AVALIAÇÃO DA POTABILIDADE DE ÁGUA DE BEBEDOUROS DO CAMPUS DE UVARANAS DA UEPG

Bruna Juliane de Melo (PIBIC//FA/UEPG), Patrícia Los Weinert (Orientador), e-mail: brunameelo18@gmail.com, patilos@yahoo.com.br.

Universidade Estadual de Ponta Grossa/Química.

Química e química Analítica.

Palavras-chave: potabilidade, parâmetros físico-químicos e microbiológicos, bebedouros.

Resumo

A água é um elemento essencial para a sobrevivência do ser humano, porém também é o veículo para diversas enfermidades diarreicas de natureza infecciosa. Com isso a potabilidade da água é de grande importância para a população, e essa pesquisa partiu do pressuposto que a qualidade da água dos bebedouros da UEPG está dentro dos padrões recomendados, e demos a devida importância ao monitoramento dessa manutenção para a potabilidade da água, cujo objetivo foi o de caracterizar a água dos bebedouros de acordo com parâmetros físico-químicos e microbiológicos. Foram realizadas 5 coletas no decorrer de um ano em 15 pontos de amostragem e relizadas análises de odor, sabor, cor, sólidos totais dissolvidos, condutividade, pH, alcalinidade total, dureza total, teor de cloro e flúor, turbidez e os exames microbiológicos de coliformes totais, *Escherichia coli*, e bactérias heterotróficas foram realizadas. Após análise de todos os resultados concluímos que a instituição fornece uma água potável para consumo, porém aos bebedouros que se encontram próximos aos banheiros algumas medidas foram sugeridas, tais como a mudança da localização e a conscientização da comunidade acadêmica quanto à higiene pessoal.

Introdução

A água é um elemento de sobrevivência para o ser humano, e pode também veicular enfermidades diarreicas de natureza infecciosa, principalmente por *Escherichia coli* dependendo da sua qualidade e, portanto, está diretamente relacionada a questões de saúde pública e higienização pessoal. Com isso entendemos que é de suma importância conhecer os níveis de qualidade, contaminação, tratamento e manutenção da água para consumo. A Portaria MS N° 2914 de 12 de dezembro de 2011 (BRASIL, 2011) define os parâmetros microbiológicos, físicos e químicos exigidos para a água atender ao padrão de potabilidade.

A entrega da água própria para consumo humano em locais públicos, como a UEPG, é realizada por bebedouros, porém esses aparelhos são suscetíveis à contaminação, devido à falta de hábitos de higiene, pela sanitização ou pela água já estar contaminada. Para a garantia da qualidade da água para consumo, recomenda-se realizar a limpeza e desinfecção a cada seis meses das caixas d'água e reservatórios e que os filtros dos bebedouros sejam trocados frequentemente. Em nossa universidade, a maioria dos bebedouros é acessada principalmente pelos acadêmicos e, é comum encontrá-los próximos aos banheiros.

Partindo do pressuposto que a qualidade da água dos bebedouros da UEPG está dentro dos padrões de referência, nosso estudo teve como objetivo avaliar a

qualidade da água disponível nos bebedouros dos campus Uvaranas da UEPG de acordo com os parâmetros físico-químicos e microbiológicos, a fim de apresentar os resultados aos responsáveis da prefeitura do campus com o propósito de auxiliar nas manutenções, destacando o quanto são importantes.

Material e Métodos

Primeiramente foi realizado o levantamento e mapeamento dos bebedouros, manualmente com a ajuda das plantas disponibilizadas no site da PROPLAN/UEPG (Pró-Reitoria de Planejamento), e a definição dos pontos de amostragem foi feita considerando os locais de alta circulação de pessoas nos objetos de estudo. Definiram-se 15 pontos de coleta e foram realizadas 5 coletas entre o período de agosto de 2018 a julho de 2019. As coletas foram realizadas seguindo o protocolo Standard Methods for Examination of Water and Wastewater (APHA, 2012), onde foi coletado amostra da água do ponto de entrada, e o controle negativo de contaminação foi realizado pela água ultrapura obtida pelo sistema Milli-Q®.

A análise organoléptica foi realizada seguindo a roda de gosto e odor simplificada e traduza por Mautone et al (2004), essa ajuda na avaliação da higiene do bebedouro e na qualidade da água que o abastece. Para as pesquisas físico-químicas de pH, cor e sólidos totais dissolvidos foram utilizados analisadores portáteis cujas marcas são AKSO (modelo AK90) do pHmetro, Hanna Instruments (HI) do colorímetro (modelo Checker) e da caneta de sólidos totais dissolvidos também da marca Hanna Instruments. A análise de condutividade foi realizada por um condutivímetro de bancada da marca TECNOPON, modelo CA150. Essas análises foram realizadas com a imersão do eletrodo na amostra, somente o do colorímetro que depositávamos a amostra no frasco apropriado para o equipamento, ambos eram zerados com água ultrapura.

Para as aferições de dureza total e alcalinidade total foram realizadas análises titulométricas e seus correspondentes cálculos, seguindo o Manual Prático de Análise de Água da Fundação Nacional de Saúde (FUNASA), sendo titulação com EDTA e titulação com ácido sulfúrico, respectivamente. As análises microbiológicas foram realizadas pelo Laboratório de Recursos Hídricos, que envolveram a pesquisa de bactérias heterotróficas, coliformes totais e quantificação de *Escherichia coli* seguindo a metodologia do kit APHA, 2012 com substrato cromogênico/enzimático, 22ª Ed. 9223B. E para complementação dos resultados foi realizada uma pesquisa físico-química completa pelo mesmo laboratório.

Resultados e Discussão

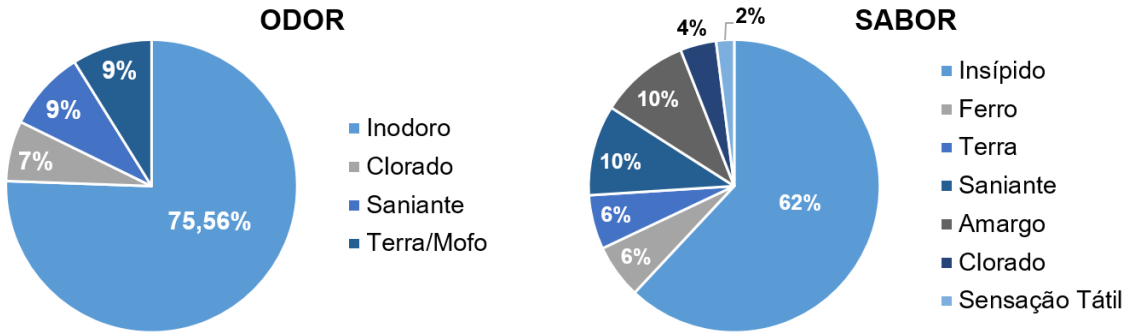
Nos resultados da análise das características organolépticas, odor e sabor, (Figura 1) podemos observar que a maior porcentagem de ambos consta a parte inodora e insípida, a qual corresponde a preconizada na Portaria n° 2.914/2011 do Ministério da Saúde. As outras características encontradas (terra/mofo, ferro, amargo e sensação tátil) podemos atribuir ao tempo de água parada, pois a análise foi realizada no período das férias, onde o consumo de água nesse período é reduzido.

Os parâmetros físico-químicos, outro ponto crucial na análise da potabilidade da água para consumo humano, são indicadores de qualidade essenciais. Em nossos resultados das análises de: cor, pH, sólidos totais dissolvidos, condutividade, alcalinidade total e dureza total, em todas as amostras estão dentro dos limites máximos permitidos pela resolução CONAMA 357/2005 e pela Portaria MS N° 2914/2011. Complementando esses resultados o laboratório de Recursos Hídricos realizou análises de cloro, flúor e turbidez, as quais não eram possíveis de ser

ISSN 1676-0093

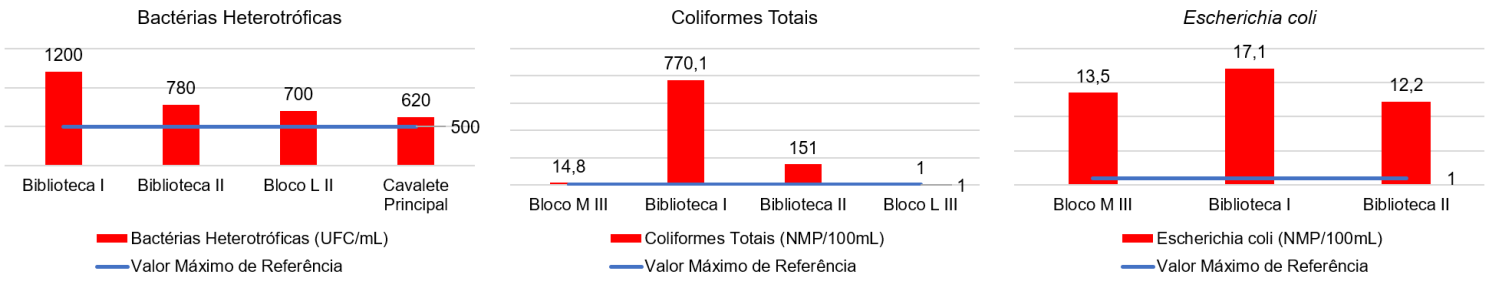
realizadas por falta de recursos. Nessas análises observamos que a maioria dos bebedouros está com o nível de cloro abaixo do referencial mínimo, e como o seu uso está relacionado com a eliminação de odores e sabores, diminuição da intensidade da cor (FUNASA, 2014) esses quesitos podem não estar adequados devido a esse baixo teor de cloro. Para completar a ficha de análise físico-química esse laboratório também repetiu as análises ditas anteriores, as quais também se encontram dentro do valor preconizado, apresentando valores parecidos contra aos resultados já apresentados, comprovando que os resultados obtidos são confiáveis.

Figura 1 – Resultados da Análise de Característica Organoléptica: Odor e Sabor.



O objetivo dos exames microbiológicos da água é fornecer subsídio a respeito da potabilidade, com ênfase em manter a ausência do risco de ingestão de microrganismos causadores de doenças. Na Figura 2 conta os resultados das análises de: bactérias heterotróficas, coliformes totais e *Escherichia coli*, as quais se complementam, onde de 15 amostras totais podemos observar que apenas a minoria, felizmente, ultrapassou o valor de referência. Essas positividades estão altamente relacionadas com contaminações após o tratamento, como esses bebedouros estão localizados próximos aos banheiros, e, portanto confrontamos a higiene dos acadêmicos quanto a esse problema, pois a contaminação com a bactéria analisada indica contaminação fecal recente. A análise de bactérias heterotróficas avalia a integridade do sistema de distribuição (rede e reservatórios), os quais com essa positividade devem passar por uma limpeza periodicamente.

Figura 2 – Resultados das Análises Microbiológicas: bactérias heterotróficas, coliformes totais e *Escherichia coli*.



Para a reavaliação dos resultados foram coletadas novas amostras desses bebedouros que deram o exame microbiológico positivo, e então foram enviadas para análise, cujos resultados estão representados na Tabela 1. Observando a tabela vemos que apenas dois bebedouros continuaram com a pesquisa positiva nesses quesitos, então podemos perceber que foi realizada a limpeza das caixas d'água, porém como os dispositivos se encontram próximos ao banheiro podemos

concluir que essa contaminação ocorre após o tratamento, sendo relacionada com a higiene pessoal dos consumidores dessa água.

Tabela 1 – Resultados obtidos pelo Laudo do Recursos Hídricos para a Repetição do Exame Microbiológico.

	Bloco L		Biblioteca		Bloco M	Cavalete Principal	VALORES DE REFERÊNCIA
LOCALIZAÇÃO	II	III	I	II	III	única	
Bactérias Heterotróficas (UFC/mL)	50	100	450	900	38	40	Máximo 500 UFC/mL
Coliformes Totais (NMP/100mL)	<1,0	<1,0	12,1	4,1	<1,0	<1,0	Ausente ou <1,0 NMP/100mL
***Escherichia coli* (NMP/100mL)**	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	Ausente ou <1,0 NMP/100mL

UFC = Unidades Formadoras de Colônia; NMP = Número Mais Provável.

Conclusão/ões

Essa pesquisa nos forneceu resultados amplos, os quais concluem-se dentro dos padrões de referência, ou seja, a UEPG nos proporciona uma água potável e própria para consumo, porém relacionado as análises microbiológicas que nos trazem resultados preocupantes podemos perceber que são dos bebedouros próximos aos banheiros, ou seja, provavelmente isso ocorre por irregularidade de higiene dos consumidores.

Então para auxiliar na manutenção e limpeza dos objetos de estudos recomendamos a limpeza periódica dos mesmos e de seus reservatórios (caixas d-água). E também sugerimos a mudança da localização desses bebedouros que se encontram próximos aos banheiros, paralelo a um trabalho de conscientização dos acadêmicos quanto à higiene pessoal.

Agradecimentos

Agradeço a UEPG pela oportunidade de realizar esse trabalho, a Fundação Araucária pelo financiamento e fomento dessa pesquisa, aos Recursos Hídricos pelas análises microbiológicas, as quais foram fundamentadas para a realização desse projeto e a Professora Dr(a) Patrícia Los Weinert a devida orientação e discussão para a realização deste trabalho de pesquisa.

Referências

AMERICAN PUBLIC HEALTH ASSOCIATION (APHA). **Standard methods for the examination of water and wastewater**, 22st ed. Washington, D. C: American Water Works Association, Water Enviroment Federation; 2012.

BRASIL, Ministério da Saúde. Portaria n° 2914 de 12 de dezembro de 2011. Dispõe sobre os procedimentos e responsabilidades relativos ao controle e vigilância da qualidade da água para consumo humano e seu padrão de potabilidade. **Diário Oficial da República Federativa do Brasil**, Brasília, DF, 2011.

CONAMA. Resolução n° 357 de 17 de março de 2005. **Dispõe sobre a classificação dos corpos de água e diretrizes ambientais para seu enquadramento, bem como estabelece as condições e padrões de lançamentos de efluentes, e dá outras providências.** Diário Oficial da República Federativa do Brasil, Brasília, DF, 2005.

FUNASA. **Manual Prático de Análise de Água.** 4ª edição. Brasília, 2013.