

ANÁLISE E DIAGNÓSTICO DA QUALIDADE DA ÁGUA DE ESCOLAS PÚBLICAS EM UM MUNICÍPIO DO CENTRO-OESTE DE MINAS GERAIS

Otaviano Teodoro de Souza¹

Paulo Ricardo Frade²

Thamires Aparecida Sousa Silva³

Conservação e Educação de Recursos Hídricos

RESUMO

O tratamento da água é a principal forma de prevenir doenças de veiculação hídrica. O presente trabalho tem como objetivo verificar a qualidade da água nas escolas no município de Formiga – MG. Foram definidos sete pontos distintos, todos localizados na zona urbana do município. As análises foram realizadas no laboratório do SAAE de Formiga - MG, sendo considerados os seguintes parâmetros: turbidez, cloro, condutividade elétrica, pH, cor, coliformes fecais e bactérias heterotróficas. Dentre o estudo, todas as análises de amostras físico-químicas das escolas avaliadas se mostraram em conformidade com a portaria. O que demonstra a eficiência do tratamento de água executado pelo SAAE de Formiga. Nas análises microbiológicas de coliformes totais, fecais e *Escherichia coli*, o resultado foi negativo para todas, como delimitado na Portaria. Porém, nas análises de bactérias heterotróficas, duas amostras estavam fora do parâmetro estabelecido pela Portaria, apresentando um valor superior a 500. Este valor fora do parâmetro pré-estabelecido está diretamente associado com os níveis baixos de cloro, que é o agente desinfetante da água. A partir deste valor, se assume o risco de disseminação de doenças de veiculação hídrica.

Palavras chave: Recurso hídrico; Potabilidade; Monitoramento.

INTRODUÇÃO

Indispensável ao organismo humano, à água pode conter determinadas substâncias, elementos químicos e microrganismos que devem ser eliminados ou reduzidos a concentrações que não sejam prejudiciais à saúde. Água potável ou água própria para o consumo humano é aquela que satisfaz os seguintes requisitos: organoléptico, não possuir odor e sabor desagradáveis; físicos: não conter cor ou turbidez acima dos padrões determinados; químicos: não conter substâncias nocivas ou tóxicas acima dos limites determinados; biológicos: não conter agentes patogênicos. (SECRETARIA NACIONAL DE SANEAMENTO AMBIENTAL, 2007).

¹Aluno do curso de Engenharia Ambiental e Sanitária, Centro Universitário de Formiga – UNIFOR, Departamento de Engenharia Ambiental e Sanitária, otaviano69@live.com.

²Prof. Me. do Centro Universitário de Formiga – UNIFOR, Departamento de Engenharia Ambiental e Sanitária, paulorfrad@gmail.com.

³Aluna do curso de Engenharia Ambiental e Sanitária, Centro Universitário de Formiga – UNIFOR, Departamento de Engenharia Ambiental e Sanitária, tata_sousasilva@hotmail.com.

Quando a água é encaminhada para o consumo humano, deve ser seguido um padrão. “O conceito de potabilidade implica o atendimento a padrões mínimos exigidos para que a água a ser consumida não seja transmissora de doenças aos seres humanos”. (SAAE, 2006, p. 2).

A qualidade da água deve estar dentro das normas de potabilidade da organização mundial de saúde, sendo o tratamento da água a principal forma de prevenir doenças de veiculação hídrica. Desta forma, o presente trabalho tem como objetivo verificar a qualidade da água nas escolas no município de Formiga – MG.

METODOLOGIA

O Serviço Autônomo de Água e Esgoto – SAAE é o responsável pelo tratamento e distribuição de água no município, assim como nos pontos de coletas escolhidos para análise. Foram definidos sete pontos distintos: E.M Miralda da Silva Carvalho (EMMSC) - N. S. de Lourdes, E.E Aureliano Rodrigues Nunes (EEARN) – Alvorada, E.E Rodolfo Almeida (EERA) – Centro, E.E Pio XII (EEPXII) - Vila Esperança, E.E Abílio Machado (EEAM) - Areias Brancas, E.E Profº Joaquim Rodarte (EEPJR) - Centro, E.E Jalcira Santos Valadão (EEJSV) – Centro, todos localizados na zona urbana do município. Os ensaios foram realizados em triplicata. A primeira coleta foi realizada no dia 07/12/2016, a segunda 12/12/16 e a terceira dia 14/12/16.

Os procedimentos de coleta e acondicionamento das amostras de água foram realizados conforme métodos especificados pelo manual de procedimentos de amostragem e análises físico-químicas e microbiológicas da Fundação Nacional de Saúde (FUNASA, 2009). As análises foram realizadas no laboratório do SAAE de Formiga - MG, sendo considerados os seguintes parâmetros: turbidez, cloro, condutividade elétrica, pH, cor, coliformes fecais e bactérias heterotróficas.

Para a análise de cor foi utilizado o colorímetro modelo Digimed. A turbidez foi analisada através do turbidímetro modelo Poli Control AP2000. Para as análises de pH e condutividade elétrica, foi utilizado potenciômetro digital, modelo Orion Versastar que realiza ambas análises simultaneamente. A realização da análise do parâmetro cloro foi feita utilizando um colorímetro La Motte SMART3. Nas análises microbiológicas, foi realizado o teste de presença e ausência de Coliformes totais utilizando um substrato cromogênico. As amostras foram preservadas por 24 horas em estufa bacteriológica e posteriormente analisadas. A presença de Coliformes totais foi verificada através da análise de acidificação

do meio (mudança de coloração para amarelo) com ou sem produção de gás. Para determinar a quantidade de bactérias heterotróficas utilizou-se o meio Plate Count Agar. O meio recém-preparado foi inoculado por 48 horas e permitindo assim a contagem de UFC (Unidade Formadora de Colônias).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A turbidez das amostras apresentou valores de 0,1 a 7,62 uT nas amostras de água da rua; já nas análises de água da caixa d'água, os valores encontrados variaram de 0,1 a 6,55 uT; a Portaria vigente exige que a turbidez seja inferior a 5 uT (BRASIL, 2011). Desta forma, duas amostras se encontram fora do padrão exigido, EEAM e EEPXII.

No parâmetro condutividade elétrica as amostras de água da rua ilustraram valores de 91,1 a 116,2 $\mu\text{S}\cdot\text{cm}^{-1}$; já o valor da análise de água da caixa d'água foi de 88,6 a 116,2 $\mu\text{S}\cdot\text{cm}^{-1}$, sendo o valor permitido entre 30 a 1500 $\mu\text{S}\cdot\text{cm}^{-1}$ (BRASIL, 2011). Todas estão dentro do permitido para água potável. Os valores mais altos de condutividade foram encontrados nos pontos que obtiveram alta turbidez. Sehn (2012) afirma que os sólidos totais englobam os sólidos em suspensão e os sólidos dissolvidos, conseqüentemente interferem na turbidez e na condutividade elétrica.

Os valores de pH encontrado nas amostras de água da rua variaram de 7,13 a 7,95; já o valor de água da caixa d'água foi de 7,15 a 8,32; o valor permitido pela Portaria é de 6,0 a 9,5 (BRASIL, 2011). Deste modo, todas as amostras estão dentro do valor permitido.

No parâmetro cor as amostras de água da rua ilustraram valores de 0 a 5,6 UH; já as amostras de água da caixa d'água variaram de 0 a 2,1. O valor permitido estabelece que seja inferior a 15 UH, sendo assim, todas estão dentro do permitido (BRASIL, 2011). A cor e turbidez são parâmetros inter-relacionados. Se a cor estiver com níveis altos, conseqüentemente a turbidez também estará. O que comprova esta afirmativa é a amostra com valor de cor 5,6 UH e turbidez de 116 uT, demonstrando assim, sua correlação.

As características da água sofrem algumas variações ao longo de seu percurso de distribuição, como por exemplo, redução da desinfecção residual. No estudo em questão pode ser observado que quanto mais afastada é a escola em relação ao SAAE, menor é o valor do cloro, pois ocorre o decaimento do cloro. Este decaimento acontece devido às diversas reações orgânicas e inorgânicas que podem ocorrer dentro de uma tubulação e em condições hidráulicas de vazão e pressão. Estas reações interferem na concentração de cloro residual e conseqüentemente perda da qualidade microbiológica (SALGADO, 2008). Segundo Meyer

(1994), o cloro e seus compostos são fortes agentes oxidantes. A reatividade do cloro diminui com o aumento do pH, e sua velocidade de reação aumenta com a elevação da temperatura.

Diante do exposto acima, podemos observar nos resultados obtidos que os parâmetros pH, cloro e bactérias heterotróficas estão diretamente interligadas. Nos pontos onde o pH se encontrava mais alto, a concentração de cloro reduzia e conseqüentemente um maior número de bactérias foi formado.

Nas análises microbiológicas de coliformes totais, fecais e *Escherichia coli* os resultados apresentaram ausência, estando dentro do padrão de potabilidade. Já nas análises de bactérias heterotróficas, as amostras de água da rua demonstraram valores de 2 a 600 colônias, que foi a amostra da Escola Abílio Machado, no dia 07/12/16. Nas amostras de água da caixa d' água foram obtidos valores de 2 a 610 colônias, nesta variação apenas a amostra da Escola Miralda da Silva Carvalho do dia 12/12/16 apresentou-se em não conformidade. Verificou-se o valor de 610, enquanto a norma estabelece que o valor máximo seja 500 (BRASIL, 2011).

O gráfico fez uma comparação entre o valor de cloro com os níveis de bactérias heterotróficas encontradas. Esta análise é muito relevante, principalmente para demonstrar que a falta de desinfecção adequada afeta diretamente a qualidade da água.

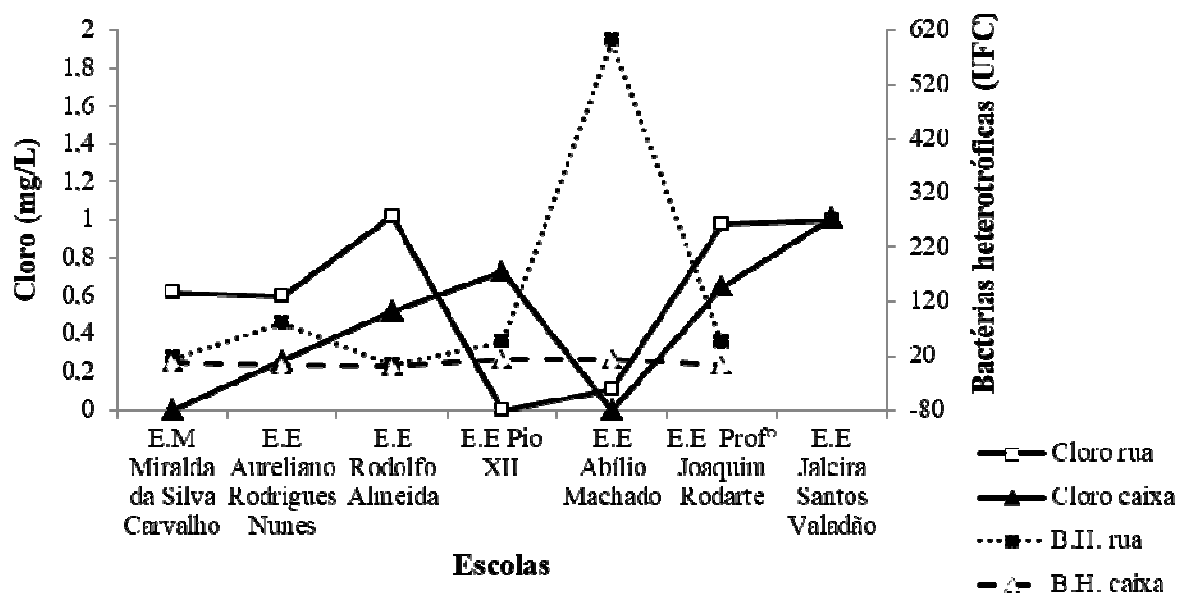


Gráfico 1 – Níveis de cloro e Bactérias Heterotróficas nas amostras do dia 07/12/16.

Segundo Nascimento e colaboradores (2000), a presença dessas bactérias pode indicar uma deterioração na qualidade da água de consumo ou um processo de desinfecção inadequado no sistema de produção. Segundo Dias (2008), mesmo que a maioria das bactérias heterotróficas da microbiota natural da água não seja considerada patogênica, é importante

que sua população seja mantida sob controle, pois o aumento da população dessas podem causar riscos à saúde do consumidor.

Como os pontos de amostragens são locais de grande acesso da população é de extrema importância, maiores cuidados quanto à qualidade da água em questão.

CONCLUSÃO

Nas análises microbiológicas de coliformes totais, fecais e *Escherichia coli*, o resultado foi negativo para todas, como delimitado na Portaria. Porém, nas análises de bactérias heterotróficas, duas amostras estavam fora do parâmetro estabelecido pela Portaria.

Diante do exposto, conclui-se que, existe o risco de patogenicidades em duas escolas do município de Formiga. Por ser um órgão público e de muita circulação de pessoas, há o risco de infecção por doenças de veiculação hídrica.

REFERÊNCIAS

- BRASIL. Ministério da Saúde. **Portaria nº 2.914**, de 12 de dezembro de 2011. Dispõe sobre os procedimentos de controle e de vigilância da qualidade da água para consumo humano e seu padrão de potabilidade. Brasília/DF, Brasil. 2011. Disponível em: <http://bvsms.saude.gov.br/bvs/saudelegis/gm/2011/prt2914_12_12_2011.html>. Acesso em 31 julho de 2017.
- DIAS, M. F. F. **Qualidade microbiológica de águas minerais em garrafas individuais comercializadas em Araraquara – SP**. 2008. 66f. Dissertação (Mestrado em Ciências dos Alimentos) – Universidade Estadual Paulista, Araraquara, SP, 2008.
- BRASIL. Fundação Nacional de Saúde. **Manual prático de análise de água**. 3ª ed. rev. - Brasília: Fundação Nacional de Saúde, 2009.
- MEYER, S. T. O uso de cloro na desinfecção de águas, a formação de trihalometanos e os riscos potenciais à saúde pública. *Cad. Saúde Pública*, v.10, n.1,p.99-110, 1994.
- NASCIMENTO, A. R.; AZEVEDO, T. K. L.; MENDES FILHO, N. E.; ROJAS, M. O. A. I. Qualidade microbiológica das águas minerais consumidas na cidade de São Luís-MA. **Hig. Alim.**,v.14, n.76, p.69-72, 2000.
- SAAE. SERVIÇO AUTÔNOMO DE ÁGUA E ESGOTO. **Sistemas de tratamento de água**. Aracruz, ES, 2006. Disponível em: <www.saaeara.com.br/arquivos/outros/Tratamento_de_Agua.pdf>. Acesso em: 05. Abril, 2016.
- SALGADO, S. R. T. **Estudos dos parâmetros de decaimento do cloro residual em sistema de distribuição de água tratada considerando vazamento**. 2008. 161 p. Dissertação de Mestrado (em Hidráulica e Saneamento) – Universidade de São Paulo – USP. Disponível em: <<file:///C:/Users/Usuario/Downloads/VFinalSalgado.pdf>>. Acesso em: 07 nov. 2017.
- SECRETARIA NACIONAL DE SANEAMENTO AMBIENTAL (Org). **Qualidade da água e padrões de potabilidade: abastecimento de água: guia do profissional em treinamento: nível 2**. Belo Horizonte: ReCESA, 2007. Disponível em: <<http://nucase.desa.ufmg.br/wp-content/uploads/2013/04/AA-QAPP.2.pdf>>. Acesso em 13 jun. 2017.