**QUALIDADE FÍSICO-QUÍMICA DA ÁGUA DE BEBEDOUROS DAS ESCOLAS PÚBLICAS DA CIDADE DE POCINHOS-PB**

JEFERSON FREIRE DA SILVA (IFPB, Campus Esperança), ALDENI BARBOSA DA SILVA (IFPB, Campus Esperança), EDMILSON DANTAS DA SILVA FILHO (IFPB, Campus Campina Grande), KAYAN BARBOSA BARROS (IFPB, Campus Esperança), SAMANTA GOMES LIMA DE ANDRADE (IFPB, Campus Esperança),

**E-mails:** jeferson.silva@academico.ifpb.edu.br, aldeni.silva@ifpb.edu.br, edmilson.silva@ifpb.edu.br, kayan.barros@academico.ifpb.edu.br, samanta.gomes@academico.ifpb.edu.br

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

**Palavras-Chave**: parâmetros da água, cor aparente, pH, cloreto, nitrito, nitrato.

1. **Introdução**

A água é um recurso estratégico para a humanidade, pois mantém a vida no planeta Terra, sustenta a biodiversidade e a produção de alimentos e suporta todos os ciclos naturais. A água tem, portanto, importância ecológica, econômica e social. As grandes civilizações do passado e do presente, assim como as do futuro, dependem e dependerão da água para sua sobrevivência econômica e biológica, bem como para o desenvolvimento econômico e cultural. Há uma cultura relacionada com água e um ciclo hidrossocial na inter-relação da população humana com as águas continentais e costeiras (TUNDISI; MATSUMURA-TUNDISI, 2009; SILVA *et al*., 2021).

A água é fundamental à saúde das populações e constitui um fator determinante do saneamento básico. A distribuição pública de água potável, juntamente com o uso e disseminação de práticas higiênicas adequadas, é considerada uma condição prévia para a redução das taxas de morbilidade e mortalidade dos grupos humanos. Segundo a Organização Mundial de Saúde (OMS), em 2015 cerca 663 milhões de pessoas não possuíam acesso à água potável de uma forma sustentada e 240 milhões não dispunham de sistemas sanitários integrados (WHO, 2015).

As análises dos parâmetros físico-químicos são uma tentativa de levantar informações a respeito da qualidade da água, para identificar e monitorar possíveis efeitos negativos para a saúde humana ou aos organismos que utilizam este recurso (TOZZO; GONÇALVES, 2014; GALDINO; TROMBINI, 2010).

As características físicas das águas de abastecimento encerram comumente o impacto de imediato ao consumidor, podendo, com alguma frequência, concorrer para recusa da água distribuída pela concessionária. Quando tal se sucede, a opção de abastecimento recai para fonte alternativa, não necessariamente segura. Esta percepção imediata abarca os sentidos da visão (turbidez e cor), paladar e olfato (sabor e odor) (LIBÂNIO, 2010). Algumas substâncias químicas, como os compostos nitrogenados e os cloretos, também são indicadoras de contaminação por matéria orgânica (BRASIL, 2007; BANDEIRA *et al*., 2018).

No Brasil, as legislações vigentes que tratam de potabilidade da água para consumo humano são, respectivamente, a portaria de consolidação de nº 5, de 28 de setembro de 2017, do Ministério da Saúde (BRASIL, 2017) e a resolução nº 396, de 3 de abril de 2008, do Conselho Nacional do Meio Ambiente (BRASIL, 2008).

Diante disso, este trabalho teve como objetivo verificar os parâmetros físico-químicos da água de bebedouros das escolas públicas da cidade de Pocinhos-PB.

1. **Materiais e Métodos**

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

**2.1 Amostras para as análises físico-químicas**

As amostras de água destinadas para as análises físico-químicas foram coletadas em garrafas plásticas de 2 litros diretamente dos bebedouros e foram encaminhadas ao Laboratório do Instituto Albano Franco, em Campina Grande, para a realização das análises.

Os parâmetros físico-químicos das águas foram determinados seguindo-se as metodologias do manual do Standard Methods - For the Examination of Water and Wastewater (APHA, 2012). Os valores foram avaliados conforme as recomendações da portaria de consolidação No 05/2017 do Ministério da Saúde (BRASIL, 2017). Os parâmetros analisados foram os seguintes: pH, temperatura, cor aparente, cloreto, nitrito e nitrato.

**3 Resultados e Discussão**

Com relação ao pH encontrado para este estudo, todas as amostras atenderam aos padrões estipulados, pois os valores variaram de 7,24 a 8,48 (Tabela 1). De acordo com a portaria de consolidação No 05/2017 do Ministério da Saúde, o pH é padrão de potabilidade, devendo as águas para consumo humano apresentarem valores entre 6,00 e 9,5 (BRASIL, 2017).

Os valores da temperatura foram em média de 25,3 °C. A temperatura é diretamente proporcional à velocidade das reações químicas, à solubilidade das substâncias, à concentração de oxigênio dissolvido, ao metabolismo dos organismos presentes no ambiente aquático, a formação de subprodutos da desinfecção, ao recrudescimento microbiológico e à taxa de corrosão nas tubulações integrantes dos sistemas de abastecimento (DEZUANE,1997; SILVA et al., 2017).

Com relação a cor aparente, todas as amostras estão de acordo com a portaria de consolidação No 05/2017 do Ministério da Saúde, que estabelece um Valor Máximo Permitido de 15 uH (Unidade Hazen) como padrão de aceitação para consumo humano (Tabela 1).

A cor da água é produzida pela reflexão da luz em partículas minúsculas, denominadas coloides, finamente dispersas de origem predominantemente orgânica e dimensão inferior a 10 μm, relacionando-se com a concentração de carbono orgânico presente no ambiente aquático. Pode também ser resultado da presença de compostos de ferro e manganês ou do lançamento de diversos tipos de resíduos industriais (LIBÂNIO, 2010; SILVA *et al*., 2018).

Verificou-se que o teor de cloreto foi em média de 61 mg/L de Cl (Tabela 1), estando dentro dos padrões permitidos pela portaria de consolidação No 05/2017 do Ministério da Saúde que estabelece um teor de 250 mg/L de Cl como valor máximo permitido para água potável.

Os cloretos, geralmente, provêm da dissolução de minerais ou da intrusão de águas do mar e ainda podem advir dos esgotos domésticos ou industriais. Em altas concentrações, conferem sabor salgado à água ou propriedades laxativas (BRASIL, 2014). O cloreto aumenta a condutividade elétrica da água e a capacidade de corrosão dos metais nas tubulações, dependendo da alcalinidade da água (FUNASA, 2009).

Com relação ao nitrito, as amostras apresentaram valores menores que 1, com média de 0,002 (Tabela 1), corroborando com a portaria de consolidação No 05/2017 do Ministério da Saúde que preconiza um Valor Máximo Permitido (VMP) igual a 1.

O nitrito, quando presente na água de consumo humano, tem um efeito mais rápido e pronunciado do que o nitrato. Se o nitrito for ingerido diretamente, pode ocasionar metemoglobinemia independente da faixa etária do consumidor (BATALHA; PARLATORE, 1993).

Com relação ao nitrato, verificou-se valores que variaram de 0,00 a 0,28 mg/L (Tabela 1), estando, portanto, de acordo com a portaria de consolidação No 05/2017 do Ministério da Saúde que estabelece um valor máximo permitido de 10 mg/L.

O consumo do nitrato através das águas de abastecimento está associado a dois efeitos adversos à saúde: a indução à metemoglobinemia, especialmente em crianças, e a formação potencial de nitrosaminas e nitrosamidas carcinogênicas (MATO, 1996; NISHIHARA, 1998; SILVA *et al.*, 2019).

**Tabela 1.** Valores de temperatura, pH, cor aparente, cloreto, nitrito e nitrato das amostras de água coletadas nos bebedouros das escolas municipais de Pocinhos/PB1.

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Amostras** | **Temperatura**  **(oC)** | **pH** | **Cor aparente**  **(uH)** | **Cloreto**  **(mg/L de Cl)** | **Nitrito**  **(mg/L)** | **Nitrato**  **(mg/L)** |
| **1** | 25,3o | 7,86 | 0 | 0 | 0,00 | 0,00 |
| **2** | 25,3o | 7,24 | 5 | 43 | 0,00 | 0,25 |
| **3** | 25,3o | 7,70 | 5 | 98 | 0,01 | 0,28 |
| **4** | 25,3o | 8,48 | 0 | 121 | 0,00 | 0,18 |
| **5** | 25,3o | 7,24 | 5 | 43 | 0,00 | 0,25 |
| **Médias** | 25,3o | 7,70 | 3 | 61 | 0,002 | 0,19 |
| **VMP2** | \*3 | 6,0 – 9,5 | Até 15 | Até 250 | Até 1 | Até 10 |

1Seguindo portaria de consolidação No 05/2017 do Ministério da Saúde; 2VMP – Valor Máximo Permitido; 3 Este parâmetro não é regulamentado pela Portaria de Consolidação nº 5 de 28/09/2017 do Ministério da Saúde, Anexo XX.

1. **Considerações Finais**

Com base nos resultados obtidos e analisando à luz da Portaria de Consolidação Nº 5/2017 do Ministério da Saúde, as amostras de água provenientes dos bebedouros escolares encontram-se dentro dos padrões físico-químicos exigidos para potabilidade.

**Agradecimentos**

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

**Referências**

APHA, AMERICAN PUBLIC HEALTH ASSOCIATION. **Standard Methods for the examination of water and wastewater**. 22nd ed. Washington: American Public Health Association; 1360 pp, 2012.

BANDEIRA, P. L.; MENEZES, W. S.; SILVA FILHO, E. D.; SILVA, A. B.; NETO, R. S. C.; GONZAGA, F. S. Caracterização físico-química da água de poços tubulares utilizada para consumo na zona rural da cidade de Lagoa Seca-PB. **Engenharia Ambiental**, v. 15, n. 1, p. 98-110, 2018.

BATALHA, B. L.; PARLATORE, A. C. **Controle da qualidade da água para consumo humano: bases conceituais e operacionais**. São Paulo: Cetesb, 1993.

BRASIL. **Manual de saneamento**. 3. ed. Brasília: Fundação Nacional de Saúde, 2007.

BRASIL. **Resolução nº 396 de 3 de abril de 2008**. Brasília: Conselho Nacional do Meio Ambiente, 2008.

BRASIL. **Manual de Controle da Qualidade da Água para Técnicos que Trabalham em ETAS**. Ministério da Saúde, Fundação Nacional de Saúde. Brasília: Funasa, 112 p., 2014.

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.

DEZUANE, J. Chemical Parameters – Inorganics. In: **Drinking Water Quality,** 2nd Ed., New York: John Wiley & Sons, p. 575, 1997.

FUNDAÇÃO NACIONAL DE SAÚDE. **Manual prático de análise de água**. 3ª ed. Fundação Nacional de Saúde, Brasília, FUNASA, 2009.

GALDINO, N.; TROMBINI, R. B. Análise físico-química da água do córrego japira, localizado na cidade de Apucarana-PR. **Terra e cultura,** n. 53, ano 27, p.67-76, 2011.

LIBÂNIO, M. **Fundamentos de Qualidade e Tratamento de Água.** Campinas/ SP. 3ª Edição, Editora A􀆵tomo, 494p., 2010.

MATO, A. P. **Determinação de nitratos, nitritos e prováveis fontes de contaminação em águas de poços e sua influência na metemoglobinemia infantil**. Dissertação de Mestrado - Curso de Pós-Graduação em Saneamento Ambiental, Universidade Mackenzie. São Paulo, 1996.

NISHIHARA, J. A. L. Presença de compostos de nitrogênio em águas de poços. **Revista de Saúde Pública**, v. 32, n. 2, p. 160-165, 1998.

SILVA, A. B.; BRITO, J. M.; SILVA, R. A.; BRAZ, A. S.; SILVA FILHO, E. D. Parâmetros Físico-químicos da água utilizada para consumo em poços artesianos na cidade de Remígio-PB. **Águas Subterrâneas,** v. 31, n. 2, p. 109-118, 2017.

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**, 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. Verificação Bacteriológica da água de uma “cacimba” localizada no sítio Capim-de-cheiro, no município de Remígio-PB. **Águas Subterrâneas**, v. 35, n. 1, 5 p., 2021.

TOZZO, R. A.; GONÇALVES, E. A. Análise Físico-química da Água do Riacho Japira, Localizado no Município de Apucarana-PR. **Revista Meio Ambiente e Sustentabilidade**, v.6, n.3, p. 296-307, 2014.

TUNDISI, J. G.; MATSUMURA-TUNDISI, T. **A Água**. 2ª Edição. São Paulo: Publifolha, 120 p., 2009.

WHO – World Health Organization, 2015, **Guidelines for Drinking-Water Quality** *–* Volume 1 Recomendations, WHO Livrary Cataloguing-in-Publication Data, Geneva.