry being analyzed in triplicates and divided in two steps: presumptive and confirmative tests. The samples were submitted into three successive dilutions of 10⁻¹, 10⁻² and 10⁻³. All the samples were inoculated in Lauryl Tryptose Broth then incubated at 36°C (±1°C) for 24-48 hours. All water samples presents to be suitable for human consumption according to the N.2.914/11 Ordinance from Health Ministry. Results demonstrate that the water from the analyzed drinking fountains are in potability standard for human consumption, however it does not rule out the need of continuous surveillance by tests that proves it's quality.

Descriptors: Microbiological analysis; Coliforms; Drinking water.

REVISA

¹ Acadêmica de Nutrição.
Universidade Paulista, Brasília,
DF, Brasil.

² Nutricionista. Especialista.
GANEP Nutrição Humana. São
Paulo, SP, Brasil.

³ Biólogo. Mestre em Patologia
Molecular. Universidade de
Brasília. Distrito Federal, Brasil.
joaquimbio@gmail.com

Recebido em: 15/12/17
Aceito em: 18/02/18

INTRODUÇÃO

A água é uma substância essencial para todos os seres vivos e em todos os estágios da vida é considerado um recurso insubstituível. Apesar de sua importância, a oferta hídrica para abastecimento tem denotado um dos grandes problemas de saúde pública do século XXI.¹ Embora seja considerada uma das substâncias mais presentes na natureza, é imprescindível que haja determinados cuidados no tocante à quantidade de uso, qualidade e distribuição da água.² Devido à abundância deste elemento líquido é possível ter uma falsa impressão de que se trata de um recurso inesgotável¹, quando na verdade a realidade que temos atualmente é de que apenas 2,5% de toda água do planeta terra é constituído por água doce tendo um potencial para o consumo humano.³

Em consequência das ações humanas a qualidade da água tem sofrido forte influência, tornando-se muitas vezes imprópria para o consumo. O ecossistema hídrico tem sido afetado constantemente devido o desenvolvimento populacional e o aumento de residências sem planejamento e estrutura apropriada gerando problemas de ordem sanitária devido à carência de saneamento básico.⁴ Anteriormente associada por condições naturais do meio ambiente, hoje, a qualidade da água superficial e subterrânea tem sido relacionada diretamente ao comportamento do homem.⁵

Uma atenção maior deve ser dada quanto à qualidade da água, uma vez que fatos históricos demonstram que alguns dos maiores surtos que já acometeram a população humana foram originados a partir de sistemas de distribuição hídrica. Melhores perspectivas de desenvolvimento são obtidas por meio da associação entre a água e a saúde, dado que a água tem uma grande parcela de contribuição para a saúde humana⁶. A correlação entre água, higiene e a saúde é um conceito que acompanha a espécie humana desde o princípio da civilização.⁷

A ingestão de água contaminada representa um dos principais riscos para a saúde, onde agentes patogênicos são causadores de doenças infecciosas tais como a cólera, quadros diarreicos, disenterias e febres entéricas, ressalta-se ainda que a diarreia continua a ser a principal causa de morte em crianças carentes, constituindo uma enorme responsabilidade sobre a saúde pública.⁸

Várias são as formas pelas quais os microrganismos são introduzidos no organismo humano, podendo ser via cutânea, ingestão de água ou alimentos contaminados, durante o preparo de alimentos ou em seu ambiente de origem. Nas redes coletoras de esgotos é possível encontrar mais de 100 organismos com potencial patogênico entérico, como vírus, parasitas e bactérias.⁶

A contaminação por matéria fecal pode ocorrer durante a distribuição de águas do sistema de abastecimento, tornando-se veículo de microrganismos patogênicos, exigindo uma importância maior durante esse processo.⁹ Existem algumas bactérias da categoria coliforme onde são utilizadas como parâmetros de contaminação bacteriológica da água. Essas bactérias podem ser encontradas no trato gastrointestinal do homem e de outros animais homeotérmicos, em ambientes não fecais, no solo e vegetais tendo também relativa capacidade de se multiplicarem na água.¹⁰⁻¹¹

Coliformes totais são uma classe de bactérias que possui como principal característica a fermentação de lactose com produção de ácidos, aldeídos e gás a 35°C entre 24 e 48 horas. Essas bactérias abrangem os seguintes gêneros: *Klebsiella*, *Escherichia*, *Enterobacter* e *Citrobacter*.¹² Coliformes fecais ou coliformes termotolerantes são bactérias de um subgrupo de coliformes totais que possuem a capacidade de fermentar lactose a 44-45°C ($\pm 0,2$) em 24 horas. A principal espécie dentro desse grupo é a *Escherichia coli* (*E. Coli*), possuindo origem exclusivamente fecal.¹¹

A investigação bacteriológica da água desempenha um papel importante quanto à determinação da qualidade da água de consumo humano e o correto funcionamento do abastecimento hídrico, a fim de verificar a segurança da potabilidade da água e investigações de possíveis surtos de doenças.^{6,13} As análises microbiológicas são capazes de expor a presença ou não de coliformes totais e coliformes fecais, que podem ser ou não de origem patogênica.¹¹

De acordo com a portaria nº2914/2011 do Ministério da Saúde são estabelecidos critérios de potabilidade da água para o consumo, onde a mesma deve atender aos padrões físico-químicos e microbiológicos fixados em lei e estabelecidos pela portaria supracitada. Em concordância com a portaria vigente, a água adequada ao consumo humano deve estar livre de *E. Coli* e de bactérias do grupo dos coliformes totais em 100 ml de amostragem.¹⁴

Diante das informações expostas, o presente estudo teve como objetivo avaliar os aspectos microbiológicos da água de bebedouros quanto à presença de coliformes totais, termotolerantes, bem como outros microrganismos associados, de um parque público de Brasília-Distrito Federal.

MÉTODOS

Refere-se a uma pesquisa com abordagem quali-quantitativa, na qual foram avaliados aspectos microbiológicos de cinco bebedouros do Parque Ecológico de Águas Claras -Distrito Federal.

O Parque Ecológico possui vários bebedouros disponíveis para o público em geral, porém o material foi coletado em cinco bebedouros, que são os que apresentam ter uma maior frequência de uso, tendo, portanto, maior manipulação. A coleta das amostras foi realizada às 22h do dia 22 de outubro de 2017, sendo necessário apenas uma coleta com amostras simples de cada bebedouro.

As amostras de água foram propriamente identificadas como A1, A2, A3, A4, A5. A coleta de água foi realizada em recipientes estéreis. Foram coletadas aproximadamente 100 ml de água de cada um dos cinco bebedouros, seguindo corretamente o protocolo de assepsia, uso de luvas e jaleco. As amostras foram mantidas sob refrigeração em uma caixa isotérmica durante o seu transporte até o Laboratório de Microbiologia da Universidade Paulista - UNIP e analisadas dentro de 24 horas.

Para o presente estudo foram, foram utilizados os parâmetros estabelecidos pela Portaria nº 2914 do Ministério da Saúde, no que lhe diz respeito que a água própria para consumo humano deve ser isenta de coliformes totais, termotolerantes e *Escherichia coli*.¹⁴

A metodologia empregada para esta pesquisa foi executada em conformidade com a Instrução Normativa (IN) nº 62 de 26/08/2003 do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA).¹⁵ As amostras das águas foram analisadas em triplicatas e divididas em duas etapas, em: teste presuntivo e teste confirmativo. No teste presuntivo as amostras de água foram submetidas a três diluições sucessivas sendo elas 10 ml, 1 ml e 0,1 ml (10^{-1} , 10^{-2} e 10^{-3}). Em cada diluição foram utilizados três tubos de ensaio devidamente auto clavados contendo 10 ml de Caldo Lauril triptose. Na primeira diluição, foram utilizados 10 ml da amostra de água e inoculados em uma série de três tubos de *Durhan* invertido, contendo Caldo Lauril triptose em concentração dupla. Na segunda diluição, foram inoculados 1 ml da amostra de água em uma concentração simples. Em seguida, na terceira diluição foram inoculados volumes de 1ml da diluição 10-1 em concentração simples, em tubos de *Durhan* invertido contendo o mesmo meio das diluições supracitadas.

Todas as amostras de água foram submetidas a este procedimento. Em seguida os tubos contendo a amostra e o meio de cultura foram incubados a

36°C ($\pm 1^\circ\text{C}$) por 24-48 horas. A presença de coliformes é confirmada pela formação de gás nos tubos de *Durhan* ou ebulição quando agitado conforme preconiza a literatura, de maneira sutil. A leitura dos tubos pode ser realizada após 24 horas de incubação, se negativo, reincubar por mais 24 horas, pois só serão pertinentes os resultados positivos.

Vale ressaltar que para a avaliação das amostras de água é preciso realizar os testes presuntivo e confirmativo, uma vez que o teste presuntivo se apresente negativo não havendo a produção de gás durante o período de incubação, a investigação é consumada nessa fase e o resultado é julgado negativo. Para a análise dos dados e ilustração dos resultados em tabela foi utilizado o software Microsoft Excel® versão para Windows 2010.

RESULTADOS

A análise microbiológica das cinco amostras de água realizadas no Parque Ecológico de Águas Claras – Distrito Federal, revelou que não houve produção de gás nos tubos de *Durhan* após 24-48 horas de incubação em estufa a 36°C ($\pm 1^\circ\text{C}$), portanto, não houve necessidade de realizar o teste confirmativo para coliformes totais e termotolerantes. Os resultados das amostras analisadas estão expressos na tabela 01.

Tabela 1- Resultados das análises de água do Parque Ecológico de Águas Claras - DF.

Amostras	Coliformes Totais	Coliformes Termotolerantes
A1	Negativo	Negativo
A2	Negativo	Negativo
A3	Negativo	Negativo
A4	Negativo	Negativo
A5	Negativo	Negativo
Total	0	0

Diante deste fato, todas as amostras de água apresentam-se aptas para o consumo humano de acordo com a Portaria 2.914/11 do Ministério da Saúde¹⁴, confirmando o que vem de encontro com alguns trabalhos realizados recentemente¹⁷.

DISCUSSÃO

De acordo com achados na literatura, doenças de veiculação hídrica, como febre tifoide e paratifoide, disenterias, cólera, diarreia, poliomielite entre outras, constitui uma grande responsabilidade sobre a saúde pública, sendo responsáveis por muitos óbitos, principalmente em crianças mundialmente. Este fato se dá devido o estado de insegurança sanitária e ausência de tratamento da água para o consumo humano.^{8,16,22}

Conforme a portaria que está em vigor atualmente a água para consumo deve ser límpida, não possuir gosto e cheiro indesejável, ser isenta de microrganismos e substâncias em altas quantidades que possa acarretar riscos à saúde, isto é, a água destinada para o consumo humano deve atender aos parâmetros microbiológicos, físicos e químicos.^{14,22}

Mello et al¹⁶ ao avaliarem 25 amostras dos bebedouros de uma universidade no estado de Minas Gerais, obtiveram resultados negativos para coliformes totais e termotolerantes em 100% das amostras coletadas. Diante do exposto, os autores concluíram que o nível de qualidade da água pode estar diretamente relacionado com as técnicas de higienização praticadas pela

Universidade, contribuindo assim para que a água dos bebedouros seja própria para o consumo.

Seco et al⁹ encontraram resultados que corroboram com os achados deste estudo, ao analisarem 19 amostras de água de bebedouros da Universidade Estadual de Londrina-Paraná, os autores evidenciaram ausência de coliformes em todas suas amostras.

Por sua vez, em um estudo realizado na cidade de Ceres, Goiás, onde foi desenvolvido o mesmo método de análise do presente estudo, foi possível notar presença de coliformes totais em 09/12 (75%) de suas amostras. Os autores correlacionam o resultado positivo a presença de aves que sobrevoam o local e as fezes de pombos que foi observado em dois bebedouros.¹⁸

Em um município de Piauí, Oliveira et al. analisaram 10 amostras de água de bebedouros de escolas estaduais, a fim de verificar a sua qualidade. Dentre as amostras estudadas, os autores concluíram que 80% das amostras estavam contaminadas por coliformes fecais e 40% de coliformes termotolerantes.¹⁹

Os resultados obtidos no trabalho referido acima, foram semelhantes aos de Campos et al⁸, onde também evidenciaram presença de coliformes totais em 28,57% dos 19 bebedouros que fizeram parte da coleta de dados e 100% dessas amostras apresentaram ausência de E.coli. Os autores deste estudo relacionam a presença de coliformes totais a baixa concentração de cloro residual, outro resultado encontrado no mesmo trabalho.

Segundo Macedo²¹ a integridade da água disponibilizada para o consumo tem uma forte influência no processo de desinfecção a qual foi submetida. Quando o influente desinfetante se trata de um oxidante e existe a presença de material orgânico ou outros compostos oxidáveis, estes por sua vez, consumirá parte do influente desinfetante essencial para destruir os microrganismos. A cloração da água tem como objetivo a desinfecção, a oxidação ou as duas ações simultâneas, no entanto a desinfecção da água é o objetivo mais comum deste procedimento.

Em um estudo realizado por Rocha et al, ao avaliar a qualidade microbiológica da água de instituições de ensino, os autores apontaram que a contaminação da água pode ocorrer de diversas maneiras, desde a captação da água pelo sistema público, falha no sistema de distribuição, até falta de higienização do reservatório onde é acondicionada a água.²⁰

A ausência de coliformes totais e termotolerantes é indicativo da eficiência dos métodos de desinfecção, utilizados no sistema de abastecimento, na eliminação de microrganismos, no entanto, deve-se salientar que os achados deste trabalho foram pontuais, indicando que no local e no período estudado a água distribuída é de qualidade e potável, o qual denota eficiência nas etapas de tratamento e distribuição, porém não indica que todas as etapas do processo estão sempre adequadas e que o processo é passível de falhas.

CONCLUSÃO

Com base nas análises microbiológicas realizadas neste trabalho, os resultados demonstraram que a água dos bebedouros do parque em questão, encontra-se dentro dos padrões de potabilidade para consumo humano, estabelecidos pela Portaria vigente nº 2914¹⁴. Uma vez que, é considerada água potável quando se tem ausência de coliformes totais e termotolerantes em 100 ml de amostras.

O fato de não ter sido encontrado presença de microrganismos na água no presente estudo, perfazendo-o um resultado satisfatório, não descarta a necessidade de uma vigilância contínua por meio de testes que comprovem sua qualidade, diminuindo cada vez mais os riscos e falhas que possam vir acontecer acometendo a saúde humana.

REFERÊNCIAS

1. Porto MAL, Oliveira AM, Fai AEC, Stamford TLM. Coliformes em água de abastecimento de lojas fast food da Região Metropolitana de Recife (PE, Brasil). *Ciênc. saúde coletiva*. 2011; 16(5):2653-8
2. Beal DA, Ferreira SC, Rauber D. Recursos Hídricos: Uso De Água Na Indústria - O Caso De Dois Vizinhos No Paraná-Pr. III Congresso Nacional De Pesquisa Em Ciências Sociais Aplicadas- III CONAPE 2014; 2014; 01-03; Paraná, Brasil; p.1-20.
3. Ribeiro LGG, Rolim ND. Planeta água de quem e para quem: uma análise da água doce como direito fundamental e sua valoração mercadológica. *RDAS*. 2017; 7(1):7-33
4. Dodds WK, Perkin JS, Gerken, JE. Human Impact on Freshwater Ecosystem Services: A Global Perspective. *Environ.SciTechnol*, 2013; 47(16):9061-8
5. Steffens C, Klauck CR, Benvenuti T, Silva LB, Rodrigues MAS. Water quality assessment of the SinosRiver .*Braz. J. Biol.* 2015; 75(4 Suppl 2): 62-7
6. Yamaguchi MU, Cortez LER, Ottoni LCC, Oyama J. Qualidade microbiológica da água para consumo humano em instituição de ensino de Maringá-PR. *Mundo Saúde*. 2013; 37(3):312-20
7. Alves MG. Bactérias na água de abastecimento da cidade de Piracicaba [dissertação]. Piracicaba (SP): Universidade de São Paulo; 2007.
8. Campos DAG, Franco JM, Filho BAA, Bergamasco R, Yamaguchi NU. Avaliação Da Qualidade Da Água Destinada Ao Consumo Humano Em Instituição De Ensino. *RUVRD*. 2017; 15(1): 289-98
9. Seco BMS, Burgos TN, Pelayo JS. Avaliação bacteriológica das águas de bebedouros do campus da Universidade Estadual de Londrina – PR. *Semina cienc. biol. saúde*. 2012; 33(2):193-200
10. Neto LKS, Peixoto R. Qualidade Microbiológica Da Água Para Consumo Humano No Campus Da Unitins No Município De Palmas (TO). **Agri-Environmental Sciences**. 2016. 1(2):2525-4804
11. Santos JA, Silva JX, Rezende AJ. Avaliação Microbiológica de Coliformes Totais e Termotolerantes em Água e Bebedouros de Uma Escola Pública no Gama - Distrito Federal. *REVISA*. 2014. (1):11-8
12. Bettega JMPR, Machado MR, Presibella M, Baniski G, Barbosa CA. Métodos analíticos no controle microbiológico da água para consumo humano. *Ciência e Agrotecnologia*. 2006. 30(5):950-4
13. Bain R, Bartram J, Elliott M, Matthews R, McMahan L, Tung R, Chuang P, et al. A Summary Catalogue of Microbial Drinking Water Tests for Low and Medium Resource Settings. *Int. J. Environ. Res. Public Health*. 2012. 9(5):1609-1625.
14. Brasil. Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância Sanitária. Portaria no. 2914 de 12 de Dezembro de 2011. Diário Oficial da União, Brasília, 2011. Disponível em <http://bvsms.saude.gov.br/bvs/saudelegis/gm/2011/prt2914_12_12_2011.html>. Acesso em: 14 set. 2017.
15. Brasil. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Secretaria de Defesa Agropecuária (DISPOA). Instrução Normativa no 62, de 26 de agosto de 2003. Disponível em: <<http://www.legisweb.com.br/legislacao/?id=75773>>. Acesso em: 28 set. 2017.
16. Mello CN, Resende, JCP. Análise microbiológica da água dos bebedouros da Pontifícia Universidade Católica de Minas Gerais campus Betim. *Revista Sinapse Múltipla*. 2015. 4(1):16-28.
17. Reis F, Dias CR, Abrahão WM, Murakami FS. Avaliação da qualidade microbiológica de água e superfícies de bebedouros e parques de Curitiba – PR. *Visão acadêmica*. 2012.13(1):55-70
18. Silva MS, Silva TMP, Souza JMFS. Qualidade Bacteriológica Da Água Dos Bebedouros Da Faculdade Evangélica De Ceres-Go. *Enciclopédia Biosfera*. Goiania. 2017. 14(25):1276
19. Oliveira ES, Oliveira AMC, Ferreira JHL, Arcanjo SRS, Menezes CC. Qualidade da água para consumo humano em escolas de Picos, PI. *Higiene Alimentar*. 2012. 26(212/213):124-8.
20. Rocha ES, Rosico FS, Silva FL, Luz TCS. & Fortuna J L. Análise microbiológica da água de cozinhas e/ou cantinas das instituições de ensino do município de Teixeira de Freitas (BA). *Revista Baiana de Saúde Pública*. 2010. 34(3):694-705.
21. Macedo JAB. O processo de desinfecção pelo uso de derivados clorados em função do pH e a Portaria 518/2004 do Ministério da Saúde. In: *Anais do XLIV Congresso Brasileiro de Química*. Fortaleza; 2004.
22. Nascimento DC, Silva RCR, Pavanelli MF. Pesquisa De Coliformes Em Água Consumida Em Bebedouros De Escolas Estaduais De Campo Mourão, Paraná. *Rev. Saúde e Biol*. 2013. 8(1):21-6.