

QUALIDADE MICROBIOLÓGICA DA ÁGUA DE BEBEDOUROS EM ESCOLAS PÚBLICAS NO MUNICÍPIO DE PATOS DE MINAS – MG¹

Maria Rejane Borges de Araújo

Professora de Microbiologia do Centro Universitário de Patos de Minas (UNIPAM)

E-mail: mariarejane@unipam.edu.br

Thais Moreira

Bacharel em Ciências Biológicas, graduada pelo Centro Universitário de Patos de Minas (UNIPAM)

E-mail: thais.bio95@gmail.com

RESUMO: Não se têm observado, nas mais diversas esferas da administração pública brasileira, ações — ou os movimentos são fracos — em relação às iniciativas de apoio à fiscalização dos bebedouros tanto em escolas quanto em locais públicos. Assim, considerando os aspectos sobre as condições sanitárias dos bebedouros, faz-se necessária uma averiguação que, no presente trabalho, foi efetuada na água. Esse estudo visou avaliar a qualidade microbiológica da água servida em bebedouros de escolas públicas do município de Patos de Minas – MG. Foi coletada uma amostra de bebedouros de dez escolas públicas do município de Patos de Minas, no mês de agosto de 2017. Foram avaliados os parâmetros de contagem de bactérias heterotróficas, presença e ausência de coliformes totais e *Escherichia coli*. Para a contagem de bactérias heterotróficas, utilizou-se a técnica de inoculação em profundidade. Para a pesquisa de coliformes totais e *Escherichia coli*, utilizou-se o método presença/ausência em substrato cromogênico COLITAG. Os resultados apontaram que oito amostras não apresentavam conformidade com a Portaria de Consolidação nº 5 de 28/09/2017 (anexo XX), por apresentarem contagem de bactérias heterotróficas acima do permitido. A pesquisa de coliformes totais e *Escherichia coli* de 100% das amostras apresentou em conformidade com a legislação em vigor. O resultado insatisfatório para o parâmetro bactérias heterotróficas é decorrente da falta de higienização da caixa d'água e da falta de manutenção e troca do filtro do bebedouro. Ao avaliar a qualidade microbiológica da água servida em bebedouros de dez estabelecimentos de ensino público de Patos de Minas, supõe-se que alguns estabelecimentos não estão realizando adequadamente a higienização em caixas d'água e manutenção do filtro dos bebedouros.

PALAVRAS-CHAVE: Bactérias Heterotróficas. Bebedouros. *Escherichia coli*. Coliformes.

ABSTRACT: In most diverse spheres of Brazilian public administration, it has not been observed actions — or effective attitudes — in relation to initiatives to support the inspection of drinking fountains in schools as they are done in public places. Thus,

¹ Trabalho vinculado ao eixo temático *saúde*, na categoria de Apresentação Oral do XIV Congresso Mineiro de Formação de Professores para a Educação Básica, realizado de 05 a 09 de Novembro de 2018.

considering the sanitary condition aspects of drinking fountains, it is necessary to do a water investigation. This study aimed to evaluate water microbiological quality available in public school drinking fountains in Patos de Minas - MG. A sample of drinking fountains in ten public schools in the municipality of Patos de Minas was collected in August 2017. The parameters of heterotrophic bacteria count, the presence and absence of total coliforms and *Escherichia coli* were evaluated. For the heterotrophic bacteria count, the depth inoculation technique was used. For the total coliform and *Escherichia coli*, the presence / absence method was used in COLITAG chromogenic substrate. The results showed that eight samples did not comply with the Consolidation Ordinance No. 5 of 09/28/2017 (Annex XX), because it had a heterotrophic count above the permitted level. The research of total coliforms and *Escherichia coli* presented in 100% of the samples was in accordance with current legislation. The unsatisfactory result for the heterotrophic bacteria parameter is due to the lack of water tank hygienization, the drinking fountain maintenance as well as the change of the filter. When evaluating the microbiological quality of drinking fountain water in ten public schools in Patos de Minas, it is assumed that some establishments are not adequately carrying out the hygienization in water tanks and the maintenance of the drinking fountain filter.

KEYWORDS: Heterotrophic Bacteria. Drinking fountains. *Escherichia coli*. Coliforms.

1 INTRODUÇÃO

A água é uma substância de indeterminado valor, tanto para o ser humano quanto para outras espécies de animais e vegetais. É fato que se, no planeta nunca existisse água, qualquer tipo de vida seria impossível, pois ela equilibra toda a biodiversidade e é um meio de dependência entre todos os seres vivos e os ambientes em que se encontram. Porém, cerca de 97,5% da água de todo o planeta é salgada, sendo assim difícil de ser ingerida. Do total de água doce, 68,9% encontram-se no estado sólido, 29,9% estão em lençóis freáticos, 0,9% estão presentes na umidade do solo e pântanos e somente 0,3% são pertencentes a rios e lagos de onde é captada e transformada em água própria para consumo (BACCI; PATACA, 2008; BRASIL, 2017).

A massa corporal de um ser humano adulto é constituída de 50% a 60% de água, sendo imprescindível para a manutenção do metabolismo e responsável por funções vitais do corpo. É considerada também um solvente universal. Além desses benefícios, a água pode estar carregada de substâncias causadoras de patologias aos seres humanos e demais animais, caso for ingerida sem nenhum tratamento prévio (MILHOME *et al.*, 2009).

Para ser considerada própria para o consumo de seres humanos, a água não deve possuir cor, cheiro ou gosto, devendo ser incolor, inodora, insípida e livre de organismos patogênicos e atender todos os parâmetros microbiológicos, químicos, físicos e radioativos para ser considerada potável, de acordo com normas estabelecidas pela Portaria de Consolidação nº 2.914, do Ministério da Saúde, de 28 de setembro de 2017 (anexo XX) (BRASIL, 2017).

Além da qualidade da água, é importante saber de onde vem e como essa água é distribuída para a população; por exemplo, em bebedouros localizados em empresas, hospitais, escolas, entre outros, mesmo não sendo possível ver bactérias, vírus e protozoários a vista desarmada, esses seres microscópicos podem estar presentes nos equipamentos e trazer inúmeros prejuízos à saúde (CUIDADO, 2016).

Muitas crianças têm a alimentação escolar como sua principal refeição, porém diversas escolas não possuem um programa de higienização adequado dos reservatórios de água. Estes acabam permanecendo por longos períodos sem nenhum tipo de manutenção ou tratamento. Como consequência, pode ocorrer a ingestão de água e/ou alimentos contaminados, podendo causar algum tipo de toxinfecção alimentar (ROCHA *et al.*, 2010).

Segundo Serra (2012), é habitual, no Brasil, a ocorrência de escolas funcionando com instalações precárias, equipamentos e instalações deficientes, escasso abastecimento hídrico ou com água não potável. Esses fatos são muito preocupantes, pois os alunos passam cerca de um terço de seus dias nas escolas, podendo essas instituições influenciar diretamente na saúde das crianças e dos adolescentes (CASALI, 2008).

Sabe-se que, além da poluição direta das fontes de água e dos sistemas de distribuição, as condições higiênico-sanitárias e de conservação dos reservatórios também podem ser responsáveis pela veiculação de agentes patogênicos, pois assumem papel importante na contaminação da água. Isso ocorre pela transmissão de microrganismos, caso esses locais estejam em condições inadequadas de higiene e conservação (MICHELINA *et al.*, 2006).

Hoje, sabe-se da importância de se tratar a água destinada ao consumo humano, pois é capaz de veicular grande quantidade de contaminantes físico-químicos e/ou biológicos cujo consumo tem sido associado a diversos problemas de saúde. Algumas epidemias de doenças gastrointestinais, por exemplo, têm como via de transmissão a água contaminada (TORRES *et al.*, 2000).

Incidências como essas, principalmente em pessoas com baixa resistência como idosos e crianças, refletem, muitas vezes, as inúmeras precariedades do saneamento básico e/ou da higiene em que essas pessoas estão inseridas (ANTUNES *et al.*, 2004), podendo, então, ser a causa de mortalidade de vários indivíduos. Portanto, segundo a Organização Mundial de Saúde (OMS), a água, sendo tratada, é a melhor forma de reduzir a mortalidade relacionada ao consumo de água (ANTUNES *et al.*, 2004).

Dessa forma, não se têm observado, nas mais diversas esferas da administração pública brasileira, ações — ou os movimentos são fracos — em relação às iniciativas de apoio à fiscalização dos bebedouros tanto em escolas quanto em locais públicos. No Brasil, grande parte da população sofre com as dificuldades de tratamento de água que, por meio da ingestão, é contaminada pelos mais variados microrganismos, tornando-se um problema de saúde pública.

Assim, considerando os aspectos sobre as condições sanitárias dos bebedouros, faz-se necessária uma averiguação aprofundada que, no presente trabalho, será efetuada pela análise microbiológica das águas.

Este estudo visou avaliar a qualidade microbiológica da água servida em bebedouros de escolas públicas do município de Patos de Minas – MG. Para tal,

buscou-se avaliar a presença de coliformes totais e *Escherichia coli*; realizar a contagem de bactérias aeróbias mesófilas e apresentar os resultados aos dirigentes das instituições para a tomada de medidas corretivas, quando for o caso.

2 DESENVOLVIMENTO

2.1 REFERENCIAL TEÓRICO

A preocupação com a qualidade da água própria para o consumo humano é registrada desde séculos passados. O pai da Medicina, Hipócrates, já apontava, naquela época, a importância da escolha correta dos mananciais de abastecimento, como uma forma de preservar a saúde da população (CAMPOS *et al.*, 2004). Por causa da ocorrência de mortes devido à cólera, Campos, no século XIX, estabeleceu uma relação entre a água consumida e a qualidade com a transmissão de doenças.

A água, sendo um excelente solvente, é capaz de se unir a grande quantidade de contaminantes biológicos como bactérias, vírus, fungos, entre outros, sendo assim, hoje, sabe-se da importância de se tratar a água destinada para o consumo humano (TORRES *et al.*, 2000). A qualidade da água se tornou uma questão de interesse para a saúde pública no final do século XIX e início do século XX. Anteriormente, a qualidade era associada apenas a aspectos estéticos e sensoriais, como a cor, o gosto e o odor. Há registros de que, em 4.000 a. C., já havia maneiras de melhorar o aspecto estético e sensorial da água (FREITAS; FREITAS, 2005).

Ocorreram avanços na metade do século XIX no que diz respeito à relação da qualidade da água com o surgimento de doenças; exemplo disso é um estudo epidemiológico de John Snow, em que houve a prova de que um surto de cólera em Londres estava associado aos poços na cidade que abasteciam as casas com água, os quais estavam contaminados com esgoto (FREITAS; FREITAS, 2005).

Mais tarde, em 1880, Louis Pasteur demonstrou, pela Teoria dos Germes, como organismos microscópicos poderiam transmitir doenças por meio da água. Nessa mesma época, cientistas descobriram que a turbidez não estava somente relacionada a aspectos estéticos. O material particulado em água poderia conter organismos patogênicos e material fecal (SOUTO, 2015).

Já no início do século XX, em função dessas descobertas científicas, muitos sistemas de tratamento de água são construídos nos Estados Unidos, empregando a filtração lenta como estratégia de controle da qualidade da água. Anos mais tarde, naquele mesmo país, a cloração é empregada pela primeira vez no Estado de New Jersey, em 1908. Outros desinfetantes também são utilizados nesse mesmo período, como o ozônio na Europa. As iniciativas de potabilização da água de consumo humano se deram antes do estabelecimento de padrões e normas de qualidade.

Em 1914, uma norma federal americana, elaborada pelo serviço de saúde pública da época, estabelecia padrão para a qualidade microbiológica da água. Porém, essa norma se aplicava somente à água produzida por sistema de abastecimento e transportada via navios e trens para outros Estados, e se limitava a contaminantes capazes de causar doenças contagiosas (SERRA, 2012).

Algumas epidemias de doenças gastrointestinais têm como via de transmissão a água contaminada. Essas infecções apresentam altas taxas de mortalidade em indivíduos que têm o sistema imunológico debilitado como idosos e crianças menores de cinco anos (TORRES *et al.*, 2000).

Caubet (2004) argumentou que milhões de seres humanos, principalmente crianças, morrem anualmente, em países menos desenvolvidos, por causa de doenças gastrointestinais, propagadas pela falta de água tratada. Há uma estimativa de que doenças veiculadas com a água sejam responsáveis pela morte de uma criança a cada 14 segundos (TORRES *et al.*, 2000). Cerca de 80% das doenças no mundo são contraídas devido ao não tratamento de água (LEITE *et al.*, 2003).

A patogenicidade dos microrganismos é relativa, pois depende da condição imunológica do hospedeiro e de como esses indivíduos irão atuar como um processo infeccioso e produção de toxinas. Qualquer microrganismo é patogênico em potencial, caso encontre um hospedeiro debilitado. Entretanto, apenas um número significativo de toxinas e microrganismos poderá provocar doenças em uma porção significativa de hospedeiros normais (LEITE *et al.*, 2003).

Nos países em desenvolvimento, em que as condições são precárias envolvendo saneamento básico e qualidade da água, as doenças diarreicas de veiculação hídrica como febre tifoide, cólera, salmonelose, shigelose e outras gastroenterites são responsáveis por vários surtos epidêmicos e pelas elevadas taxas de mortalidade infantil, relacionadas à água não tratada para o consumo humano (TORRES *et al.*, 2000).

Já entre as doenças virais que podem ser transmitidas por meio da água, está a poliomielite, causadora da paralisia infantil. O agente etiológico é o poliovírus, pertencente à família Picornaviridae e ao gênero *Enterovirus*. A poliomielite pode ser transmitida por meio de contato direto fecal-oral, por água e alimentos contaminados pelas fezes de pessoas portadoras da poliomielite e por contato oral-oral, por meio de secreções da orofaringe de pessoas doentes durante o ato de falar, tossir ou espirrar. São suscetíveis a contrair a poliomielite pessoas que moram em locais sem saneamento básico adequado, com número elevado de crianças em uma mesma habitação que possuem higiene deficiente (ARAGÃO FILHO *et al.*, 2010).

Em caso de não monitoramento de abastecimento público por órgãos competentes, por falta de financiamento ou de metodologias para aplicação do cuidado com a água, pode ocorrer contaminação da água por outros tipos de microrganismos, como os protozoários *Cryptosporidium* e *Giardia* (TORRES *et al.*, 2000).

Para ser considerada de qualidade, toda água destinada ao consumo humano deve ter o padrão de potabilidade obrigatório, que engloba parâmetros microbiológicos, físicos, químicos e radioativo, não oferecendo nenhum tipo de risco à saúde humana (BRASIL, 2017).

Atualmente, são descritos diversos métodos e técnicas para monitorar a qualidade da água. Entre eles, destaca-se a pesquisa de coliformes totais e *Escherichia coli*. O grupo dos coliformes totais é composto por microrganismos pertencentes à família Enterobacteriaceae. Os coliformes termotolerantes são um subgrupo de coliformes totais e são representados pelos gêneros *Escherichia*, *Enterobacter*,

Citrobacter e *Klebsiella*; suas presenças em água tratada indicam contaminação após o processo. Eles indicam uma possível contaminação por meio de fezes (CASTRO, 2011).

O quadro a seguir descreve o padrão microbiológico de potabilidade da água para o consumo humano.

Quadro 1- Padrão microbiológico da água para consumo humano

| Parâmetro | VMP (valor máximo permitido) |
|--|--|
| Água para consumo humano (poços, nascentes e outras) | |
| <i>Escherichia coli</i> ou coliformes termotolerantes | Ausência em 100 mL/// |
| Água na saída do tratamento | |
| Coliformes totais | Ausência em 100 mL |
| Água tratada no sistema de distribuição (reservatório e rede) | |
| <i>Escherichia coli</i> ou coliformes termotolerantes | Ausência em 100 mL |
| Coliformes totais | Sistemas que analisam 40 ou mais amostras por mês: ausência em 100 mL em 95% das amostras examinadas no mês. |

Fonte: BRASIL, 2017.

Diante dos riscos de contaminação da água, é importante fazer a correta limpeza dos bebedouros, que visa à eliminação de supostas sujeiras e de algumas outras substâncias que podem estar aderidas a eles.

Para realizar o procedimento, primeiramente é necessário desligar o aparelho e aguardar que ele esfrie. Após isso, deve-se retirar toda a água que está contida no interior do filtro. Não é necessário jogá-la fora, pois ela poderá retornar ao bebedouro após a limpeza.

A higienização deve ser realizada com uma solução microbicida, inodora e incolor, que deve ser aplicada em todo o produto e retirada com água. Essa solução pode ser substituída por produtos de limpeza, como a água sanitária – uma colher a cada 3,8 litros de água. O produto deve agir por cerca de cinco minutos. O tempo não deve se estender demais, pois as substâncias podem deixar a água com gosto. Além disso, é preciso que se retire todo o produto do bebedouro, lavando-o várias vezes. Isso evita uma possível contaminação da água após a limpeza e a higienização.

As torneiras devem ser retiradas durante a limpeza do bebedouro. Caso o serviço seja realizado por empresas especializadas, serão introduzidas serpentinas para melhor higienização, removendo areias, algas, bactérias, limos e outros sedimentos.

2.3 MATERIAIS E MÉTODOS

Para a execução desta pesquisa, foi coletada uma amostra de água de bebedouros de 10 escolas no município de Patos de Minas, no mês de agosto de 2017, totalizando 10 amostras. As amostras de água foram identificadas, acondicionadas em

caixas isotérmicas, mantidas refrigeradas e transportadas ao Laboratório de Microbiologia do bloco D, do Centro Universitário de Patos de Minas (UNIPAM).

As amostras foram submetidas à análise dos parâmetros microbiológicos preconizados pela Portaria de Consolidação nº 5, de 28 de setembro de 2017 (anexo XX), os quais são contagem de bactérias heterotróficas, pesquisa de coliformes totais e *Escherichia coli*. Foram aplicados os métodos estabelecidos pelo Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater (APHA, 2012).

Alíquotas de 10 mL das amostras de água foram transferidas, em condições assépticas, e homogeneizadas, com 90 mL de solução de Água Peptonada Tamponada (APT), diluição 10^{-1} .

A contagem total de bactérias heterotróficas foi realizada pela técnica de inoculação em profundidade (pour-plate). Para tal, transferiu-se 1 mL da amostra e das diluições para a região central da placa estéril e identificada (duplicata). Em seguida, foi adicionado a cada placa de 20 mL do meio de cultura Ágar Padrão para Contagem (PCA), previamente fundido e resfriado a 40-46° C. Posteriormente, homogeneizou-se com movimentos suaves em forma de oito por 10 vezes. Aguardou-se a solidificação do meio, recoberto com filme de PVC e incubação em posição invertida a 35,5°C +/- 0,5°C durante 24/48h. Transcorrido o período de incubação, fez-se a contagem das colônias.

O resultado foi obtido calculando-se a média aritmética das duplicatas da diluição que apresentar contagem de 30 a 300 colônias por placa.

Para a pesquisa de coliformes e *Escherichia coli*, abriu-se a ampola contendo a quantidade pré-distribuída do meio de cultura Colitag e adicionou-o aos 100 mL de amostra de água. Incubou-se a 35° C por 24 horas e observou-se o surgimento de cor amarela, indicativa da presença de coliformes totais. Observou-se, também, sob luz ultravioleta, a ocorrência de fluorescência azulada, indicativa da presença de *Escherichia coli*.

2.3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

A água para consumo humano deve atender ao disposto na Portaria de Consolidação nº 5 de 28/09/2017 (anexo XX), que regulamenta os seguintes padrões bacteriológicos: contagem de bactérias heterotróficas até 500 UFC/mL e ausência de coliformes totais e *Escherichia coli* em 100 mL de água.

Esta pesquisa avaliou a qualidade microbiológica de amostras de água servida em bebedouros de dez escolas de ensino público do município de Patos de Minas, e os resultados estão representados na Tabela 1 a seguir.

Tabela 1 – Resultados das análises microbiológicas de amostras de água coletada em bebedouros de dez escolas de ensino público no município de Patos de Minas – MG, segundo parâmetros de potabilidade da Portaria de Consolidação nº 5 de 28/09/2017

| Amostra | Bactérias heterotróficas 5 x 10 ² UFC/mL | Coliformes totais Ausente em 100 mL | <i>Escherichia coli</i> Ausente em 100 mL |
|----------------|---|---|---|
| Escola 1 | 2,7 x 10 ³ | Ausente | Ausente |

| | | | |
|-----------|-------------------|---------|---------|
| Escola 2 | $3,2 \times 10^4$ | Ausente | Ausente |
| Escola 3 | $3,6 \times 10^2$ | Ausente | Ausente |
| Escola 4 | 8×10^1 | Ausente | Ausente |
| Escola 5 | $1,8 \times 10^3$ | Ausente | Ausente |
| Escola 6 | $8,2 \times 10^2$ | Ausente | Ausente |
| Escola 7 | $1,8 \times 10^3$ | Ausente | Ausente |
| Escola 8 | $7,2 \times 10^3$ | Ausente | Ausente |
| Escola 9 | $4,5 \times 10^3$ | Ausente | Ausente |
| Escola 10 | $8,6 \times 10^3$ | Ausente | Ausente |

Fonte: Dados da pesquisa, 2017.

A contagem de bactérias heterotróficas aponta que oito amostras não estão em conformidade com a Portaria de Consolidação nº 5 de 28/09/2017, a qual prevê 500 UFC/mL. O resultado insatisfatório para o parâmetro é decorrente da falta de higienização adequada da caixa d'água e, também, da falta de troca de filtro do bebedouro.

Os filtros desses bebedouros, geralmente, retiram o cloro da água e, quando não trocados e lavados adequadamente, será mais fácil a proliferação de microrganismos (SCURACCHIO, 2010). Entretanto, os resultados do presente estudo foram superiores aos encontrados no trabalho de Guerra *et al.* (2006), em que apenas 0,3% das amostras apresentou bactérias heterotróficas acima de 500UFC/mL. Entretanto, na pesquisa de Domingues *et al.* (2007), das 22 amostras provenientes de reservatório, 10 não atenderam ao padrão estabelecido pela legislação em vigor.

O controle da densidade das bactérias heterotróficas é muito importante, pois elas atuam como patógenos secundários, geram riscos à saúde dos consumidores e são encontradas naturalmente nas águas (SABIONI; SILVA, 2006).

Quanto aos resultados da pesquisa de coliformes totais, as dez amostras encontram-se em conformidade com a Portaria de Consolidação nº 5, que prevê a ausência em 100 mL. A presença de coliformes indica a contaminação por matéria orgânica.

Sereia e Volpe (2007) compararam seus dados obtidos com o índice NMP/100 mL e puderam observar que nenhum dos locais de coleta de água em bebedouros situados no Centro Universitário de Maringá apresentou positividade para coliformes a 35º C e 45º C, revelando que a água é própria para consumo humano.

Já a pesquisa de Moura *et al.* (2002) analisou um total de vinte escolas, do qual 35% apresentaram água não potável do ponto de vista bacteriológico, segundo a legislação vigente, devido à presença de coliformes totais. A simples presença de coliformes totais numa amostra de água potável é suficiente para a reprovação dela sem a necessidade de que se obtenha positividade na pesquisa de coliformes termotolerantes.

Os coliformes termotolerantes fazem parte da microbiota intestinal do homem e outros animais de sangue quente. Esses microrganismos, quando detectados em uma amostra de água, fornecem evidência direta de contaminação fecal recente e, por sua vez, podem indicar a presença de vírus e protozoários que fazem mal à saúde humana (SOUTO *et al.*, 2015).

Quanto aos resultados da pesquisa de *Escherichia coli*, as dez amostras encontram-se em conformidade com a Portaria de Consolidação nº 5, que prevê a ausência em 100 mL. A presença de *Escherichia coli* é indicativa de contaminação de matéria de origem fecal.

A pesquisa de Soto *et al.* (2005), realizada no município de Ibiúna – SP, avaliou a qualidade de água de bebedouros das escolas, encontrando 21,42% das amostras de água contaminadas por *Escherichia coli*.

No estudo de Barbosa, Lage e Badaró (2009), foram analisadas amostras de água coletadas de 20 bebedouros do Campus Universitário de Ipatinga e nenhuma apresentou *Escherichia coli*. Mas na pesquisa de Ramos e Albuquerque (2015), foi observado que 24% das amostras analisadas apresentaram presença de *Escherichia coli*, tornando, assim, a água do bebedouro imprópria para o consumo humano.

Assim, deve-se destacar a importância do controle e do monitoramento da qualidade da água, para o consumo humano, pelas autoridades sanitárias. Também deve ser lembrado que, embora as empresas responsáveis pela distribuição da água de um município controlem o processo de tratamento e distribuição, assegurando a qualidade exigida pela legislação, são necessárias ações de fiscalização e vigilância dos municípios, para assegurar que a água dos bebedouros das escolas públicas seja de boa qualidade (CASTANIA, 2009).

3 CONCLUSÃO

Ao avaliar a qualidade microbiológica da água servida em bebedouros de dez estabelecimentos de ensino público de Patos de Minas, pressupõe-se que alguns estabelecimentos não estão realizando adequadamente a higienização em caixas d'água e/ou manutenção do filtro dos bebedouros.

Sugere-se que os administradores dos estabelecimentos montem um cronograma de limpeza e manutenção, para a melhoria da qualidade da água servida aos usuários do estabelecimento.

REFERÊNCIAS

ANTUNES, C. A.; CASTRO, M. C. F. M.; GUARDA, V. L. M. Influência da qualidade da água destinada ao consumo humano no estado nutricional de crianças com idades entre 3 e 6 anos, no município de Ouro Preto – MG. **Alim. Nutr.**, Araraquara, v. 15, n. 3, p. 221-226, 2004.

APHA. **Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater**. American Public Health Association, American Water Works Association, Water Environmental Federation, 22th ed. Washington, 2012.

ARAGÃO FILHO, A. E. A. *et al.* **Observatório Epidemiológico: 23ª Semana Epidemiológica**. 28. ed. Teresina: Centro de Ensino Unificado de Teresina – CEUT, 2010. 6 p.

BACCI, D. de L. C.; PATACA, E. M. Educação para a água. **Estud. Av.**, São Paulo, v. 22, n. 63. 2008. Disponível em:
http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0103-40142008000200014.
Acesso em: 15 março 2017.

BARBOSA, D. A.; LAGE, M. M.; BADARÓ, A. C. L. Qualidade microbiológica da água dos bebedouros de um campus universitário de Ipatinga, Minas Gerais. **Revista Digital de Nutrição**, Ipatinga. v. 3, n. 5, p. 505-517, 2009.

BRASIL. Ministério da Saúde. Portaria de Consolidação nº 5 de 28/09/2017. Dispõe sobre os procedimentos de controle e de vigilância da qualidade da água para consumo humano e seu padrão de potabilidade. **Diário Oficial**, Brasília, 2017 set., anexo XX.

CAMPOS, K. C.; CAMPOS, M. C.; PACHECO, A.; DUARTE, U. O saneamento no município de Atibaia. **Saneamento Ambiental**, n. 109, p. 42-43, 2004.

CASALI *et al.* **Qualidade da água para consumo humano ofertada em escolas e comunidades rurais da região central do rio grande do sul**. 2008. 173f. Dissertação de Mestrado (Área de Concentração em Processos Químicos e Ciclagem de Elementos) – Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria, 2008.

CASTANIA, J. **Qualidade da água utilizada para consumo em escolas públicas municipais de ensino infantil de Ribeirão Preto – SP**. Universidade de São Paulo, 2009.

CASTRO, J. G. **Análises microbiológicas de salsichas bovinas em embalagens a vácuo e a granel em supermercados de Foz do Iguaçu – Paraná**, Brasil. 2011. 49 f. Trabalho de Conclusão de Curso – Curso Superior em Tecnologia em Alimentos, Universidade Tecnológica Federal do Paraná. Medianeira, 2011.

CAUBET, C. G. **A Água, a lei, a política. E o meio ambiente**. Curitiba: Juruá, 2004.

CUIDADO. **Cuidado com a higiene em bebedouros**. Rio de Janeiro, 2016. Disponível em: <http://ddsonline.com.br/dds-temas/55-administracao-e-escritorio/419-cuidado-com-a-higiene-em-bebedouros.html>. Acesso em: 15 março. 2017.

DOMINGUES, V. O; TAVARES, G. D.; STUKER, F.; MICHELOT, T. M.; REETZ, L. G. B.; BERTONCHELI, C. M.; HORNER, R. Contagem de bactérias heterotróficas na água para consumo humano. **Revista Saúde**, Santa Maria, v. 33, n. 1, p. 15-19, 2007.

FREITAS, M. B; FREITAS, C. M. A vigilância da qualidade da água para consumo humano – desafios e perspectivas para o Sistema Único de Saúde. **Ciênc. saúde coletiva**, v. 10, n. 4, Rio de Janeiro, Oct./Dec. 2005.

GUERRA, N. M. M.; OTENIO, M. H.; SILVA, M. E. Z.; GUILHERMETTI, M.; NAKAMURA, C. V.; NAKAMURA, T. U.; DIAS FILHO, B. P. Ocorrência de *Pseudomonas aeruginosa* em água potável. **Acta Sci. Biol. Sci.**, v. 28, n. 1, p. 13-18, 2006.

LEITE, M. O.; ANDRADE, N. J.; SOUZA, M. R.; FONSECA, L. M.; CERQUEIRA, M. M. O. P.; PENNA, C. F. A. M. Controle de qualidade da água em indústrias de alimentos. **Leite e derivados**, v. 69, p. 38-45, 2003.

MICHELINA, A. de F.; BRONHAROA, T. M.; DARÉB, F.; PONSANOC, E. H. G. Qualidade microbiológica de águas de sistemas de abastecimento público da região de Araçatuba, SP. **Revista Higiene Alimentar**, São Paulo, v. 20, n. 147, p. 90-95, dez. 2006.

MILHOME, M. A. L. Avaliação do potencial de contaminação de águas superficiais e subterrâneas por pesticidas aplicados na agricultura do Baixo Jaguaribe, CE. **Eng. Sanit. Ambient.**, Fortaleza, v. 14, n. 3, p. 363-372. 2009.

MOURA, G. J. B; ARAUJO, J. M; SOUSA, M. V. Q.; CALANZAS, G. M. T. Análise bacteriológica da água em escolas públicas. *In: I Congresso Brasileiro de Extensão Universitária*, 2002, **Anais...** João Pessoa-PB, Universidade Federal de Pernambuco, 2002.

RAMOS, M. L. F; ALBUQUERQUE, W. F. **Qualidade microbiológica da água dos bebedouros de quatro centros de um Campus Universitário localizado na cidade de Teresina-PI**. 2015. Disponível em:
http://sis.ufpi.br/24sic/documentos/resumos/modalidade/vida/Monique_Luana_Frazaao_Ramos.pdf. Acesso em: 13 maio 2017.

ROCHA, E. S. *et al.* Análise microbiológica da água de cozinhas e/ou cantinas das instituições de ensino do município de Teixeira de Freitas (BA). **Revista Baiana de Saúde Pública**, v. 34, n. 3, p. 694-705, jul./set. 2010.

SABIONI, José Geraldo; SILVA, Isis Tande da. Qualidade microbiológica de águas minerais comercializadas em Ouro Preto, MG. **Higiene Alimentar**, São Paulo, v. 20, n. 143, p. 72-77, ago. 2006.

SCURACCHIO, P. A. **Qualidade da água utilizada para consumo em escolas no município de São Carlos - SP**. 2010. 57 f. Dissertação (Mestrado em Alimentos e Nutrição) - Universidade Estadual Paulista "Júlio de Mesquita Filho", Faculdade de Ciências Farmacêuticas, Araraquara, 2010.

SEREIA, A. F; VOLPE, A. V. T. Avaliação da qualidade microbiológica da água coletada em bebedouros do centro universitário de Maringá – Cesumar, PR. *In: V Encontro Internacional de Produção Científica*, 2007, **Anais...** Cesumar-PR, 2007.

SERRA, C. L. M. Qualidade microbiológica da água de escolas públicas do município de Rosário, MA. **Revista Higiene Alimentar**, São Paulo, v. 26, n. 208/209, p. 145-149, maio/jun. 2012.

SOTO, F. R. M; FONSECA, Y. S. K; ANTUNES, D. V; RISSETO, M. R; AMAKU, M; ARINE, M. L. B. Avaliação microbiológica da água de abastecimento público em escolas no município de Ibiúna - SP: estudo comparativo da qualidade da água no cavalete e pós-cavalete. **Revista do Instituto Adolfo Lutz**, v. 64, n. 1, p. 128-131, 2005.

SOUTO, J. P; LIRA, A. G. S; FIGUEIRA, J. S SILVA, A. N; SILVA, E. S. **Poluição fecal da água**: microrganismos indicadores. VI Congresso Brasileiro de Gestão Ambiental Porto Alegre/RS – 23 a 26/11/2015.

TORRES, D. A. G. V. CHIEFFI P. P.; COSTA W. A.; KUDZIELICS E. Giardíase em creches mantidas pela prefeitura do município de São Paulo, 1982/1983. **Rev. Inst. Med. Trop.** São Paulo, v. 33, p. 137- 141, 2000.