

ANÁLISES BIOLÓGICAS E FÍSICO-QUÍMICAS MEDIDAS INDIRETAMENTE DA ÁGUA DO AQUIFERO BAMBUÍ NA REGIÃO DO INSTITUTO FEDERAL DE MINAS GERAIS CAMPUS BAMBUÍ

Nuânia Santos Ferreira¹

Maxuel Fernando Aparecido Neto²

Meryene de Carvalho Teixeira³

Maísa Paula da Silva⁴

Recursos Naturais

RESUMO

Frente à crescente demanda dos recursos hídricos e a grande poluição das águas superficiais, a exploração das águas subterrâneas é uma alternativa para abastecimento e vem crescendo em virtude da sua abundância, qualidade e relativo baixo custo de captação. Sabe-se da necessidade da utilização consciente e não poluição desse recurso, além da importância de se verificar as condições de potabilidade destas águas. O Instituto Federal de Minas Gerais campus Bambuí é abastecido pelo aquífero Bambuí que abrange uma superfície total de mais de 182 mil km². Assim, o objetivo desta pesquisa foi avaliar a qualidade da água do aquífero Bambuí desta região de forma indireta por meio de análises das águas dos bebedouros situados nesta instituição. O tratamento fornecido nos tanques de coleta é apenas a cloração. Foram coletadas 6 amostras de água em 6 bebedouros distintos. Para análise de coliformes totais e coliformes fecais/E. coli utilizou-se a técnica de Número Mais Provável (NMP); para o pH adotou-se leitura direta no pHmetro; para determinação de cloro utilizou-se o método DPD; para determinação de turbidez foi utilizado o método nefelométrico e para determinação da cor o método colorimétrico. Cloretos, ferro, dureza total e sólidos dissolvidos foram utilizadas metodologias contidas na literatura. As amostras não apresentaram coliformes fecais e totais, os resultados para pH, cor, turbidez, dureza total, sólidos dissolvidos e ferro, apresentaram-se dentro do padrão exigido pela legislação. Para o cloro residual a maioria teve baixa ou ausência de cloro sendo necessário, portanto, maior atenção com os bebedouros, reservatórios e canalização.

Palavras-chave: Bebedouros; Potabilidade; Legislação.

INTRODUÇÃO

A água é uma das principais preocupações mundiais no que diz respeito aos seus usos preponderantes e à sua manutenção como um bem de todos, em quantidade e qualidade adequada. Considerada essencial, seja como componente bioquímico de seres vivos ou como

¹Ex aluna do curso de graduação em Licenciatura em Ciências Biológicas, Instituto Federal de Minas Gerais campus Bambuí, Departamento de Ciências e Linguagens, nuania_santos@hotmail.com.

²Aluno do curso de graduação em Bacharelado em Ciências dos Alimentos, Instituto Federal de Minas Gerais campus Bambuí, Departamento de Ciências Agrárias, maxuelfernandoneto@gmail.com.

³Profa. Dr^a. Instituto Federal de Minas Gerais campus Bambuí, Departamento de Ciências e Linguagens, meryene.carvalho@ifmg.edu.br.

⁴Técnica de laboratório, Instituto Federal de Minas Gerais campus Bambuí, Departamento de Ciências Agrárias, maisa.silva@ifmg.edu.br

elemento representativo socioeconômico e cultural, esta pode ser retirada de rios, lagos, represas e aquíferos.

Para ser consumida a água deve assumir a qualidade de potável, estar limpa e livre de qualquer contaminação, seja de origem microbiológica, química ou física, não devendo oferecer riscos à saúde humana.

A água para consumo, quando contaminada, pode acarretar doenças, como hepatite A e cólera, causadas por micro-organismos presentes em reservatórios de água doce, habitualmente após contaminação dos mesmos por fezes humanas ou de animais. Para esse controle, faz-se análises dos parâmetros biológicos e físico-químicos que determinam as características de potabilidade necessárias. As análises biológicas informam se há presença de coliformes e de bactérias heterotróficas, as análises físico-químicas determinam: turbidez, cor, pH e odor.

Sabendo-se da importância da qualidade da água destinada ao consumo humano, houve a preocupação de verificar a qualidade da água fornecida ao Instituto Federal de Minas Gerais campus Bambuí (IFMG campus Bambuí). As águas de fornecimento desta instituição são águas do aquífero Bambuí coletadas por meio de perfurações. Essas águas, na maioria das vezes, não precisam ser tratadas, bastando apenas a desinfecção com cloro (COPASA, 2014). Essa desinfecção é realizada por um aparelho clorador e são feitas análises de cloro residual periodicamente.

O sistema aquífero Bambuí apresenta produtividade muito variável, em função da heterogeneidade dos terrenos regionais, compreendendo os metassedimentos, em sua maioria, de natureza carbonática. A extensão do aquífero Bambuí é estimada em 182.000 km² de área de recarga total, abrangendo Minas Gerais, Bahia, Goiás e Distrito Federal (ANA, 2010).

Além da análise da água do aquífero, também é de suma importância as condições dos bebedouros. Nenhum caso referente à contaminação por água foi registrado, mas segundo a Portaria de Consolidação nº 5, é necessária a análise periódica de bebedouros para controle da qualidade (BRASIL, 2017).

Dessa forma, o presente trabalho tem por objetivo verificar a qualidade bacteriológica e físico-química quanto aos níveis de coliformes, pH, turbidez, cor, dureza total, sólidos dissolvidos, ferro e cloretos das águas coletadas dos bebedouros do IFMG campus Bambuí. Essas medidas fornecerão indiretamente a qualidade das águas do aquífero Bambuí, bem como as condições dos bebedouros e encanamentos institucionais.

METODOLOGIA

Amostragem e Coletas:

Foram amostradas águas de 6 bebedouros distribuídos pelo campus de modo que essas amostras tivessem representatividade da água consumida no campus.

Realizou-se oito coletas em diferentes dias da semana utilizando frascos de vidro neutro e estéril. Antes da coleta, a torneira foi aberta por aproximadamente 3 minutos.

As amostras foram levadas imediatamente em uma bolsa térmica para o laboratório de Bromatologia, onde as análises foram feitas no mesmo dia. Em cada dia e em cada bebedouro foram realizadas coletas em duplicata para certificar os resultados.

As amostras para análise bacteriológica foram coletadas de acordo com as normas indicadas por MACEDO (2005).

Determinação análises biológicas

As análises da presença/ausência de coliformes totais e *E.coli* foram realizadas no Laboratório de Microbiologia do IFMG-Bambuú utilizando a técnica do NMP. Essa técnica é usada para contagem de microrganismos, com limite de confiança de 95%, em meio de cultivo adaptado para grupos específicos de microrganismos que são esperados para se desenvolver em água (MACEDO, 2005).

Determinação análises físico-químicas

O pH foi determinado por leitura direta no pHmetro, Mb-10 devidamente calibrado.

Para o cloro residual livre utilizou-se um medidor de cloro através de comparação visual da amostra. Foi utilizado o reagente para cloro livre – DPD e a leitura feita no disco graduado do aparelho.

Mediu-se a turbidez pelo método Nefelométrico através do Turbidímetro DM – Tu.

A cor aparente foi determinada por comparação visual da amostra com água destilada através do método colorimétrico. O disco graduado do colorímetro (DLNH-100, Del lab) forneceu diretamente o valor da cor.

Determinou-se a dureza total seguindo-se a metodologia utilizando solução tampão de hidróxido de amônio, indicador preto de eritrocromo e titulação com solução de EDTA, até a sua cor vermelha desaparecer e surgir uma cor azul (MACEDO, 2005).

A determinação de cloretos foi realizada utilizando solução de nitrato de prata, cromato de potássio e carbonato de cálcio (MACEDO, 2005).

A determinação de ferro foi realizada utilizando solução EDTA, ácido nítrico e ácido sulfossalicílico (MACEDO, 2005).

Os sólidos dissolvidos foram quantificados via secura da amostra e pesagem (MACEDO, 2005).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Para o crescimento de coliformes não se obteve resultados positivos relevantes na primeira etapa, não dando sequência às demais. Segundo a tabela de NMP os valores das análises foram inferiores à 16 colônias por inoculação de 5 porções de 10 mL da amostra do tubo (MACÊDO, 2005). Assim, as amostras não apresentaram resultados a ponto de serem consideradas contaminadas.

Os valores de pH encontrados foram no intervalo de 7,08 a 7,73, estando dentro do padrão da legislação, 6,0 a 9,5 (BRASIL, 2017).

Em relação ao cloro residual livre verificou-se que quatro amostras não atenderam ao padrão. O valor obtido foi inferior ao limite mínimo estabelecido pela legislação, que é de 0,2 mg/L (BRASIL, 2017), representando possíveis bactérias existentes. Estes resultados explicam as análises microbiológicas que, mesmo apresentando resultados irrelevantes para bactérias, ainda houve presença das mesmas. Sabe-se que na caixa d'água central há presença de um clorador, então o cloro está sendo consumido na canalização entre a caixa d'água e o bebedouro ou no próprio filtro do bebedouro que pode apresentar algum inibidor de cloro. Duas das seis amostras conteve o mínimo de cloro, concluindo que a água da caixa central está em perfeitas condições de uso.

Para turbidez as amostras atenderam o padrão da legislação, sendo o limite máximo de 5,0 uT, e os resultados obtidos foram no intervalo de 0,10 à 0,40 uT (BRASIL, 2017).

Para cor aparente todas as amostras atenderam ao padrão vigente, apresentando valores de cor abaixo 2,5 uT, sendo o valor máximo permitido de 15 uT (BRASIL, 2017).

Para a análise de ferro todos os resultados atenderam ao padrão, pois não houve a reação inicial com o agente, assumindo ausência dessa substância (BRASIL, 2017).

Em relação aos sólidos dissolvidos, obteve-se valores entre 83,2 e 137,6 mg/L, estando dentro do padrão exigido: máximo 1000 mg/L de sólidos residuais (BRASIL, 2017).

A concentração de cloreto nas amostras ficou entre 26,3 e 37,4 mg Cl⁻¹/L, abaixo do valor de referência, 250 mg Cl⁻¹/L (BRASIL, 2017). Mesmo abaixo do valor exigido, o excesso

de cloreto no organismo provoca hipercloremia que é um distúrbio eletrolítico caracterizado por um nível alto de cloreto no sangue (SILVA JUNIOR, et al. 2009).

As análises de dureza total apresentaram resultados entre 97,5 e 126,5 mg/L. De acordo com Macêdo (2005) a água pode ser considerada moderadamente dura (de 50 a 150 mg/L). Mas esses resultados são considerados dentro do padrão cujo valor máximo permissível é de 500 mg/L (BRASIL, 2017). Além disso, Bambuí situa-se em uma região rica em calcário, contribuindo para a dureza da água.

CONCLUSÕES

Para os 6 pontos de coleta, as análises de pH, turbidez, coliformes, ferro, dureza total e cor da água para consumo humano está, no geral, dentro dos padrões, exceto para cloro. A falta de cloro pode aumentar o número de coliformes e com isso o risco de doenças. Esses resultados foram repassados para o setor responsável que está verificando os bebedouros que deram ausência de cloro.

Com estes resultados pode-se inferir que o aquífero Bambuí não está poluído e que suas águas podem ser consideradas potáveis e utilizadas para consumo.

REFERÊNCIAS

ANA. Agência Nacional das Águas. Conjuntura dos recursos hídricos no Brasil: informe 2010 / Agência Nacional de Águas (ANA). - Brasília: ANA, 2010. Disponível em: <<http://agevap.org.br/downloads/conjuntura-2010.pdf>>. Acesso em: 18 jul. 2018.

BRASIL. Portaria de Consolidação nº 5, de 28 de setembro de 2017. Anexo XX. Consolidação das normas sobre as ações e os serviços de saúde do Sistema Único de Saúde. DOU, 03 out. 2017. Seção 1, p. 360-360. Disponível em: <<http://bvsms.saude.gov.br/bvs/saudelegis>>. Acesso em: 31 jul. 2018.

COPASA, Companhia de Saneamento de Minas Gerais, Regulação do setor. 2014. Disponível em: <<http://www.copasa.com.br/RelatorioAnual2015/files/pt/a-copasa.html>> Acesso em: 19 jun. 2018.

MACÊDO, J.A.B. 2. **Métodos laboratoriais de análises físico - químicas e microbiológicas**. 3. ed. Belo Horizonte: Conselho Regional de Química, 2005.

SILVA JUNIOR, J. M. et al.. The importance of intraoperative hyperchloremia. **Rev. Bras. Anesthesiol.**, Campinas, v. 59, n. 3, p. 304-313, Jun 2009.