

AVALIAÇÃO DA QUALIDADE MICROBIOLÓGICA DE ÁGUA DOS BEBEDOUROS DAS ESCOLAS DA REDE MUNICIPAL DA CIDADE DE LIMOEIRO DO NORTE – CE

Mariana de Lima Teixeira ¹
Hyngrid Ranielle de Oliveira Gonsalves ²
Kelly de Fátima Nogueira Lima Silva ³
Germana Conrado de Souza ⁴

INTRODUÇÃO

A água é um bem essencial a todos, sem ela não há vida. De acordo com o Ministério da Saúde, água para consumo humano é definida como água potável destinada à ingestão, preparação e produção de alimentos e à higiene pessoal, independentemente da sua origem (BRASIL, 2011).

A água é um importante veículo de transmissão de doenças especialmente as intestinais. Essas doenças geralmente são transmitidas por meio da ingestão da água ou consumo de alimentos contaminados. Várias doenças de veiculação hídrica são ocasionadas por bactérias, protozoários, vírus, fungos e helmintos. As doenças provocadas por bactérias mais frequentes são a febre tifoide, febre paratifoide, cólera, as disenterias bacilares (SOARES; MAIA, 1999).

A finalidade do exame microbiológico da água é fornecer informações sobre sua potabilidade, isso é ausência de risco de ingestão de microrganismos causadores de doenças, geralmente provenientes da contaminação pelas fezes humanas e outros animais de sangue quente. Os microrganismos que estão presentes nas águas naturais são inofensivos à saúde humana. Mas a contaminação por esgoto sanitário estão presentes microrganismos que podem prejudicar à saúde humana (FUNASA, 2013).

A monitoração das condições sanitárias de águas para consumo é realizada através de análises das bactérias do grupo coliforme, que atuam principalmente como indicadores de poluição fecal, pois ocorrem na flora intestinal do homem e de animais de sangue quente (APHA, 1995).

Os coliformes são bactérias gram-negativas, não esporuladas, na forma de bastonetes que fermentam a lactose com formação de gás. Esta definição abrange um número de espécies de enterobactérias incluídas nos gêneros *Escherichia*, *Klebsiella*, *Citrobacter* e *Enterobacter* (SILVA; JUNQUEIRA, 1995).

A espécie *Escherichia coli* pertencente ao gênero *Escherichia*, membro da família *Enterobacteriaceae*, são predominante entre as diversas bactérias Gram-negativas, anaeróbias facultativas, não esporulados, oxidase negativa, móveis por flagelos peritríquios ou não-móveis, capazes de fermentar a lactose em 24 horas a 44,5-45,5°C, com produção de ácido e

¹ Graduanda do Curso de Tecnologia em Alimentos do IFCE-campus Limoeiro do Norte, marianalima46@outlook.com.br;

² Docente do Curso de Tecnologia em Alimentos do IFCE- campus Limoeiro do Norte, hyngrid@ifce.edu.br;

³ Docente do Curso de Tecnologia em Alimentos do IFCE- campus Limoeiro do Norte, kelly.silva@ifce.edu.br;

⁴ Docente do Curso de Tecnologia em Alimentos do IFCE- campus Limoeiro do Norte, germanaconrado@ifce.edu.br;

gases, também são produtores de indol a partir do triptofano, e apresenta atividade das enzimas β -galactosidase e β -glucuronidase (LEITE; FRANCO, 2006).

Os bebedouros são usados para tornar mais fácil o acesso das pessoas a água potável, principalmente nas escolas pelos estudantes, estes podem ser fonte potencial de contaminação direta através da água ou indireta do contato com o aparelho já que são utilizados por diferentes pessoas (ARAÚJO, et.al., 2014).

Esta pesquisa teve como objetivo avaliar a qualidade microbiológica da água de bebedouros nas escolas da rede municipal da cidade de Limoeiro do Norte – Ceará, através da determinação de coliformes a 35°C, coliformes a 45°C e pesquisa de *Escherichia coli*.

Foi utilizado como parâmetro a Portaria nº 2.914, de 12 de dezembro de 2011, que dispõe sobre os procedimentos de controle e de vigilância da qualidade da água para consumo humano e seu padrão de potabilidade. A água para consumo humano deve ser isenta de *Escherichia coli* ou coliformes termotolerantes em 100 mL.

MATERIAIS E MÉTODOS

A metodologia adotada para esta pesquisa seguiu os parâmetros propostos por Silva et al (2010) que foram empregados na determinação de coliformes a 35°C e a 45°C e pesquisa de *Escherichia coli*. Os resultados foram comparados com os padrões determinados pela Portaria nº 2.914 (BRASIL, 2011).

- Amostragem

O número de escolas existente no município de Limoeiro do Norte foi fornecido pela Secretaria Municipal de Educação. Após o levantamento, foram selecionadas 13 escolas localizadas na zona urbana do município, deixando fora da pesquisa às escolas localizadas na zona rural, devido à dificuldade de deslocamento até as localidades.

- Coleta das amostras

As coletas foram realizadas no período de novembro de 2018 a abril de 2019 e as amostras codificadas através de letras alfabéticas: A, B, C, D, E, F, G, H, I, J, K, L e M. Após cada coleta, as amostras foram acondicionadas em caixas isotérmicas e transportadas para o Laboratório de Microbiologia do IFCE *campus* Limoeiro do Norte, para análises microbiológicas.

- Determinação de coliformes a 35°C, coliformes a 45°C e pesquisa de *Escherichia coli*

Para o teste presuntivo distribuiu-se 10 ml de água em três tubos de Caldo Lactosado Duplo (CLD), 1 ml de água em três tubos de Caldo Lactosado Simples (CLS) e 0,1 ml de água em três tubos de Caldo Lactosado Simples (CLS). Os tubos de CLD e CLS foram incubados em estufa a 35°C/24-48 horas e observou se houve crescimento com produção de gás.

Na determinação de coliformes a 35°C, tomaram-se todos os tubos de CLD e CLS com produção de gás e transferiu-se uma alçada de cada cultura para tubos de Caldo Verde Bile Brillante (BVB). Incubou-se a 35°C/24-48 horas e observou se houve crescimento com produção de gás. Anotou-se o número de tubos de BVB com gás e foi determinado o Número Mais Provável (NMP)/100mL em uma tabela apropriada às diluições inoculadas.

Para determinação de coliformes a 45°C utilizou-se os tubos de BVB com produção de gás e transferiu-se uma alçada de cada cultura para tubos de Caldo *E. coli* (EC). Foi feita a incubação em banho-maria a 45°C/24 horas e observou se houve crescimento com produção de gás. Anotou-se o número de tubos de EC com gás e determinou-se o NMP/100 mL em uma tabela apropriada às diluições inoculadas.

De cada tubo de EC com produção de gás, estriou-se uma alçada da cultura em placas de Agar Eosina Azul de Metileno (EMB). As placas foram incubadas a 35°C/24 horas e observou se houve crescimento de colônias típicas de *E. coli* (nucleadas com centro preto, com ou sem brilho metálico). Havendo colônias típicas, foi selecionada uma colônia para a realização das provas bioquímicas para confirmação (SILVA, JUNQUEIRA, 1995).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Pode-se constatar que a água de 4 (quatro) escolas (F, J, K e L) apresentaram resultados positivos para coliformes a 35°C. A presença destes microrganismos numa amostra de água para consumo é suficiente para ser imprópria para o consumo, sem a necessidade de que se obtenha resultado positivo na pesquisa de coliformes a 45°C, conforme estabelece a Portaria nº 2914/2011 do Ministério da Saúde. A água da escola K, além de coliformes a 35°C, apresentou coliformes a 45°C e confirmação de *Escherichia.coli*. Vale ressaltar que as águas oferecidas nas escolas eram provenientes do sistema de abastecimento público municipal.

Alguns estudos evidenciaram que a contaminação da água pode acontecer no suceder da captação de água do sistema público, além disso a ocorrência de contaminação pode associar-se à má condição higiênica nas tubulações e no reservatório e também à ineficiente troca periódica de filtros nas escolas. A ausência de manutenção pode favorecer condições adequadas para o desenvolvimento e sobrevivência de alguns patógenos microbianos, esse fato requer a capacitação dos gestores para adoção de medidas de higiene nos bebedouros, filtros e reservatórios (SILVA, et al., 2009).

Em um trabalho desenvolvido por Viana et al. (2018), ao analisar amostras de água de bebedouros de escolas públicas foi verificado o aumento de coliformes totais de uma coleta para outra. Os resultados da 1ª coleta mostraram que 14,3% das amostras das escolas apresentaram a presença de coliformes a 35°C. Já na 2ª coleta, o resultado aumentou para 21,4%, isso revela que existe a necessidade de maior frequência de inspeções sobre a qualidade da água.

Num estudo realizado por Rocha et al (2010) em 36 escolas do município de Teixeira de Freitas (Bahia), 9 apresentaram-se em desacordo com as normas admitidas, sendo que de 80 amostras coletadas, 2 resultaram em positividade para coliformes a 35°C, 5 para coliformes a 45°C e 3 apresentaram a presença dos dois grupos (coliformes a 35°C e a 45°C).

Resultados semelhantes também foram observados por Oliveira e Terra (2004) em águas consumidas em todos os bebedouros, estudados na Faculdade de Medicina do Triângulo Mineiro, apresentaram reação presuntiva positiva. Das quatro amostras analisadas, três amostras deram positivas, portanto, estavam em desacordo com a legislação vigente.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os resultados revelaram que as amostras de quatro escolas não estavam de acordo com os limites microbiológicos especificados na Portaria Nº 2914/2011 do Ministério da Saúde. Assim, é necessário um acompanhamento para manutenção da higiene e controle microbiológico dos reservatórios de água desses locais, além da adoção de providências de

caráter preventivo e corretivo, tais como; tratamento da água, limpezas periódicas e manutenção dos reservatórios, filtros e bebedouros.

Palavras-chave: Água; Análise microbiológica, Escola; Contaminação.

REFERÊNCIAS

APHA – AMERICAN PUBLIC HEALTH ASSOCIATION. Standart methods for the examination of water and wastewater. 19th edition. Wasghington D.C. **American Public Health Association**.1995.953p.

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. **Anais...**

BRASIL. Ministério da Saúde. Portaria n. 2.914, de 12 de Dezembro de 2011, a qual dispõe sobre os procedimentos de controle e de vigilância da qualidade da água para consumo humano e seu padrão de potabilidade. **Diário Oficial da República Federativa do Brasil**, Brasília, 14 de Dezembro. 2011. Seção 1.

FUNDAÇÃO NACIONAL DE SAÚDE. **Manual prático de análise de água**. Fundação Nacional de Saúde. 4^a. ed. Brasília, 2013.

LEITE, A. M. O.; FRANCO, R. M. Coliformes totais e Escherichia coli em coxas de frango comercializados no Rio de Janeiro. **Rev. Bras. Ciênc. Vet.**, v. 13, n. 2, p. 80-83, maio/ago. 2006.

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 a presença de coliformes totais e fecais. **Revista da Sociedade Brasileira de Medicina Tropical**, Rio de Janeiro, v.37, n.3, p.285-86, 2004.

ROCHA, E. S. et al. 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**, v.34, n.3, p.694-705 jul./set. 2010.

SILVA, N. et al. **Manual de métodos de análises microbiológicas de alimentos e água**. 4^a ed. São Paulo, Livraria Varela, 2010.

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.

SILVA, N.; JUNQUEIRA, V. C. A. **Métodos de Análises Microbiológicas de Alimentos**. Campinas: ITAL, 1995.

SOARES, J.B. MAIA, A.C.F. **Água**: microbiologia e tratamento. Fortaleza: EUFC, 1999.

VIANA, et. al. **Qualidade bacteriológica de amostras de água em escolas públicas do município de tangará da serra, mato grosso.** Disponível em: <file:///C:/Users/MARIANA2015/Downloads/5124-20164-1-PB.pdf>. Acesso: 20 de junho de 2019.