**INSPEÇÃO BACTERIOLÓGICA DA ÁGUA DE BEBEDOUROS DAS ESCOLAS PÚBLICAS DA CIDADE DE POCINHOS-PB**

EMMILY TAINARA DE LIMA SILVA E SILVA (IFPB, Campus Esperança), ALDENI BARBOSA DA SILVA (IFPB, Campus Esperança), EDMILSON DANTAS DA SILVA FILHO (IFPB, Campus Campina Grande), MANUELA LUIZA BELMINO DOS SANTOS (IFPB, Campus Esperança), ELIANE TÂMARA LIMA OLIVEIRA (IFPB, Campus Esperança)

**E-mails:** emmily.tainara@academico.ifpb.edu.br, aldeni.silva@ifpb.edu.br, edmilson.silva@ifpb.edu.br, manuela.belmino@academico.ifpb.edu.br, eliane.tamara@academico.ifpb.edu.br

**Área de conhecimento:(Tabela CNPq)**: 3.07.00.00-0 Engenharia Sanitária.

**Palavras-Chave**: *Escherichia coli*, coliformes, bactérias heterotróficas, coliformes termotolerantes, qualidade da água.

1. **Introdução**

A água é um recurso imprescindível para a manutenção da vida no planeta. Quaisquer alterações nos seus parâmetros de qualidade e quantidade disponível podem acarretar em sérias adversidades, tanto para o desenvolvimento socioeconômico quanto para a sanidade dos organismos que dela dependem (SANTOS, 2015).

Devido à abundância deste elemento líquido é possível ter uma falsa impressão de que se trata de um recurso inesgotável (Porto et al., 2011), quando na verdade, a realidade que temos atualmente é de que apenas 2,5% de toda água do planeta terra é constituída por água doce (Ribeiro; Rolim, 2017), e a grande parte das águas doces do planeta está́ armazenada sob a forma de geleiras que aprisionam nada menos do que 68,7% de toda a água doce disponível. Outra parte considerável (30,9%) das águas doces está nos aquíferos e nos solos congelados das florestas boreais (*permafrost*) (PINTO-COELHO; HAVENS, 2016; SILVA et al., 2018; SILVA et al., 2019).

A qualidade da água para consumo humano é considerada um indicador essencial para a avaliação do nível de desenvolvimento de um país e do bem-estar da sua população. A água é um recurso renovável, porém finito e relativamente escasso em algumas regiões, como o semiárido brasileiro. O desperdício e o uso inadequado aceleram o esgotamento e degradam esse recurso. Os problemas desse tipo já ocorrem em certas áreas e se mantidas as atuais formas de uso da água eles poderão abranger todo o planeta, gerando uma crise global da água (LUNARDI; RABAIOLLI, 2013; SILVEIRA et al., 2021).

O controle da qualidade da água é uma necessidade universal, que exige atenção por parte das autoridades sanitárias e dos consumidores em geral, sobretudo no que se refere à água destinada ao consumo humano, visto que ela pode se tornar um veículo capaz de transmitir uma série de agentes patogênicos e substâncias nocivas influenciando diretamente no bem-estar e na saúde da população (ARAÚJO et al., 2011; WANG et al., 2014; MENDONÇA et al., 2017; SILVA et al., 2020).

Diante disso, esse trabalho teve o objetivo de realizar uma inspeção bacteriológica da água de bebedouros das escolas públicas da cidade de Pocinhos-PB.

**2 MATERIAIS E MÉTODOS**

O estudo foi desenvolvido em quatro escolas municipais de Pocinhos no estado da Paraíba, cidade localizada no Bioma Caatinga.

**2.1 Amostras para as análises microbiológicas**

As amostras de água destinadas para as análises microbiológicas foram coletadas diretamente dos bebedouros em garrafas de vidro (500 ml) com boca larga, protegidas com papel laminado, previamente esterilizadas em autoclave a 121 oC, por 30 minutos, e foram encaminhadas para o Laboratório do Centro de Formação Profissional do Instituto Albano Franco em Campina Grande. As amostras ficaram conservadas à temperatura de 4 a 8 oC pelo tempo máximo de quatro horas, até o momento da semeadura.

Os parâmetros analisados foram: coliformes totais, coliformes termotolerantes, *Escherichia coli* e bactérias heterotróficas.

Os parâmetros microbiológicos das águas foram determinados seguindo-se as metodologias da CETESB (Companhia Ambiental do Estado de São Paulo). Os valores foram avaliados conforme as recomendações da portaria de consolidação No 05/2017 do Ministério da Saúde (BRASIL, 2017).

**2.2 Contagem de Bactérias Heterotróficas: método de ensaio**

A técnica de inoculação em profundidade para contagem de bactérias heterotróficas baseou-se na inoculação de volumes adequados da amostra em placas de Petri, com posterior adição do meio de cultura triptona glicose extrato de levedura ("plate count agar"). Após 48 horas de incubação a 35 ± 0,5°C, as bactérias viáveis presentes na amostra, que puderam se desenvolver nessas condições, formaram colônias que foram contadas com o auxílio de um contador tipo Quebec ou similar (CETESB, 2006).

**2.3 Coliformes totais, coliformes termotolerantes e *Escherichia* *coli* - determinação pela técnica de tubos múltiplos**

A determinação do número mais provável (NMP) de coliformes em uma amostra foi efetuada a partir de aplicação da técnica de tubos múltiplos. A técnica consiste na inoculação de volumes decrescentes da amostra em meio de cultura adequado ao crescimento dos microrganismos pesquisados, sendo cada volume inoculado em uma série de tubos. Por meio de diluições sucessivas da amostra, são obtidos inóculos, cuja semeadura fornece resultados negativos em pelo menos um tubo da série em que os mesmos foram inoculados; e a combinação de resultados positivos e negativos permite a obtenção de uma estimativa de densidade das bactérias pesquisadas pela aplicação de cálculos de probabilidade (CETESB, 2018). A densidade de coliformes termotolerantes ou *E. coli* foi obtida a partir de um exame específico, aplicado paralelamente ao teste para confirmação de coliformes totais.

**2.4 Ensaio para diferenciação de coliformes termotolerantes ou *E. coli***

Consiste na transferência de inóculo de cada cultura com resultado positivo em Caldo laurel triptose (CLT) com púrpura de bromocresol para tubos contendo meio EC (coliformes termotolerantes) ou EC MUG (*E. coli*), que serão incubados durante 24 ± 2 horas em banho-maria ou incubadora a 44,5 ± 0,2°C. O resultado para coliformes termotolerantes será positivo quando houver produção de gás a partir da fermentação da lactose contida no meio E.C ou para *E. coli*, quando houver fluorescência azul sob lâmpada ultravioleta de comprimento de onda 365 - 366 nm em ambiente escuro.

**3 Resultados e Discussão**

As amostras 1, 3 e 4 apresentaram resultados positivos com relação aos coliformes totais e coliformes termotolerantes (Tabela 1). Os níveis estão acima do limite permitido como satisfatório. A Portaria de Consolidação Nº 5/2017 do Ministério da Saúde determina ausência de coliformes totais em cada 100 mL de amostra de águas destinadas ao consumo e, por essa razão, nenhuma das três amostras pode ser considerada própria para consumo humano.

Com relação a bactéria *E. coli*, apenas a amostra 4 apresentou resultado insatisfatórios. A presença de *E. coli* nos bebedouros indica contaminação fecal recente e pode estar relacionada com o manejo dos usuários na retirada da água armazenada, realizada com baldes (MORAIS et al., 2017).

Com relação as bactérias heterotróficas, duas amostras (1 e 4) apresentaram quantidade de bactérias heterotróficas, totalmente fora dos limites estabelecidos pela portaria vigente, que determina um valor de até 500 UFC mL-1, e as outras duas amostras estão dentro dos padrões estipulados (Tabela 1).

Tabela 1: Coliformes totais, coliformes termotolerantes, *Escherichia coli* e Bactérias heterotróficas nas amostras de água coletadas nos bebedouros das escolas municipais de Pocinhos/PB.

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Amostras** | **Coliformes totais \*** | **Coliformes termotolerantes** | ***Escherichia coli*** | **Bactérias heterotróficas (100 UFC/ml)\*\*** |
| **1** | > 8,0 | > 8,0 | < 1,1 | 14.750 |
| **2** | < 1,1 | < 1,1 | < 1,1 | 121 |
| **3** | > 8,0 | 8,0 | < 1,1 | 299 |
| **4** | > 8,0 | > 8,0 | 4,6 | 1.300 |
| **Especificação** | Ausente | Ausente | Ausente | 500 UFC/ml |

\* Segundo Portaria de Consolidação nº 5, de 28 de setembro de 2017.

\*\* UFC/ml - Unidade formadora de colônias.

\*\*\*Na metodologia dos tubos múltiplos o resultado < 1,1, significa ausência de coliformes na amostra ensaiada.

1. **Considerações Finais**

Conclui-se que das quatro amostras, três (1, 3 e 4) estão em desacordo com as recomendações estipuladas pela Portaria do Ministério da Saúde de nº 5, de 28 de setembro de 2017, pois apresentaram coliformes totais, coliformes termotolerantes, *Escherichia coli* e/ou Bactérias heterotróficas, necessitando, portanto, de tratamento prévio antes de serem fornecidas para consumo humano.

**Agradecimentos**

Agradecemos ao Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia da Paraíba (IFPB), campus Esperança, pelo incentivo à pesquisa realizada.

**Referências**

ARAÚJO, G. F. R; TONANI, K. A. A.; JULIÃO, F. C.; CARDOSO, O. O.; ALVES, R. I. S.; RAGAZZI, M. F.; SAMPAIO, C. F.; SEGURA-MUÑOZ, S. I. Qualidade físico-química e microbiológica da água para o consumo humano e a relação com a saúde: estudo em uma comunidade rural no estado de São Paulo. **O Mundo da Saúde**, v. 35, n. 1, p. 98-104, 2011.

BRASIL. **Portaria de consolidação de nº de 28 de setembro de 2017 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.

COMPANHIA DE TECNOLOGIA DE SANEAMETO AMBIENTAL DE SÃO PAULO (CETESB). 2006. **Norma técnica L5 201, de janeiro de 2006. Contagem de bactérias heterotróficas: método de ensaio.** São Paulo: CETESB. 14 p. 2006.

COMPANHIA DE TECNOLOGIA DE SANEAMETO AMBIENTAL DE SÃO PAULO (CETESB). 2018. **Norma técnica L5 202, de janeiro de 2018**. **Coliformes totais, coliformes termotolerantes e *Escherichia coli* - Determinação pela técnica de tubos múltiplos**. 5ª Edição. São Paulo: CETESB. 29 p. 2018.

LUNARDI, J.; RABAIOLLI, J. A. Valorização e preservação dos recursos hídricos na busca pelo desenvolvimento rural sustentável. **Revista OKARA: Geografia em debate**, v.7, n.1, p. 44-62, 2013.

MENDONÇA, M. H. M.; ROSENO, S. A. M.; CACHOEIRA, T. R. L.; SILVA, A. F. S.; JÁCOME, P. R. L. A.; JÁCOME JÚNIOR, A. T. Análise bacterioló-gica da água de consumo comercializada por caminhões-pipa. **Revista Ambiente & Água**, v. 12, n. 3, p. 468-475, 2017.

MORAIS, G. F. O.; SANTOS, N. A.; VASCO, A. N.; BRITTO, F. B. Manejo, aspectos sanitários e qualidade da água de cisternas em comunidades do semiárido sergipano. **GAIA SCIENTIA**, v. 11, n. 2, p. 218-230, 2017.

PINTO-COELHO, R. M.; HAVENS, K. **Gestão de Recursos Hídricos em Tempos de Crise**. Porto Alegre: Artmed. 228p. 2016.

PORTO, M. A. L.; OLIVEIRA, A. M.; FAI, A. E. C.; STAMFORD, T. L. M. Coliformes em água de abastecimento de lojas fast food da Região Metropolitana de Recife (PE, Brasil). **Ciênc. saúde coletiva**, v. 16, n. 5, p. 2653-2658, 2011.

RIBEIRO, L. G. G.; ROLIM, N. D. Planeta água de quem e para quem: uma análise da água doce como direito fundamental e sua valoração mercadológica. **RDAS**, v. 7, n. 1, p. 7-33, 2017.

SANTOS, C. M. **Uso de cascas de laranja como adsorvente de contaminantes no tratamento de água**. Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho, Campus Sorocaba. Dissertação de Mestrado. 126f., 2015.

SILVA, A. B; BRITO, J. M.; DUARTE, J. S.; BRAZ, A. S.; SILVA, R. A.; SILVA FILHO, E. D. Análise físico-química da água utilizada para consumo nas escolas municipais da zona urbana de Esperança/PB. **Biota Amazônia**, Macapá, v. 8, n. 3, p. 49-52, 2018.

SILVA, A. B.; SILVA, J. C.; MELO, B. F.; NASCIMENTO, R. F.; DUARTE, J. S.; SILVA FILHO, E. D. Diagnóstico físico-químico da água de bebedouros nas escolas públicas da cidade de Esperança/PB. **Revista Desafios**, v. 6, n. 4, p. 75-90, 2019.

SILVA, A. B.; BRITO, J. M.; SILVA FILHO, E. D. Inspeção microbiológica da água de um poço artesiano localizado no sítio macacos na zona rural de Areia-PB, Brasil. **Águas Subterrâneas**, v. 34, n. 1, 7 p., 2020.

SILVEIRA, P. L. N.; DIONIZIO, P. Q.; SANTOS FILHO, J. I.; DUARTE, M. T. L.; SILVA, A. B.; SILVA FILHO, E. D. Utilização do carvão ativado da casca da laranja no ratamento sustentável e de baixo custo da água de um poço tubular localizado no semiárido paraibano. **Águas Subterrâneas**, v. 35, n. 1, 8 p., 2021.

WANG, H.; MASTERS, S.; EDWARDS, M. A.; FALKINHAM III, J. O.; PRUDEN, A. Effect of disinfectant, water age, and pipe materials on bacte-rial and eukaryotic community structure in drinking water biofilm. **Environmental science & technology**, v. 48, n. 3, p. 1426-1435, 2014.