

Análise dos Parâmetros da Potabilidade da Água dos Bebedouros da Faculdade Pitágoras Betim

Analysis of the Parameters of Potability Water of Water fountains at Pitágoras College in Betim

Ana Carolina Lemos^a; Carla de Moura Trevenzoli^a; Larissa Cristina Gomes^a; Lisandra de Sousa Dias^a; Uires Santana^a; Vanessa de Melo^a; Giselle Gonçalves^{a*}; Vanessa Mota Vieira^a; Antônio Fernandes^a

^aFaculdade Pitágoras Betim, Curso em Engenharia Química. MG, Brasil.

*E-mail: giselle.goncalves@pitagoras.com.br

Resumo

Utilizada para diversas atividades, a água é o líquido essencial à vida—Para que a água possa ser consumida se deve obedecer a certos padrões de potabilidade, sendo assim são realizadas análises físico-químicas e microbiológicas. No Projeto Integrado foram feitos testes laboratoriais da água dos bebedouros da Faculdade Pitágoras Campus Betim, com o objetivo de analisar a qualidade da mesma, verificando assim se o resultado estava dentro dos parâmetros estabelecidos pela legislação. A pesquisa incluiu os parâmetros de turbidez, cloreto, dureza e pH, além da parte microbiológica em coliformes totais e *Escherichia coli*. Para realização das análises foram coletadas quatorze amostras em duplicata, sendo uma amostra de cada andar, dos dois prédios. Os resultados obtidos se mostraram em correspondência com as especificações estabelecidas pela Portaria nº 2.914, de 12 de dezembro de 2011 do Ministério da Saúde.

Palavras-chaves: Água. Padrões de Potabilidades. Análises.

Abstract

*Used for several activities, water is the essential liquid of life.. And so that water can be consumed certain standards of potability must be followed, being thus physical-chemical and microbiological analyzes carried out. In the Integrated Project, laboratory tests were performed with water obtained in drinking fountains from college Pitágoras Betim, as the object to know the quality of the same, verifying if the result was within the established parameters. The research included some parameters such as turbidity, chloride, hardness, pH besides the microbiological part total coliforms and *escherichia coli*. For the analysis, 14 samples were collected in duplicate, one sample from each floor of the two buildings. The results obtained were in accordance with the specifications established by Ordinance No. 2,914, dated from December 12th 2011 of the Ministry of Health.*

Keywords: Water. Drinking Water Standards. Analysis.

1 Introdução

A qualidade da água distribuída pela Copasa MG (Companhia de Saneamento de Minas Gerais) é um fator de influência na saúde da população local, uma vez que a parcela distribuída que mais interfere nesse aspecto é a água disponibilizada para consumo humano.

A proposta do trabalho é analisar a qualidade da água consumida nos bebedouros da Faculdade Pitágoras, através de técnicas físico-química e microbiológicas, e verificar se a potabilidade está dentro dos padrões estabelecidos, quando se refere a matrizes de água potável. Uma breve comparação será realizada, a partir dos resultados obtidos das amostras coletadas nos bebedouros, e com a análise da amostra da água do início da tubulação da Faculdade, a fim de verificar se ela sofre alguma alteração até sua chegada aos bebedouros. Caso os resultados finais não sejam satisfatórios será preciso buscar medidas, que possam melhorar a qualidade desta água, tornando-a própria para consumo.

Segundo Antônio (2003), a água é uma substância que possui duas moléculas de hidrogênio e uma de oxigênio (H₂O), ao mesmo tempo em que é simples também se torna complexa,

por ser o líquido essencial da vida, e porque todos os seres vivos vivem a base de água. Um dos exemplos é o planeta Terra, que possui cerca de 71% de sua superfície constituída de água, porém somente 1% dessa substância é destinada ao consumo humano. A água também pode ser utilizada para diversas atividades, como por exemplo, na geração de energia através de hidrelétricas, na irrigação de solos para agricultura, nas indústrias, entre outras mais.

Contudo, este bem vem sendo cada vez mais utilizado de forma incorreta. A poluição afeta, cada vez mais, a qualidade da água, comprometendo os rios, pois recebe rejeitos industriais, esgotos, dentre outros, que impossibilitam serem utilizados como meio de abastecimento. O seu desperdício faz com que se torne cada vez mais escassa. Por exemplo, o Estado de São Paulo sofreu, em 2013, com a falta de água nos reservatórios, chegando ao ponto de ser realizados rodízios nas cidades para que a população pudesse utilizar a pouca água que restava.

Portanto, quando a água é destinada ao consumo humano, ela deve ser devidamente tratada para não trazer riscos a saúde, acarretando infecções gerais, como: disenterias, febre, entre outras mais (Portaria nº 2.914 de 2001 do Ministério da Saúde). Sendo assim, antes de abastecer os lugares, são

coletadas de redes abastecedoras várias amostras para que sejam realizados diversos testes, a fim de verificar se a potabilidade e a qualidade da água atendem aos parâmetros exigidos pela portaria, servindo também como base para futuras melhorias a serem implementadas.

Após a chegada em residências e estabelecimentos à água pode tomar diversos destinos, sendo um deles o bebedouro, que possui a função de filtrar e refrigerar a água fazendo com que esta se torne ainda mais propícia para o consumo humano. Para garantir uma boa qualidade da água em bebedouros é necessário que este aparelho esteja devidamente legalizado conforme a NBR 13972 de 1997, que relata sobre as “mínimas condições exigidas para bebedouros de água autossuficientes, que empregam moto compressores de refrigeração”. Sendo assim, os constituintes do bebedouro de pressão como: filtro, boia e mangueira de alimentação devem estar dentro dos parâmetros estabelecido na norma, para obter a água ainda mais livre de impurezas e contaminantes. Por esses motivos é importante realizar uma inspeção em cada bebedouro, executando as manutenções necessárias para que o mesmo não venha interferir na qualidade da água, não contendo assim sólidos em suspensão por falta de filtração, contaminantes microbiológicos por falta de troca da mangueira de alimentação entre outras.

Tem como objetivo determinar a qualidade da água que é consumida na faculdade Pitágoras de Betim. Para isso, o estudo é feito sobre água que é consumida nos bebedouros, a fim de verificar se estão dentro dos padrões de potabilidade (Portaria 2.914 de 12 de dezembro de 2011). Os parâmetros analisados são: Cloreto, Dureza Total, Turbidez, baseados no Anexo X da Portaria 2.914 de 12 de dezembro de 2011.

2 Material e Métodos

Para determinar a qualidade da água dos bebedouros da Faculdade Pitágoras foi feita a análise de alguns parâmetros exigidos pela Portaria 2914, através das análises de Cloretos, pH, Dureza Total, Turbidez, microbiologia com alguns indicadores específicos.

2.1 Materiais e reagentes

- Nitrato de Prata 0,0141 N;
- Cromato de Potássio 5%;
- Hidróxido de Sódio 1 N;
- Ácido Sulfúrico 1 N;
- Cloreto de Sódio 0,0141 N;
- EDTA 0,01 M;
- Tampão pH 10;
- Indicador Negro de Eriocromo 0,5%;
- Cristal violeta;
- Lugol;
- Álcool etílico;
- Safarina;
- Ágar Padrão Contagem;

- Ágar Batata Dextrose.

2.2 Preparação e coleta das amostras

As amostras das análises físico-químicas foram coletadas de um bebedouro de cada andar dos dois prédios da Faculdade Pitágoras Betim. Deixou-se a água escoar por aproximadamente três minutos para eliminar a água parada na tubulação, coletando cerca de 50mL para fazer ambiente no frasco e descartar. Coletou-se aproximadamente 500mL para realizar as análises. As amostras foram rotuladas, conforme o Quadro 1.

Quadro 1: Rotulação dos bebedouros da Faculdade Pitágoras Betim

Bebedouro	Referência	Bebedouro	Referência
1A	1º Andar do Prédio 1 (cantina)	1B	1º Andar do Prédio 2
		2B	2º Andar do Prédio 2
2A	2º Andar do Prédio 1	3B	3º Andar do Prédio 2
3A	3º Andar do Prédio 1	4B	4º Andar do Prédio 2
4A	4º Andar do Prédio 1	5B	5º Andar do Prédio 2
5A	5º Andar do Prédio 1	6B	6º Andar do Prédio 2
6A	6º Andar do Prédio 1	7B	7º Andar do Prédio 2
---	---	8B	8º Andar do Prédio 2

Fonte: Dados da pesquisa

As amostras das análises microbiológicas foram coletadas em frascos esterilizados próprios para que não ocorra contaminação da análise. A água parada na tubulação foi descartada, por meio de drenagem deste por aproximadamente três minutos. O bico do bebedouro foi sanitizado com água, sabão e álcool 70% e a coleta realizada de forma asséptica.

2.3 Metodologia para análises físico – químicas e microbiológicas

2.3.1 Procedimentos para análise de Cloretos:

Para a análise de cloretos coloca-se 100 ml de amostra no erlenmeyer ajustando o pH entre 7 e 10 com a solução de NaOH ou H₂SO₄, logo após se adiciona o indicador K₂CrO₄ para estabelecer o ponto de viragem. Titula-se a solução com o padrão de nitrato de prata 0,0141 até a viragem para amarelo avermelhado. O mesmo procedimento é feito com o branco.

2.3.2 Procedimentos para análise de pH

Para a análise de pH se coloca 100 ml de amostra em um Becker, em que é utilizado o pHmetro calibrado para fazer a leitura.

2.3.3 Procedimentos para análise de dureza

Para a análise de dureza se utiliza uma alíquota de 25 ml da

amostra mais 25 ml de água reagente em um erlenmeyer, em que se adiciona 1 ml de tampão pH 10 e 2 gotas do indicador eriocromo T. Titula-se a solução com EDTA até a viragem de rosa para azul.

2.3.4 Procedimentos para análise de Turbidez

A determinação da turbidez pelo método nefelométrico é adotado nas atividades de controle de poluição da água e de verificação do parâmetro físico nas águas consideradas potáveis. O método é baseado na comparação da intensidade de luz espalhada pela amostra em condições definidas, com a intensidade da luz espalhada por uma suspensão considerada padrão, sendo a turbidez expressa em unidades nefelométricas de turbidez (UNT). As análises de Turbidez das amostras foram feitas por terceiros pelo método nefelométrico em um turbidímetro.

2.3.5 Contagem de Bactérias Heterotróficas por *Pour plate*

Na contagem de bactérias heterotróficas por *Pour plate* é necessário utilizar equipamentos de proteção (luva, touca), sanitizar a bancada e higienizar os braços e as mãos com álcool 70%. Após este procedimento se utiliza o bico de bunsen para que não ocorra a contaminação e uma pipeta de 1 ml estéril para cada amostra. Pipeta-se 1 ml da amostra para a placa de petri em duplicata para os meios APC e ABD.

Na contagem em APC se utilizam de 15 a 20 ml do meio, previamente fundido e resfriado a 45 °C. Depois de adicionar o meio se deve fechar a placa e homogeneizar em forma de oito e levar à estufa por 48 horas a 35,5 °C. Ao término do período de incubação é feita a contagem de unidades de colônias de cada placa com o auxílio de um contador de colônias. O mesmo processo é feito para o meio ABD, porém é levado à estufa a 27 °C durante 48 horas.

Após o procedimento para contagem das colônias, é feito a coloração do gram. Retira-se uma colônia isolada e se esfrega em uma lâmina de vidro (procedimento realizado com alça de platina em volta do bico de Bunsen), depois se adiciona água em cima do cristal de violeta cobrindo toda a lâmina durante 45 segundo, após o tempo corrido lava-se com um filete de água corrente e se cobre com logol ou iodo de gram, deixando durante 60 segundos, depois se lava novamente a lâmina e, em seguida, se aplica álcool etílico a 95% para descorar o esfregado de 10 a 20 segundos e, novamente, a lâmina é lavada em água corrente, em seguida cobrir toda a lâmina com safarina e deixar por 30 segundos e lavar novamente, após este procedimento seca-se a lâmina para adicionar óleo de imersão para fazer a análise no microscópio, se a morfologia apresentar coloração rosada é classificada como Gram negativo, se apresentar coloração roxa, é classificada como Gram positivo.

3 Resultados e Discussão

A água é de extrema importância para consumo humano

não apenas para beber, cumprindo o papel de líquido essencial da vida, mas também para diversas outras funções. A água, para ser potável, deve ser livre de micro-organismos patogênicos e, também, estar isenta de contaminações. Para se analisar a qualidade da água, com intuito de verificar se esta pode ser utilizada para o consumo, são realizados ensaios físico-químicos e microbiológicos. Na questão de potabilidade, a presença de coliformes totais classifica a água como não potável, não sendo necessária a realização de análises para a detecção de outras bactérias.

De acordo com a NBR ISO/IEC 17.025, a amostragem é um procedimento definido, pelo qual parte de uma substância, material ou produto é retirada para produzir uma amostra representativa do todo, para ensaio ou calibração. Para fazer análises em laboratórios é necessário um cuidado especial com a amostragem, devido ao risco de se obter resultados errados por causa de contaminantes entre outras coisas. Ao coletar amostras para se analisar a água, a coleta deve estar de acordo com a NBR 9898 de junho de 1997, que relata todos os cuidados para que não ocorra a obtenção de resultados fora dos padrões e, também, para evitar contaminações.

Na hora da coleta para as análises físico-químicas deve ser evitada a aeração e tomar o cuidado de preencher completamente o frasco, sem deixar bolhas de ar. O frasco deve ser fechado, imediatamente, e aberto somente no momento da análise.

Na coleta da amostra de água potável, para análise microbiológica, o colaborador responsável pela coleta deve colocar máscara, óculos de proteção e calçar luvas estéreis. Deve-se também sanitizar a área interna e externa da saída de água do ponto a ser coletado com Álcool 70% utilizando garrafa borrifadora. Abrir a saída de água e descartar a água por aproximadamente 2 minutos e/ou um volume de 20L. Durante a coleta, evitar respingos fora do saco coletor e o contato da luva próximo a abertura do saco. Por último, deve-se identificar as amostras com o ponto de coleta.

Seguindo a especificação que a norma estabelece, se vê que os resultados foram satisfatórios.

3.1 Análise de cloretos

No tratamento de água, o cloro puro ou em solução é utilizado para fazer a desinfecção da água, por inativar micro-organismos que são prejudiciais à saúde. Este produto não é tóxico ao organismo, porém em altas quantidades pode trazer problemas como irritação da pele, eczema e pode, ainda, ser associado ao sabor perceptível (CASTRO; SILVA; FABRI, 2013).

Segundo Nogueira e Faria (2010), para detectar a presença do ânion de cloreto na água podem ser utilizados vários testes, como: Volhard, Mohr, Fajans e Eletroanalítico, sendo que o método volumétrico mais utilizado é o de Mohr, baseado nas reações entre o íon cloreto (Cl) com solução de nitrato de prata (AgNO₃) em presença de cromato de potássio (K₂CrO₄), como indicador. Sendo assim, ao fazer esta titulação, é

possível identificar através do volume de AgNO_3 consumindo a concentração de cloreto presentes na amostra.

A norma estabelece que o padrão de cloro residual livre deve ser de 5 mg/L, e não exceder o valor de 250 mg/L de cloreto. Sendo assim, ao analisar as amostras coletadas dos bebedouros da Faculdade Pitágoras, conforme Quadro 2, verifica-se que os resultados estão dentro dos padrões normais (BRASIL,2011).

Quadro 2 - Resultado detalhado das Análises de Cloretos

Amostras	Titulante utilizado	Resultado de Cloretos	Amostras	Titulante utilizado	Resultado de Cloretos
Branco	0,6 mL	3,0 mg/L	1B	1,9 mL 1,8 mL	6,25 mg/L
A1	1,6 mL 1,7 mL	8,25 mg/L	2B	2,0 mL 2,0 mL	7,00 mg/L
A2	2,1 mL 1,9 mL	7,00 mg/L	3B	2,1 mL 2,3 mL	8,00 mg/L
A3	2,1 mL 2,0 mL	7,25 mg/L	4B	1,8 mL 1,9 mL	6,25 mg/L
A4	2,0 mL 2,0 mL	7,00 mg/L	5B	1,9 mL 1,9 mL	6,50 mg/L
A5	2,0 mL 2,0 mL	7,00 mg/L	6B	1,9 mL 1,9 mL	6,50 mg/L
A6	1,9 mL 2,0 mL	6,75 mg/L	7B	2,0 mL 2,0 mL	7,00 mg/L
---	---	---	8B	2,0 mL 1,9 mL	6,75 mg/L

Fonte: Dados da Pesquisa

Foi evidenciado que a manutenção do filtro está fora do indicado pela empresa que vistoria, mas mesmo com esta constatação, os resultados para esta análise apresentaram dentro das especificações.

3.2 Análise de Dureza Total

Segundo Castro, Silva e Fabri (2013), a dureza é uma propriedade conferida pela presença de alguns sais de magnésio e cálcio na água que em altas concentrações podem ser tóxicos ao organismo causando efeitos laxativos.

Dureza é expressa em mg/L de CaCO_3 e pode ser classificada em termos do grau de dureza em que moles ou brandas é menor que 50mg/L, dureza moderada entre 50 e 150 mg/L, duras entre 150 e 300 mg/L e muito duras acima de 300 mg/L. A portaria nº 2.914 de 2011 estabelece valores padrões de dureza, que não devem exceder 500 mg/L.

Ao analisar as amostras, verifica-se que a dureza da água coletadas nos bebedouros está de acordo com os valores estabelecidos no Quadro 3, sendo considerada como dureza moderada, porém normalmente a dureza da água da COPASA costuma ser mais baixa. Os valores obtidos podem ser atribuídos ao fato do filtro ter sido trocado há muito tempo.

Quadro 3: Resultado detalhado Análise de Dureza Total

Amostras	Volume do EDTA utilizado	Resultado da Dureza total	Amostras	Volume do EDTA utilizado	Resultado da Dureza total
Branco	0,1 mL	4,0 mg/L	1B	3,2 mL 3,3 mL	126 mg/L
A1	3,2 mL 3,3 mL	126 mg/L	2B	3,4 mL 3,5 mL	134 mg/L
A2	2,9 mL 3,1 mL	120 mg/L	3B	3,5 mL 3,4 mL	134 mg/L
A3	3,5 mL 3,0 mL	126 mg/L	4B	3,4 mL 3,3 mL	132 mg/L
A4	3,7 mL 3,9 mL	148 mg/L	5B	3,4 mL 3,5 mL	134 mg/L
A5	3,7 mL 3,8 mL	146 mg/L	6B	3,2 mL 3,2 mL	124 mg/L
A6	3,7 mL 3,7 mL	144 mg/L	7B	3,4 mL 3,5 mL	134 mg/L
---	---	---	8B	3,3 mL 3,3 mL	128 mg/L

Fonte: Dados da Pesquisa

3.3 Análise de pH

O potencial Hidrogeniônico (pH) é a característica que confere a acidez e basicidade na água, não sendo tóxico ao organismo. Se estiver fora do padrão estabelecido da norma, que deve estar entre 6,0 a 9,0, a não conformidade desse parâmetro pode ocasionar encrustamentos de encanações em pH básico e corroer em caso de em pH ácido (BRASIL, 2011).

O pH representa o equilíbrio entre íons H^+ e íons OH^- com escala de variação de 0 a 14, indicando se a água é ácida com pH inferior a 7, neutra com pH igual a 7 ou alcalina apresentando pH superior a 7 (MOTA, 2010).

Ao analisar os resultados obtidos das amostras de água coletada nos bebedouros da faculdade se verifica que todos estão dentro dos padrões estabelecidos na norma como o pH ideal para o consumo, conforme Quadro 4.

Quadro 4 - Resultado detalhado Análise de pH

Amostras	pH	Amostras	pH
		1B	7,30
A1	7,08	2B	7,40
A2	7,08	3B	7,18
A3	7,10	4B	7,07
A4	7,10	5B	7,54
A5	7,12	6B	7,66
A6	7,10	7B	7,81
		8B	7,88

Fonte: Dados da Pesquisa

3.4 Análise de turbidez

Segundo Antônio (2007), a turbidez é um parâmetro físico que é medido através da quantidade de luz absorvida e difundida, o quanto a água está transparente e livre de sólidos em suspensões como: algas, siltes em suspensão, argilas entre outras. O método mais utilizado é análise por um turbidímetro,

um aparelho eletrônico, que faz a leitura da turbidez através de um feixe de luz lançado na amostra, verificando-se o quanto a luz se dissipou e foi absorvida e, logo após, os resultados são fornecidos (LUIZ, 2004).

A turbidez acima de 5,0 NTU pode causar rejeição da população pela sua aparência turva, mas não necessariamente a água provocará danos à saúde, principalmente, se a água atende aos outros parâmetros, a exemplo dos microbiológicos (ausência de coliformes totais e de *Escherichia coli*).

A Portaria nº 2914 estabelece turbidez máxima de 1,0 NTU para água potável e de acordo com os resultados no Quadro 5, todas as amostras de água estão dentro do limite estabelecido.

Quadro 5 - Resultado detalhado de Análise de Turbidez

Amostras	Turbidez	Amostras	Turbidez
		1B	0,389 NTU
A1	0,482 NTU	2B	0,428 NTU
A2	0,415 NTU	3B	0,502 NTU
A3	0,452 NTU	4B	0,542 NTU
A4	0,428 NTU	5B	0,444 NTU
A5	0,428 NTU	6B	0,431 NTU
A6	0,458 NTU	7B	0,408 NTU
		8B	0,457 NTU

Fonte: Dados da Pesquisa

3.5 Análise microbiológica

A maioria das bactérias, presentes na água, pertencem ao grupo da *Escherichia*, uma bactéria bacilar gram-negativa encontrada no intestino de animais, que mantém a temperatura corporal constante. A *E.coli* pode habitar o intestino humano sem causar danos, colaborando com o bom funcionamento do trato digestivo, porém se vai para outras partes do organismo, provoca doenças, como: Gastroenterites, Infecção urinária, Cistite (inflamação no trato urinário), Peritonite (inflamação na membrana que reveste a cavidade abdominal), podendo até mesmo causar meningite.

Para analisar a presença desses organismos são realizados vários testes, utilizando o meio de cultura e o método correto, com intuito de verificar a contagem de bactérias heterotróficas, coliformes totais, coliformes fecais e, ainda, detecção de pseudomonas.

O método utilizado para verificar a presença de bactérias heterotróficas é o de Pour Plate, em que irão mostrar sua morfologia na presença do Ágar APC, Ágar Padrão para Contagem. O método de análise no qual se indica a presença de coliformes totais e teste presuntivo, no qual se utiliza o meio de cultura Caldo PA Presença/Ausência. A técnica que determina a Presença /Ausência de *Pseudomonas aeruginosa*, em que se utiliza o meio de cultura Caldo Asparagina. Após todas essas etapas, os meios de culturas são incubados em local apropriado com temperatura de 36° por 2 dias. Sequencialmente, se realiza a leitura para saber se houve crescimento ou turbidez.

Os ensaios microbiológicos mais comuns são as pesquisas de bactérias heterotróficas. As bactérias heterotróficas

pesquisadas em água para consumo humano não têm ação patogênica. É comum serem chamadas de “bactérias ambientais” e os laudos de análises apresentam seus resultados como “contagem total de bactérias” ou “contagem padrão de bactérias”. Mesmo não tendo ação patogênica, a Portaria 2914 estabelece um limite de 500 UFC/mL (unidades formadoras de colônias por mililitro) para bactérias heterotróficas na amostra analisada, segundo o Quadro 6, todos os bebedouros se encontraram dentro do padrão estabelecido pela Portaria.

Quadro 6 - Resultado detalhado da Análise Microbiológica

Amostras	ABD	APC	Amostras	APC	ABD
			1B	0 UFC/ mL	0 UFC/ mL
			2B	0 UFC/ mL	0 UFC/ mL
A1	0 UFC/ mL	0 UFC/ mL	3B	0 UFC/ mL	1 UFC/ mL
A2	0 UFC/ mL	0 UFC/ mL	4B	0 UFC/ mL	18 UFC/ mL
A3	0 UFC/ mL	3 UFC/ mL	5B	0 UFC/ mL	0 UFC/ mL
A4	0 UFC/ mL	0 UFC/ mL	6B	0 UFC/ mL	0 UFC/ mL
A5	0 UFC/ mL	0 UFC/ mL	7B	0 UFC/ mL	0 UFC/ mL
A6	0 UFC/ mL	0 UFC/ mL	8B	0 UFC/ mL	0 UFC/ mL

Fonte: Dados da Pesquisa

Mesmo o bebedouro do terceiro andar do prédio B, que estava com indício de contaminação, com um valor elevado, ainda assim está dentro do parâmetro exigido pela Portaria 2914, mas será necessário que seja feita a manutenção. A bactéria encontrada foi do tipo Gram positivo, que não traz nenhum tipo de risco a saúde.

3.6 Controle de Qualidade da Água

Os bebedouros podem ser considerados fontes diretas de contaminação através da água e indireta através do contato das pessoas com o aparelho. Desta forma, se fazem necessários alguns cuidados, como por exemplo, a constante manutenção. A manutenção de acordo com a Organização Mundial de Saúde - OMS é recomendada a cada seis meses para evitar a contaminações, que possam vir a mudar o odor e o gosto da água, decorrentes de possíveis entupimentos, mau funcionamento do aparelho entre outros problemas.

Uma manutenção de qualidade deve ser feita por um técnico capacitado de uma empresa devidamente registrada, que utilize peças originais e produtos que sejam certificados pelo Ministério da Saúde. Além da higienização do reservatório ou cuba do bebedouro de pressão e, também, da troca da mangueira e das torneiras se removíveis, devem ser feitas algumas análises, periodicamente, para certificar a qualidade da água, impedindo assim inúmeras doenças. Na análise são avaliados alguns parâmetros, como: turbidez, cloreto, cor aparente, dureza, pH além da parte microbiológica.

Ao ser realizada a coleta das amostras foram verificados os selos de manutenção, visando se certificar acerca da troca de filtro e higienização e se esta tem sido feita nos prazos estabelecidos, conforme a Figura 1.

Figura 1 - Etiqueta de Inspeção



Fonte: Os autores.

Dessa forma, se pode verificar que em alguns bebedouros a manutenção não tinha sido feita no prazo determinado no selo, mas mesmo com isso, todas as análises apresentaram resultados dentro dos limites estabelecidos.

4 Conclusão

As amostras de água coletadas nos bebedouros da Instituição de Ensino Superior pesquisada podem ser consideradas próprias para consumo humano, segundo os critérios avaliados neste estudo.

Embora a manutenção dos bebedouros estejam vencidas, conforme a etiquetagem externa, foi importante a realização da pesquisa, para a comparação dos parâmetros estabelecidos pela Portaria nº 2914 de 12 de dezembro de 2011.

Os resultados das avaliações físico-químicas e microbiológicas foram necessários, pois desta forma é possível assegurar que em relação à potabilidade da água disponível para consumo, tanto os alunos quanto os colaboradores ou quaisquer pessoas que dela usufruir, poderão estar seguros em

relação à potabilidade da água.

Este estudo fornece uma pequena representação da qualidade da água consumida nestes bebedouros no período analisado, e para obtenção de valores mais confiáveis se faz necessário um estudo mais aprofundado, com coletas mensais de várias amostras, por um período de tempo maior.

Referências

- ALGUNS Diálogo Diário de Segurança. Brasil, 2008. Disponível em: <<http://ddsonline.com.br/dds-temas/55-administracao-e-escriptorio/419-cuidado-com-a-higiene-em-bebedouros.html>>. Acesso em: 19 out. 2016.
- ANTÔNIO, J.B.M. Águas & águas. Minas Gerais: CRQ-MG, 2007.
- ABNT - Associação Brasileira de Normas Técnicas. NBR 13972/97. Dispõe sobre Bebedouros com refrigeração mecânica incorporada - Requisitos de qualidade, desempenho e instalação. Disponível em: <http://www.casadosbebedouros.com.br/Imagens/Downloads/NBR_13972_Bebedouros_com_refrigeracao_incorporada.pdf> Acesso em: 3 out. 2016.
- ABNT - Associação Brasileira de Normas Técnicas. NBR 9898/87. Dispõe sobre Preservação e técnicas de amostragem de efluentes líquidos e corpos receptores. Disponível em: <<http://licenciadorambiental.com.br/wp-content/uploads/2015/01/NBR-9.898-Coleta-de-Amostras.pdf>> Acesso em : 16 out. 2016.
- BRASIL. Portaria nº 2914, de 12 de dezembro de 2011. Ministério da saúde. Disponível em: <http://www.comitepcj.sp.gov.br/download/Portaria_MS_2914-11.pdf> Acesso em: 2 out. 2016.
- CASTRO, A.S.; SILVA, B.M.; FABRI, R.L. Avaliação da qualidade físico-química e microbiológica da água dos bebedouros de uma instituição de ensino superior de Juiz de Fora, Minas Gerais. *Nutrir Gerais*, v.7 n.12, p.984-998, 2013.
- DONNEMBERG, M. Microbiologia, bactéria e doença. 2006. Disponível em: <http://www.todabiologia.com/microbiologia/escherichia_coli.htm>. Acesso em: 17 out. 2016.
- FELISONI, R. Controle hídrico de São Paulo. 2015. Disponível em: <<http://cohesp.com.br/resultado-de-minha-analise-apresentou-coliformes-totais-eu-faco/>>. Acesso em: 19 out. 2016.
- FUNASA - Fundação Nacional de Saúde. Manual Prático de análise de água. Brasília: FUNASA, 2013.
- LUIZ, J.V.C. Limnologia aplicada. Disponível em: <<http://www.ufrj.br/institutos/it/de/acidentes/limno.htm>> Acesso em: 18 out. 2016.
- NOGUEIRA, J.C.; FARIA, A.C. Interferência do pH na análise de cloreto pelo Método de Mohr. 2010. Disponível em: <http://www.uss.br/pages/revistas/revistateccen/V3N32010/pdf/003_%20AInterferenciapHna.pdf> . Acesso em: 17 out. 2016.