

ESTUDO DA QUALIDADE DA ÁGUA DE ABASTECIMENTO EM COMUNIDADES RURAIS DE UM MUNICÍPIO DO CENTRO-OESTE DE MINAS GERAIS

Otaviano Teodoro de Souza¹

Gabriela Arantes Macedo²

Paulo Ricardo Frade³

Conservação e Educação de Recursos Hídricos

RESUMO

A água é um bem de uso comum que precisa estar em quantidade e qualidade adequadas para suprir as necessidades básicas e metabólicas do ser humano. No meio rural, nem sempre pode-se garantir essa qualidade, contribuindo para contaminação e disseminação de doenças de veiculação hídrica. O presente trabalho tem por objetivo avaliar a qualidade da água de origem subterrânea em 24 diferentes comunidades do município de Formiga – MG. As coletas ocorreram em três meses distintos e as análises foram realizadas nos laboratórios do SAAE. Observou-se que o pH, a condutividade, a presença de coliformes totais, *Escherichia coli* e bactérias heterotróficas apresentaram discordância com a Portaria 2.914 do Ministério da Saúde. Conclui-se que parte da população residente consome água com valores em desacordo com a legislação brasileira.

Palavras-chave: Zona rural; Consumo humano; Análise qualitativa.

INTRODUÇÃO

A água potável é essencial no desenvolvimento e manutenção da vida. Nas diversas atividades humanas, é necessário o controle da qualidade que garante a segurança e proteção da saúde do consumidor (LUCENA et. al., 2013).

A crescente demanda de utilização dos recursos hídricos, torna-se necessária a exploração dos aquíferos subterrâneos em razão de sua alta qualidade, abundância e baixo custo de captação. Trata-se de um recurso estratégico para desenvolvimento socioeconômico, devendo, portanto, ser protegido de poluição (CETESB, 2017).

De acordo com o Ministério do Meio Ambiente (2007), no Brasil, os problemas mais comuns das águas subterrâneas têm variadas relações. A superexploração, a impermeabilização do solo e também a poluição por meios antrópicos ou naturais.

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

² Aluna do curso de Engenharia Ambiental e Sanitária, Centro Universitário de Formiga – UNIFOR, Departamento de Engenharia Ambiental e Sanitária, gabimacedo16@hotmail.com.

³ Prof. Me. Centro Universitário de Formiga – UNIFOR, departamento de Engenharia Ambiental e Sanitária, paulorfrad@gmail.com.

No presente trabalho, objetivou-se avaliar os parâmetros físicos, químicos e biológicos da água destinada ao consumo humano nas comunidades rurais do Município de Formiga – MG.

METODOLOGIA

As coletas ocorreram na cidade de Formiga, localizada no Centro Oeste de Minas Gerais. 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 determinadas vinte e quatro localidades distintas: Albertos, Baiões, Batata, Boa Esperança, Cerrado de Baiões, Cerrado das Palmeiras, Cunhas I, Cunhas II, Cunhas III, Fazenda Velha, Fivela, Marmelada, Nova Zelândia, Padre Doutor, Paneleiros, Ponte Vila, Restinga, Retiro, Rodrigues, Santa Luzia, São Pedro, Teodoro, Timboré e Timóteo. Os testes se repetiram por três vezes, assim a primeira coleta foi realizada nos dias 09, 10 e 11 de maio, a segunda nos dias 19, 20 e 21 de junho e a terceira nos dias 11, 12 e 13 de julho.

As coletas seguiram as recomendações da Fundação Nacional de Saúde (FUNASA, 2013). As análises foram realizadas nos laboratórios do SAAE de Formiga – MG. Para as análises dos parâmetros físico-químicos, pH, cor, turbidez, condutividade e dureza, foram utilizados pHmetro, colorímetro, turbidímetro, potenciômetro, e método de titulação, respectivamente. Para as análises dos parâmetros biológicos, foi realizado a verificação de coliformes totais e *Escherichia coli*, utilizando um substrato cromogênico, considerando presença de coliformes totais para a coloração amarelo claro e presença de *Escherichia coli* para a coloração amarelo escuro, identificada pela fluorescência azul com o auxílio de uma lâmpada ultravioleta. A definição quantitativa das bactérias heterotróficas, foi feita através de cultura e posterior contagem das Unidades Formadoras de Colônias - UFC.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os valores dos parâmetros de turbidez e cor estavam dentro dos limites de referência da Portaria (BRASIL, 2011). Cor e turbidez são importantes parâmetros de qualidade estando inter-relacionados. A cor está associada a redução de intensidade que a luz sofre ao atravessá-la, devido à presença de sólidos suspensos que promovem a coloração da água. Enquanto, turbidez é o grau de atenuação com que a luz atravessa a água, afirmando a existência de

sólidos, orgânicos ou inorgânicos, estes que podem abrigar micro-organismos, por isso se torna importante o controle para mantê-las no padrão (CETESB, 2003).

Os valores de pH variaram de 5,07 a 7,52, apresentando valores abaixo da Portaria (6,0 a 9,5) (BRASIL, 2011). Conforme Casali (2008) a amplitude do pH é explicada pela composição química das águas, que pode ser influenciada, dentre outros fatores, pela formação geológica que armazena a água, pelo nível de contaminação da água e pelo sistema de captação e armazenamento de água utilizado.

A dureza das águas foi mais um parâmetro que esteve dentro dos limites de referência (BRASIL, 2011). Sua relevância se dá pela diminuição da formação de espuma no uso de sabão e detergente, provocando aumento do uso destes produtos e consequente geração de efluente mais contaminado. Causa diminuição da eficiência da lavagem de materiais como utensílios e roupas, e até mesmo a higiene pessoal, aumentando as chances de problemas higiênicos e sanitários. A água dura também aumenta as incrustações nas tubulações, o que diminui a vida útil do material (CASALI, 2008).

O parâmetro de condutividade elétrica se mostrou entre 6,74 e 359. O valor permitido é de 30 a 1500 $\mu\text{S}\cdot\text{cm}^{-1}$ (BRASIL, 2011). Assim, verifica-se que apenas na comunidade de Boa Esperança todas as amostras apresentaram valores muito abaixo do padrão indicado, sendo 6,74, 7,24, e 7,45. Verificou-se, ainda, a relação entre a condutividade e o pH da água. Amostras com pH maiores que 7,0 apresentaram valores de condutividade elétrica mais alto, decorrente de um maior teor de sais, definindo a capacidade da água natural de conduzir corrente elétrica, enquanto amostras com pH bem próximos ou abaixo de 6,0 ilustraram valores de condutividade menores. A comunidade de Boa Esperança ilustrou pH 5,07, 5,50 e 5,08 provando essa afinidade.

A presença de coliformes totais foi detectada em 23 (95,83%) dos 24 pontos monitorados em pelos menos uma das três coletas realizadas. Este grupo engloba bactérias de origem não fecal, sendo assim, não é considerado um bom indicador sanitário da água bruta destinada ao consumo humano, ao menos que haja presença de *Escherichia coli* (MINISTÉRIO DA SAÚDE, 2012).

De forma autoexplicativa, os gráficos ilustram maior presença de coliformes totais no mês de maio e alguma diminuição nos meses seguintes, junho e julho (Figura 1).

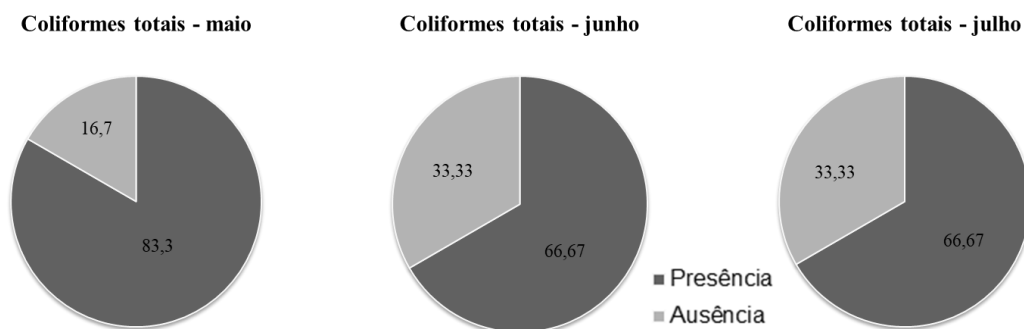


Figura 1 – Relação de Coliformes Totais nos meses de maio, junho e julho.

A presença de *Escherichia coli* foi encontrada em 6 (25%) dos 24 pontos monitorados. Esta bactéria tem sido utilizada mundialmente como o microrganismo indicador de poluição fecal, pois habita o trato intestinal de animais de sangue quente, sendo liberado nas fezes (RIBEIRO; NOGARINI; AMÉRICO-PINHEIRO, 2017). Em geral, a contaminação microbiológica da água tem relação direta com a falta de limpeza dos sistemas de captação e dos reservatórios, a infiltração de águas contaminadas no solo, e também com a falta de desinfecção da água antes de ser destinada para consumo (AMARAL, 2003). A Portaria 2.914 em seu Artigo 33, declara que os sistemas de abastecimento de água supridas por manancial subterrâneo com ausência de *E. Coli* devem realizar cloração da água mantendo o residual mínimo do sistema de distribuição (BRASIL, 2012).

Os gráficos a seguir representam o decréscimo da presença de *E. Coli*, começando em maio, junho e julho (Figura 2).

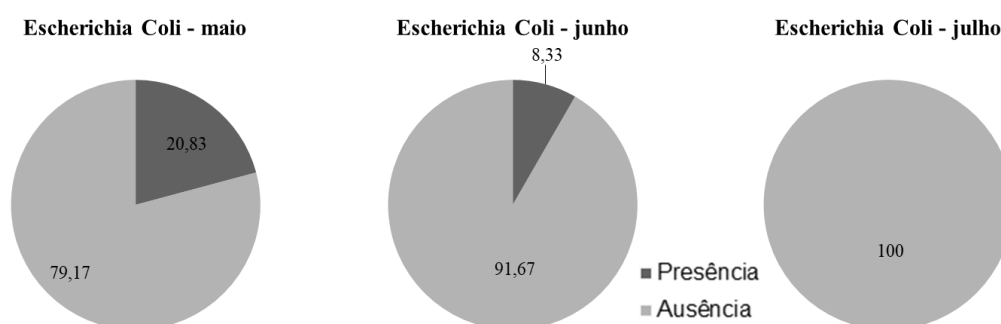


Figura 2 – Relação de Escherichia Coli nos meses de maio, junho e julho.

O valor máximo permitido para as análises de bactérias heterotróficas são de 500 Unidades Formadoras de Colônias – UFC (BRASIL, 2011). A zona rural de Batata foi a única amostra fora do padrão estabelecido, e exibe o valor de 750 UFC.

CONCLUSÃO

As análises físico químicas revelaram inconformidades com a legislação vigente, Portaria 2.914/2011 do Ministério da Saúde. A presença de bactérias coliformes totais, *Escherichia coli* e bactérias heterotróficas, oferecem riscos de contaminação por doenças de veiculação hídrica, indicando que maiores cuidados deverão ser tomados juntamente com medidas de identificação das fontes de poluição.

O SAAE ainda não realiza nos locais em questão a cloração da água, porém em breve serão instalados cloradores que beneficiarão a segurança e saúde dos consumidores das regiões estudadas, e contribuirá para diminuição na alteração dos padrões de potabilidade.

REFERÊNCIAS

- AMARAL, L. A. et al. Água de consumo humano como fator de risco à saúde em propriedades rurais. **Revista de Saúde Pública**, v. 37, p. 510-514, 2003.
- BRASIL. Companhia Ambiental do Estado de São Paulo – CETESB. **Águas Subterrâneas: Importância**. São Paulo, SP. Disponível em: <<http://cetesb.sp.gov.br/aguas-subterraneas/>>. Acesso em: 16 nov. 2017.
- BRASIL. Fundação Nacional de Saúde. **Manual prático de análise de água**. 4. Ed. Brasília: Funasa, 2013. 150 p.
- BRASIL. Ministério da Saúde. **Perguntas e Respostas sobre a Portaria MS nº 2.914/2011**. Brasília, DF, 2012. Disponível em: <<http://portalarquivos.saude.gov.br/images/pdf/2014/julho/24/PERGUNTAS-E-RESPOSTAS-SOBRE-A-PORTARIA-MS-N-2-914.pdf>>. Acesso em: 04 nov. 2017.
- BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. **Águas Subterrâneas: Um recurso a ser conhecido e protegido**. Brasília, DF, 2007. Disponível em: <http://www.mma.gov.br/estruturas/167/_publicacao/167_publicacao28012009044356.pdf>. Acesso em 15 nov. 2017.
- CASALI, C. A. **Qualidade da água para consumo humano ofertada em escolas e comunidades rurais da região central do Rio Grande do Sul**. 2008. Dissertação de Mestrado em Ciências do Solo: Universidade Federal de Santa Maria. Santa Maria, 2008. Disponível em: <<http://w3.ufsm.br/ppgcs/images/Dissertacoes/CARLOS-ALBERTO-CASALI.pdf>>. Acesso em: 25 nov. 2017.
- CETESB (COMPANHIA DE TECNOLOGIA DE SANEAMENTO AMBIENTAL). **Relatório de qualidade das águas interiores do Estado de São Paulo 2002/ CETESB**. São Paulo: CETESB, 2003. 264 p. (Série Relatórios).
- LUCENA, R. G. R. et al. The meanings of water in the vision of health care leaders. **Saúde e Sociedade**, v. 22, n. 4, p. 1193-1204, 2013.
- RIBEIRO, L. G; NOGARINI, E. C. M; AMÉRICO-PINHEIRO, J. H. P. Qualidade microbiológica da água na bacia hidrográfica do rio São José dos Dourados-sp. **Caminhos de Geografia**, v. 18, n. 64, p. 214-223, 2017.
- TELLES, D. D. **Ciclo ambiental da água: da chuva à gestão**. São Paulo: Blucher, 2013.