

AVALIAÇÃO DOS INDICADORES DA QUALIDADE DA ÁGUA DOS SISTEMAS DE DISTRIBUIÇÃO DO SERVIÇO AUTÔNOMO DE ÁGUA E ESGOTO – SAAE DO MUNICÍPIO DE PAINS/MG.

PAULO RICARDO FRADE¹, CAMILA DE CASTRO SILVA², RONALDO FIA³

¹Engo Ambiental e Sanitarista, Doutorando no programa de Pós-graduação Recursos Hídricos em Sistemas Agrícolas da Universidade Federal de Lavras, UFLA, Prof. adjunto no Centro Universitário de Formiga, UNIFOR-MG, Formiga - MG, Fone: (37)999514910, Email: paulorfrad@gmail.com

²Enga Ambiental e Sanitarista, Centro Universitário de Formiga, UNIFOR-MG, Formiga – MG.

³Engo Agrícola e Ambiental, Prof. Adjunto, Depto de Engenharia, Universidade Federal de Lavras, UFLA, Lavras – MG.

Apresentado no
XLVIII Congresso Brasileiro de Engenharia Agrícola - CONBEA 2019
17 a 19 de setembro de 2019 - Campinas - SP, Brasil

RESUMO: Para que a água seja adequada ao consumo humano é necessário seguir diversos parâmetros de qualidade que possam garantir sua potabilidade visando o bem-estar de quem irá consumi-la, sendo necessário ser monitorada rigorosamente de acordo com os parâmetros exigidos. Este trabalho consiste em verificar a qualidade da água em diferentes sistemas de abastecimento do SAAE do município de Pains – MG, a fim de averiguar a eficiência do tratamento e a potabilidade para o consumo da população. Foram definidos 7 sistemas de abastecimento distintos para as coletas, 2 na zona urbana e 5 na zona rural. Os parâmetros físico-químicos analisados foram: cloro residual, pH, turbidez e cor, já os parâmetros microbiológicos foram: coliformes totais, *Escherichia coli* e bactérias heterotróficas. Os parâmetros físico-químicos das amostras de água bruta e tratada apresentaram conformidade com os padrões de potabilidade estabelecidos pela legislação; enquanto os parâmetros microbiológicos, as amostras de água bruta em 6 sistemas houve a presença de coliformes, mas nas amostras de água tratada as mesmas se apresentaram com resultados satisfatórios evidenciando a eficiência do tratamento realizado.

PALAVRAS-CHAVE: Recurso Hídrico. Potabilidade. Tratamento.

EVALUATION OF WATER QUALITY INDICATORS OF DISTRIBUTION SYSTEMS OF THE WATER SERVICE SANITATION PROVIDER - SAAE OF THE MUNICIPALITY OF PAINS, MINAS GERAIS

ABSTRACT:

To be suitable for human consumption it is necessary to follow several quality parameters that can guarantee its potability for the well-being of those who will consume it, so it is necessary to be closely monitored according to the parameters required to prevent the spread of diseases of water transport. The present work consists in verifying the water quality in different systems of supply of the SAAE of the municipality of Pains-MG, in order to ascertain the efficiency of the treatment and the potability for the consumption of the population. Pains' SAAE has 14 treatment systems with sources of supply between spring, shallow lake and deep tubular wells. In this way, 7 different collection systems were defined, 2 in urban and 5 in rural areas. The analyzes were carried out in the establishment's own laboratory, analyzing the physical-chemical parameters: residual chlorine, pH, turbidity and color, microbiological parameters: total coliforms, *escherichia coli* and heterotrophic bacteria. The physico-chemical

parameters of the raw and treated water samples were in accordance with the potability standards established by the legislation; while in the microbiological parameters, the samples of raw water in 6 systems had the presence of coliforms, but in the samples of treated water they presented with satisfactory results evidencing the efficiency of the treatment performed.

KEYWORDS: Water. Treatment. Potability.

INTRODUÇÃO: A qualidade da água para o consumo humano está sujeita ao tratamento que a mesma recebe, dessa forma, a água distribuída para esse fim deve ser monitorada rigorosamente de acordo com os parâmetros exigidos para impedir a propagação de doenças de veiculação hídrica (RITÁ; SANTOS; MORAIS; 2016). O abastecimento de água é uma responsabilidade dos municípios. É obrigação dos mesmos conceder diretamente ou através de empresas privadas água de boa qualidade à população. As empresas que prestam esses serviços devem estabelecer metas de qualidade e eficiência do tratamento (BRASIL, 2012). No município de Pains – MG o abastecimento de água é realizado pelo SAAE (Serviço Autônomo de Água e Esgoto), que é uma autarquia municipal responsável pela coleta, tratamento e distribuição de água em toda a cidade e em algumas comunidades rurais, é responsável também pela manutenção da rede de esgoto no município. Diante disso, o presente trabalho teve como objetivo verificar a qualidade da água distribuída pelo SAAE de Pains - MG, analisando os parâmetros químicos, físicos e microbiológicos de amostras coletadas antes e depois do processo de tratamento; e comparar os resultados encontrados com os determinados pela legislação, que atualmente é regida pela Portaria de Consolidação nº 5, Anexo XX (BRASIL, 2017). Dessa forma, será possível averiguar a eficiência do tratamento realizado e constatar a potabilidade da água consumida pela população no município.

MATERIAL E MÉTODOS: O estudo foi realizado no município de Pains, localizado no Centro Oeste de Minas Gerais. A pesquisa foi desempenhada junto ao SAAE do município, onde foram realizadas as análises no laboratório próprio do estabelecimento sob o acompanhamento do químico responsável. Foram definidos 7 pontos de coleta distintos, entre zona urbana e zona rural. Na tabela 1 os pontos de coleta estão caracterizados de acordo com sua localidade e fonte de abastecimento.

TABELA 1. Descrição dos pontos de coletas.

Pontos	Amostras	Localidade	Fonte de Abastecimento	Latitude (S)	Longitude (O)
A	Sede	Zona Urbana	Nascente	20°21'53``	45°39'23``
B	Alvorada	Zona Urbana	Poço Tubular	20°23'06``	45°40'20``
C	Chacreamento	Zona Rural	Lago Superficial	20°22'23``	45°40'57``
D	Povoado da Mina	Zona Rural	Poço Tubular	20°23'59``	45°40'40``
E	Vila Costina	Zona Rural	Poço Tubular	20°22'54``	45°48'14``
F	Carvão	Zona Rural	Poço Tubular	20°22'17``	45°45'39``
G	Matinha	Zona Rural	Poço Tubular	20°24'24``	45°44'54``

As coletas foram realizadas em triplicata no mês de setembro de 2018, obtendo-se valores médios ao final das análises realizadas. Os parâmetros físico-químicos analisados foram: pH, turbidez, cor, cloro residual; e os parâmetros microbiológicos foram: coliformes totais, *E. Coli* e bactérias heterotróficas. Para as análises de pH foi utilizado o pHmetro portátil da marca AKSO. Para as análises de turbidez foi utilizado o aparelho Turbidímetro, modelo TB-1000 da marca MS TEC. Para as análises de cor foi utilizado o colorímetro da marca Aqua-Color. Para as análises de cloro residual foi utilizado o colorímetro manual da marca Hanna. Nas

análises microbiológicas de coliformes totais e *Escherichia coli* foi realizado o teste de presença/ausência. Para o teste foi utilizado um substrato cromogênico que após a sua adição e o tempo de preservação na estufa analisou-se a mudança de cor, caso estivesse com a coloração amarelada, seria confirmada a presença de coliformes totais. Se a fluorescência azul fosse observada na presença de luz ultravioleta poderia ser comprovada a presença de *E.coli*. Para a definição quantitativa das bactérias heterotróficas foi utilizado o meio de cultura Plate Count Agar. Foi feita a inoculação da amostra em uma placa de “Petrifilm”. Após a inoculação, manteve-se as amostras por 48 horas em estufa e após esse tempo foram contadas as Unidades Formadoras de Colônias - UFC

RESULTADOS E DISCUSSÃO: No parâmetro cor as amostras de água bruta apresentaram valores de 0,6 a 7,2 UH; já as amostras de água tratada variaram de 0,5 a 2,7. O valor permitido estabelece que seja inferior a 15 UH, sendo assim, todas estão dentro do permitido. O sistema “Chacreamento” apresentou os maiores valores, isso pode ser explicado pela fonte de abastecimento do sistema, onde a água é proveniente de um lago superficial e sofre maior influência de fatores que influenciam esse parâmetro. Para o parâmetro de turbidez, as amostras de água bruta apresentaram valores variando entre 0,08 a 4,71 uT enquanto as de água tratada obtiveram variações entre 0,08 a 1,42. A legislação prevê que os valores devem ser inferiores a 5 uT, portanto todas as amostras estão de acordo com o previsto. Em estudo realizado por Paludo (2010), cujo objetivo era analisar a qualidade da água em poços tubulares no município de Santa Clara do Sul-RS, os valores de turbidez encontrados variaram entre 0,1 a 1 UT, resultados semelhantes aos que foram encontrados nas análises realizadas nos poços tubulares do presente estudo. Para o parâmetro pH as amostras de água bruta apresentaram valores 7,0 a 7,7 e as amostras de água tratada apresentaram valores entre 6,8 a 7,7. Os valores devem estar na faixa entre 6,0 a 9,5, dessa forma todos os resultados apresentaram satisfatórios. O monitoramento do pH é muito importante, pois águas com valores abaixo de 6,5 tendem a ser agressivas e corrosivas às tubulações, enquanto as águas com pH elevado tendem a formar incrustações, dessa forma é necessário manter o valor sempre na faixa determinada para evitar danos (LIBÂNIO, 2010). O Cloro residual deve estar presente na água entre os valores de 0,20 a 2,0 mg/L. Nas amostras de água bruta todos foram 0 mg/L, já nas amostras de água tratada os valores variaram de 0,37 a 0,83 mg/L, estando em conformidade com a legislação. Em estudo realizado por Lima, Cerqueira e Andrade (2012), cujo objetivo era verificar a eficiência do processo de desinfecção dos cloradores em dois mananciais no município de Paraty-RJ, foram encontrados resultados semelhantes ao deste estudo, obtendo resultados de ausência de cloro antes dos cloradores e presença após (dentro da faixa estipulada pela legislação). Para os parâmetros de coliformes totais e *Escherichia Coli*, nas amostras de água bruta, 6 sistemas apontaram presença desses microrganismos, enquanto somente o sistema “Matinha” apresentou ausência. Já para as amostras de água tratada, todas obtiveram resultados negativos, constatando a eficiência do tratamento realizado. Em estudo realizado por Freitas, Brilhante e Almeida (2001), análises de água foram realizadas em duas regiões localizadas na região metropolitana do Rio de Janeiro, onde 55,5% das amostras analisadas apresentaram presença de coliformes. Segundo os autores, a presença de coliformes pode ser explicada pela falta de tratamento de esgoto, colocando em risco as fontes hídricas de abastecimento. O mesmo pode ser observado no município de Pains – MG, onde foi realizado este estudo. Nas análises de bactérias heterotróficas, foi realizada a contagem de colônias, onde o valor máximo permitido é de 500 Unidades Formadoras de Colônia (U.F.C), as amostras de água bruta apresentaram valores de 1 a 150 UFC, já as amostras de água tratada apresentaram valores de 0 a 5 UFC. De acordo com Freire e Lima (2013), a contagem de bactérias heterotróficas pode diversificar abundantemente, incluindo desde microrganismos inofensivos, que fazem parte do ambiente

natural, até microrganismos procedentes de fontes poluidoras. Nas amostras de água tratada a ausência de coliformes e a diminuição no número de colônias de bactérias, pode ser explicada pela realização do processo de desinfecção.

CONCLUSÕES: Os parâmetros físico-químicos e microbiológicos analisados nas amostras de água tratada em todos os sistemas apresentaram resultados positivos comparados com os valores exigidos pela legislação vigente. Diante disso foi possível comprovar a eficiência do tratamento realizado no município. Através deste estudo foi possível constatar a necessidade de uma empresa responsável pelo tratamento de água em um município, visando que se consumida sem o devido tratamento, a água se torna uma fonte de transmissão de doenças de veiculação hídrica.

AGRADECIMENTOS: Os autores agradecem ao Serviço Autônomo de Água e Esgoto – SAAE do município de Pains, Minas Gerais e também ao Centro Universitário de Formiga – UNIFOR-MG pelo apoio no desenvolvimento do trabalho.

REFERÊNCIAS: BRASIL. Cidadania e Justiça. **Lei do Saneamento Básico garante direito aos usuários de serviços de água e esgoto.** Brasília, DF, 2012.

BRASIL. Ministério da Saúde. **Portaria de Consolidação Nº 5, de 28 de setembro de 2017:** Consolidação das normas sobre as ações e os serviços de saúde do Sistema Único de Saúde. Brasília, DF, 2017.

FREIRE, R.; LIMA, R. Bactérias heterotróficas na rede de distribuição de água potável no município de Olinda-PE e sua importância para a saúde pública. **JMPHC | Journal of Management & Primary Health Care | ISSN 2179-6750**, v. 3, n. 2, p. 91-95, 6 jan. 2013.

FREITAS, M. B.; BRILHANTE, O. M.; ALMEIDA, L. M. Importância da análise de água para a saúde pública em duas regiões do Estado do Rio de Janeiro: enfoque para coliformes fecais, nitrato e alumínio. **Cadernos de Saúde Pública**, [S.l.], v. 17, n. 3, p.651-660, jun. 2001.

LIBÂNIO, M. **Fundamentos de Qualidade e Tratamento de água.** 3. ed. Campinas: Átomo, 2010. 494 p.

LIMA, L. S.; CERQUEIRA, C. M. M.; ANDRADE, C. F. S. Avaliação de cloradores de água em dois mananciais na Vila Oratório, município de Paraty, RJ. **Revista Ciências do Ambiente On-line**, [S.I.], v. 8, n. 2, p.54-60, out. 2012.

PALUDO, D. **Qualidade da água nos poços artesianos do município de Santa Clara do Sul.** 2010. 75 f. Monografia (Especialização) - Curso de Química Industrial, Centro Universitário Univates, Lajeado, 2010.

RITÁ, F. S.; SANTOS, C. S.; MORAIS, M. A. DOENÇAS DE VEICULAÇÃO HÍDRICA: empoderamento para educação em saúde. In: CONGRESSO NACIONAL DE MEIO AMBIENTE, 13, 2016, Poços de Caldas. **Anais eletrônicos...** Disponível em: <<http://www.meioambientepocos.com.br/anais-2016/426.%20DOEN%C3%87AS%20DE%20VEICULA%C3%87%C3%83O%20H%C3%84DRICA.PDF>>. Acesso em: 21 ago. 2018.