



ANÁLISE MICROBIOLÓGICA DA ÁGUA DE BEBEDOURO DO IFSULDEMINAS, CAMPUS MUZAMBINHO

Inaê G. ANGELO¹; Laís Aparecida R. do NASCIMENTO²; Ana Carolina R. MAIA³; Ramon F. SANTOS⁴

RESUMO

É recomendável que a água destinada ao consumo humano seja tratada adequadamente para evitar que sejam transmitidos agentes patológicos que afetam a saúde do consumidor quando ingerida. Nesse contexto, destaca-se a importância da análise microbiológica para assegurar o atendimento dos parâmetros de potabilidade da água para consumo. O presente trabalho avaliou a qualidade da água consumida pela comunidade acadêmica do *Campus* Muzambinho do IFSULDEMINAS disponibilizada em bebedouros distribuídos pelas dependências físicas da instituição. Foram avaliados os padrões biológicos pela determinação da presença de microrganismos enteropatogênicos do grupo de bactérias coliformes totais (CT) e coliformes fecais (CF) ou termotolerantes. Para determinação da contaminação microbiológica foi tomada como referência a Portaria 2.914/2011 do Ministério da Saúde. Como conclusão, a água fornecida nos bebedouros do *Campus* Muzambinho é de boa qualidade. Além de estar em acordo com a legislação vigente, é extremamente relevante porque não coloca em risco a saúde de servidores, colaboradores terceirizados e discentes.

Palavras-chave: Coliforme total; Coliforme termotolerante; *Escherichia coli*; Potabilidade.

1. INTRODUÇÃO

A água é essencial para o ser humano, alcançando cerca de 70% da constituição corpórea. Um adulto ingere por dia cerca de dois litros de água, aproximadamente 3% de seu peso corpóreo. A alta dependência dessa substância inorgânica pode justificar e explicar a facilidade com que elementos indesejáveis, veiculados por ela, tais como parasitas diversos, atingem os seres humanos e neles se desenvolvem (RIEDAL, 1992).

Sob essa ótica, as propriedades física, química e microbiológica da água são indispensáveis para a manutenção da saúde humana, pois, pode oferecer riscos à saúde caso sua qualidade esteja comprometida, servindo de veículo para vários agentes biológicos e químicos (SOARES et al., 2002; Heller et al., 2003).

Segundo Galal-Gorchev (1996), nos países em desenvolvimento, estima-se que 80% das doenças e mais de um terço das mortes estão associadas à utilização e consumo de águas contaminadas.

¹Bolsista PIBIC/CNPq, IFSULDEMINAS e discente do Curso Técnico em Alimentos Integrado ao Ensino Médio – *Campus* Muzambinho. E-mail: inae.angelo@alunos.ifsuldeminas.edu.br

²Voluntária PIVIC/IFSULDEMINAS e discente do Curso Técnico em Alimentos Integrado ao Ensino Médio – *Campus* Muzambinho. E-mail: lais.aparecida@alunos.ifsuldeminas.edu.br

³Coorientadora e docente EBTT do IFSULDEMINAS – *Campus* Muzambinho. E-mail: ana.maia@ifsuldeminas.edu.br

⁴Orientador e docente EBTT do IFSULDEMINAS – *Campus* Muzambinho. E-mail: ramon.santos@ifsuldeminas.edu.br

Nesse contexto, destaca-se a necessidade de se conhecer as substâncias presentes na água destinada para consumo humano e as que podem vir a contaminá-la, além de suas concentrações limites e reações em organismos vivos. Também é de extrema importância que autoridades sanitárias, ambientais e de planejamento urbano desenvolvam políticas que priorizem a realização do monitoramento desses parâmetros evitando-se, assim, que casos de epidemias e acidentes ambientais ligados aos recursos hídricos possam colocar em risco a saúde da população (DIAS, 2006).

No presente estudo, avaliamos as condições higiênico-sanitárias da água de torneiras de bebedouros do *Campus* Muzambinho do IFSULDEMINAS para identificação da possível presença coliformes totais (CT) e coliformes termotolerantes/fecais (CF). Para tal, tomamos como referência a Portaria 2.914/2011, do Ministério da Saúde, que dispõe sobre os procedimentos de controle e de vigilância da qualidade da água para consumo humano e seu padrão de potabilidade.

2. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

A poluição da água, seja por produtos químicos tóxicos como, por exemplo, metais pesados, excesso de matéria orgânica ou mesmo por microrganismos patogênicos, representa uma ameaça real à saúde humana e animal e ao meio ambiente. A água de consumo humano é um dos importantes veículos de enfermidades diarreicas de natureza infecciosa, o que torna primordial a avaliação de sua qualidade microbiológica (ISSAC-MARQUEZ et al., 1994).

As doenças de veiculação hídrica são causadas principalmente por microrganismos patogênicos de origem entérica (gastrointestinal), animal ou humana, transmitidos basicamente pela rota fecal-oral (GRABOW, 1996). Assim, é vital o controle microbiológico dessas fontes hídricas. Consequentemente, também representa um problema sério para os órgãos de saúde pública, uma vez que geram gastos com o tratamento de doenças por ingestão desses alimentos contaminados por bactérias do grupo coliforme (SOUSA, 2006).

O grupo de bactérias coliformes abrange, atualmente, mais de vinte espécies bacterianas, sendo algumas originárias do trato gastrointestinal de animais de sangue quente, como a *Escherichia coli*. A classificação dos coliformes, segundo a Funasa (2013), se distingue em dois grupos de bactérias coliformes: totais e fecais. O grupo de coliformes totais (CT) inclui as bactérias na forma de bastonetes Gram-negativos, não esporogênicas, aeróbias ou anaeróbias facultativas, capazes de fermentar a lactose com produção de gás, num período pós-incubação de 24 a 48 horas em temperatura constante de 35° C. Os representantes dos coliformes fecais (CF) são categorizados num subgrupo à parte, dentro do grupo dos CT. Essas bactérias são coliformes termotolerantes e capazes de fermentar a lactose com produção de gás, em 24 horas, numa temperatura entre 44,5 a 45,5° C. Esse grupo inclui, principalmente, a espécie *Escherichia coli*. Devido ao fato de a *E. coli* ser a espécie mais conhecida, sendo seu habitat o trato gastrintestinal, por ser um microrganismo de fácil cultivo,

manipulação e identificação laboratorial, ela é uma ótima bioindicadora de contaminação fecal, tanto para alimentos processados quanto para fontes de água para consumo humano e, ou, animal (FUNASA, 2013).

No Brasil, as normas referentes a qualidade microbiológica das águas são definidas pela Portaria número 2.914/2011 do Ministério da Saúde, capítulo V – do padrão de potabilidade. Esta define que a água para o consumo humano deve ser livre de *Escherichia coli* ou coliformes termotolerantes com ausência em 100 mL ou positividade de até 5% para coliformes totais para as amostras examinadas no mês para sistemas ou soluções alternativas coletivas que abastecem a partir de 20.000 habitantes – situação esta que se enquadra o município de Muzambinho, Minas Gerais.

3. MATERIAL E MÉTODOS

O estudo foi realizado no *Campus* Muzambinho do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Sul de Minas – IFSULDEMINAS. As análises foram realizadas entre os meses de setembro de 2023 a agosto de 2024. Todo o material coletado foi devidamente processado no Laboratório de Bromatologia e Água do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Sul de Minas, *Campus* Muzambinho. As amostras foram coletadas em 14 bebedouros distribuídos pelas dependências físicas do *Campus* Muzambinho. Para a análise microbiológica das amostras de água, foi utilizada a técnica dos tubos múltiplos, empregando-se o Caldo Lactosado para a realização da prova presuntiva, e os Caldo Verde Brilhante Bile a 2% e Caldo EC (*Escherichia coli*), para confirmação de bactérias dos grupos CT e CF, respectivamente. O método do Número Mais Provável (NMP) por grama ou mL foi escolhido para determinar o número de coliformes totais e termotolerantes (fecais) utilizando-se a tabela com série de três tubos com inóculos de 0,1, 0,01 e 0,001 mL de água e intervalo de confiança de 95% (APHA, 1985). Para cada ponto amostral, foram utilizados 25 mL de água diluídas em 225 mL de água peptonada estéril.

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

As análises microbiológicas para coliformes totais (CT) e coliformes fecais (CF) não detectaram a presença de microrganismos contaminantes em nenhuma amostra analisada. Nas análises de todas as amostras provenientes dos 14 bebedouros, não foi detectado o crescimento microbiano em nenhum dos 3 tubos (0/3) em nenhuma das diluições seriadas do teste presuntivo em Caldo Lactosado durante todas as 48 horas de incubação a 35°. Consequentemente, as análises nos outros respectivos caldos confirmatórios não foram necessárias. Os resultados das análises microbiológicas deste estudo contrastaram os resultados de outros trabalhos previamente publicados na literatura, indicando uma qualidade imprópria para consumo humano (ZULPO et al., 2006; MACANHAM & HARDOIM, 2016).

Os resultados obtidos no presente trabalho atestaram que a água tratada no *Campus* Muzambinho está em acordo com os padrões de potabilidade, uma vez que todos os bebedouros se apresentaram isentos de coliformes totais e termotolerantes.

5. CONCLUSÃO

Os resultados deste estudo demonstraram que a água fornecidas nos bebedouros do *Campus* Muzambinho do IFSULDEMINAS é de boa qualidade. Portanto, isso significa que a água do instituto é devidamente tratada de forma adequada conforme exigido pela legislação. O que, de forma positiva, demonstra que a instituição vem adotando medidas necessárias e eficazes para oferecer uma água potável e de boa qualidade em suas dependências. Em conclusão, portanto, ficou evidente que a água oferecida no IFSULDEMINAS, *Campus* Muzambinho está em acordo com os parâmetros microbiológicos de potabilidade da Portaria número 2.914/2011 do Ministério da Saúde.

AGRADECIMENTOS

Ao nosso orientador, professor Doutor Ramon de Freitas Santos;

Ao suporte financeiro concedido pelo Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq);

E à educação pública, gratuita e de qualidade ofertada pelo Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Sul de Minas (IFSULDEMINAS), *Campus* Muzambinho.

REFERÊNCIAS

APHA. Standard methods for the examination of water and wastewater, 16th edition. American Public Health Association, Washington DC, 1985.

FUNASA. Manual prático de análise de água. Fundação Nacional de Saúde. 4. ed. Brasília: Funasa, 2013.

GALAL-GORCHEV, H. Desinfección del agua potable y subproductos de inter's para la salud. In: La calidad del agua potable en America Latina: Ponderación de los riesgos microbiológicos contra los riesgos de los subproductos de la desinfección química. Craun, G.F.; Castro, R., (eds), p. 89-100. ILSI Press: Washigton, EUA, 1996.

GRABOW, W. Waterborne diseases: update on water quality assessment and control. Water S.A 1996;22:193-202.

HELLER, L.; COLOSIMO, A. E.; ANTUNES, C. M. F. Environmental sanitation conditions and health: impact: a case-control study. Rev. Soc. Bras. Med. Trop., v.36, p.41-50, 2003.

ISSAC-MARQUEZ, A. P., LEZAMA-DAVILA, C. M., KU-PECH, R. P., TAMAY-SEGOVIA, P. Calidad sanitaria de los suministros de agua para consumo humano en Campeche. Salud Pública Méx 1994;36:655-61.

RIEDAL, G. Controles Sanitário dos Alimentos. 2.ed. São Paulo: Atheneu, 1992.

SOARES, S. R.; BERNARDES, R. S.; NETTO, O. M. Relações entre saneamento, saúde pública e meio ambiente: elementos para formulação de um modelo de planejamento em saneamento. Cad. Saúde Pública, v.18, n.6, p.1713-1724, 2002.

SOUSA, C. P. Segurança alimentar e doenças veiculadas por alimentos: utilização do grupo coliforme como um dos indicadores de qualidade de alimento. Rev. Atenção Primária à Saúde 2006;9(1)83-8.