

**ANÁLISE DA QUALIDADE MICROBIOLÓGICA DA ÁGUA E DA SUPERFÍCIE DE
BEBEDOURO DE PARQUES PÚBLICOS NA REGIÃO DE UBERABA, MINAS GERAIS**
CIÊNCIAS BIOLÓGICAS
TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO 2022/02

Manuella da Silva Stival¹, Pamelita Janaina Alves de Oliveira², Francienne Gois de Oliveira³

^{1,2} Universidade de Uberaba Campus Uberaba/MG. Avenida Nenê Sabino, 1801,
Universitário

manuella.stival1@gmail.com ¹ francienne.oliveira@uniube.br ²

Resumo: A água é um elemento essencial e fundamental para o ser humano. A contaminação dos recursos hídricos pode trazer consequências para a saúde, haja vista que muitas doenças são transmitidas por veiculação hídrica. O presente estudo teve como objetivo avaliar a qualidade microbiológica da água e da superfície de bebedouros destinada ao consumo humano no que concerne a presença ou não de coliformes totais e *E. coli*. O estudo foi realizado com amostras de água e da superfície de quatro bebedouros em parques municipais da cidade de Uberaba. Os resultados foram analisados utilizando como referência os valores da PORTARIA GM/MS Nº 888, DE 4 DE MAIO DE 2021 utilizada para água para consumo humano. Resultados da análise de água mostraram que apenas um bebedouro apresentou contaminação pela presença de Coliformes Totais e ausência de *E. coli*. Na análise interna com o swab antes da assepsia, 3 bebedouros apresentaram contaminação por coliformes Totais e após a assepsia, todos apresentaram ausência de contaminação. Com relação a *E.coli*, os resultados foram ausentes. De acordo com os resultados analíticos obtidos é possível concluir que a água disponibilizada nos parques da Cidade de Uberaba apenas um bebedouro apresentou presença de Coliformes totais na água antes da assepsia adequada, ou seja água foi contaminada pelo bico do bebedouro que também apresentou presença, que por sua vez após a assepsia, o bico e a água não apresentaram presença de Coliformes.

Palavras-chave: Contaminação cruzada, microbiologia, Coliformes Totais.

1. INTRODUÇÃO

A água é o mais crítico e importante componente para a vida do ser humano, ela compõe cerca de 60 a 70% do peso corporal, com isso regula a temperatura interna do corpo do ser humano, é

essencial para as funções orgânicas, em média o organismo humano precisa de 4 litros de água por dia (BRASIL,2021).

Existe uma falsa ideia de que os recursos hídricos são abundantes e infinitos. Realmente há muita água no planeta, porém estima-se que 97,5% de água que existe no planeta é salgada e

ANÁLISE DA QUALIDADE MICROBIOLÓGICA DA ÁGUA E DA SUPERFÍCIE DE BEBEDOURO DE PARQUES PÚBLICOS NA REGIÃO DE UBERABA, MINAS GERAIS CIÊNCIAS BIOLÓGICAS

TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO 2022/02

essa água não é adequada para o consumo humano e estima-se que há 2,5% de água doce no planeta, mas a maior parte dela cerca de 69% são de difícil acesso, pois estão concentradas nas geleiras, 30% são as águas subterrâneas que estão armazenadas nos aquíferos e apenas 1% são encontradas nos rios. O Brasil tem cerca de 82 rios com os países vizinhos, que inclui importantes bacias como a da Amazônia, do Prata, também compartilha os sistemas de aquíferos Guarani e Amazonas. (MARIM TAUANA, 2015).

Existem muitas doenças que a água contaminada pode trazer para o ser humano, o consumo dessa água contaminada pode trazer uma série de doenças e sintomas, como diarreia, febre, giardíase, amebíase, leptospirose, cólera, ascaridíase (SAÚDE, 2021).

Essas doenças acontecem principalmente quando a água não for submetida a tratamento ou purificação adequados, onde eliminaria os microrganismos que podem contaminar a água, em especial os que são responsáveis por causar doenças que acontece com mais frequentes em crianças que estão entre 1 a 6 anos, gestantes e idosos, devido a sua alteração no sistema imune, onde pode causar um grave problema de saúde pública. Para a Organização Mundial da Saúde (OMS) e países membros, “todas as pessoas, em quaisquer estágios de desenvolvimento e condições socioeconômicas têm o direito

de ter acesso a um suprimento adequado de água potável e seguro”. (FREITAS, 2001).

Neste contexto, o termo “seguro”, refere-se a uma oferta de água que não representa um risco significativo à saúde, que é de quantidade suficiente para atender a todas as necessidades domésticas, que estão disponíveis continuamente e que têm um custo acessível. Estas condições podem ser resumidas em cinco palavras-chave: qualidade, quantidade, continuidade, cobertura e custo (SAÚDE, 2001).

A avaliação e certificação da qualidade da água para consumo humano é fortemente baseada em análises laboratoriais, que estão embasadas na Portaria GM/MS N°888. Dentre os parâmetros descritos na portaria responsável por determinar a referência e aceitação das amostras de água é comum realizar análises microbiológicas para a quantificação e qualificação dessa água. (PADILHA, 2011).

A contaminação cruzada é a transferência de microrganismos patogênicos, ou seja, um microrganismo que pode causar alguma doença, é muito comum em ambientes que não possuem boas práticas de limpeza. Esse cruzamento de contaminação pode ocorrer através de utensílios, mãos e superfície que não foram higienizadas adequadamente (VALE MAYARA, 2018).

A qualidade da água, em particular a qualidade microbiológica, tem uma grande

ANÁLISE DA QUALIDADE MICROBIOLÓGICA DA ÁGUA E DA SUPERFÍCIE DE BEBEDOURO DE PARQUES PÚBLICOS NA REGIÃO DE UBERABA, MINAS GERAIS
CIÊNCIAS BIOLÓGICAS
TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO 2022/02

influência sobre a saúde do homem. Se não for adequada, pode ocasionar doenças e causar sérias epidemias. A água contaminada pode transmitir grande variedade de doenças infecciosas (EMBRAPA, 2007).

Muitas pessoas que não conhece o risco, e os locais que podem ocorrer essa contaminação, a contaminação cruzada ela é mais propícia de acontecer em vários locais, como por exemplo bebedouros a céu aberto, em que a contaminação poderia vir através do ar, de algum animal, do ser humano. Ou seja, o ambiente e os indivíduos que estão presentes no meio podem ser os grandes responsáveis pela propagação da doença.

Existem muitas doenças que a água contaminada pode trazer para o ser humano, a forma mais comum de contaminação é através da ingestão, onde pode ser bebendo a água, ou por consumo de alimentos que foram lavados pela água que estava contaminada.

A Microbiologia preocupa-se com o estudo dos microrganismos e de suas atividades. Estuda a forma, a estrutura, a reprodução, a fisiologia, o metabolismo e a identificação dos seres microscópicos. Estuda sua distribuição natural, suas relações recíprocas e com outros seres vivos, seus efeitos benéficos e prejudiciais sobre os homens e as alterações físicas e químicas que provocam em um meio (SOUZA, 2008).

O grupo dos coliformes totais inclui as bactérias na forma de Bastonetes Gram

negativos, não esporogênicos anaeróbios facultativos, capazes de fermentar a lactose com produção de gás, em 24 a 48 horas à 35°C. O grupo inclui cerca de 20 espécies, dentre as quais se encontram tanto bactérias originárias do trato gastrointestinal e humanos e outros animais de sangue quente, como também diversos gêneros e espécies de bactérias não entéricas, como *Serratia* e *Aeromonas*, por exemplo.

Por essa razão, sua enumeração em água e alimentos é menos representativa, como indicação de contaminação fecal, do que a enumeração de coliformes fecais ou *E. coli*. (SOUZA, 2008)

Cerca de 95% dos coliformes existentes nas fezes humanas e de outros animais são do tipo *E. coli* e, dentre o grupo dos coliformes fecais, esta é a mais conhecida e a mais facilmente diferenciada dos membros não fecais. Todos os demais membros do grupo têm uma associação duvidosa com a contaminação fecal e *E. coli*, embora também possa ser introduzida a partir de fontes não fecais, é o melhor indicador de contaminação fecal conhecido até o momento. Por esse motivo, as tendências atuais se direcionam no sentido da detecção específica de *E. coli*, com o desenvolvimento de diversos métodos que permitem a enumeração rápida dessa espécie diretamente. (SAÚDE, 2013).

Diante do exposto, o presente estudo teve como objetivo avaliar a qualidade

ANÁLISE DA QUALIDADE MICROBIOLÓGICA DA ÁGUA E DA SUPERFÍCIE DE BEBEDOURO DE PARQUES PÚBLICOS NA REGIÃO DE UBERABA, MINAS GERAIS
CIÊNCIAS BIOLÓGICAS
TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO 2022/02

microbiológica da água e da superfície de bebedouros destinada ao consumo humano no que concerne a presença ou não de coliformes totais e *E. coli*.

2. METODOLOGIA

Para a realização deste estudo foram coletadas amostras de água e da superfície de quatro bebedouros em parques municipais da cidade de Uberaba. Também se utilizou o Swabs para analisar a parte interna do bico do bebedouro, onde foi passado na parte interna do bico para verificar a presença de contaminação. Colocou-se em um tubo de ensaio com uma solução salina de 0,9%, logo após foi coletado 100 mL de água do bebedouro em um frasco estéril de 100 mL com uma solução de tiosulfato de sódio 0,1%, sem fazer assepsia do bebedouro, para saber se existe risco de contaminação externa na água, logo após, foi feita a limpeza do bico do bebedouro com álcool 70% e aberto por cerca de 2 minutos, para coletar 100mL de água no frasco estéril, coletando assim do modo correto que se manda na metodologia descrita no *Standard Methods for the Examination of Dairy Products*. 23^o edição.

Coleta das amostras de água e da superfície do bebedouro

Todos os quatro bebedouros disponíveis em um parque público localizado na região de Uberaba – MG foram amostrados. Os bebedouros apresentavam o modelo industrial (presença de filtro) e estavam instalados na área externa dos parques.

Para a coleta das amostras, as mãos foram previamente higienizadas e todas as coletas foram realizadas com luvas de procedimento.

A coleta de amostras da superfície dos bebedouros foi realizada com o auxílio de swab estéril embebido em solução salina a 0,9%, sendo as amostras limitadas por um gabarito de 100 cm² (um quadrado de 10 cm x 10 cm de material plástico) para padronizar o espaço a ser realizado o esfregaço. Para tal, o swab foi inclinado a 30 graus e os esfregaços foram coletados em diferentes pontos da área limitada pelo gabarito, tanto na horizontal quanto na vertical e na diagonal dele. A seguir, cada swab foi introduzido em um tubo de ensaio estéril e identificado com data, horário e local.

A seguir foi realizada a coleta da água antes e após a limpeza da parte externa das torneiras do bebedouro, com álcool 70%, e aberta por 2 minutos para vazão da água acumulada na tubulação.

A seguir, um volume correspondente a 100 ml de água, de cada um dos quatro bebedouros, fora coletado em frascos de coleta, esterilizados, identificados e contendo solução de tiosulfato de sódio

ANÁLISE DA QUALIDADE MICROBIOLÓGICA DA ÁGUA E DA SUPERFÍCIE DE BEBEDOURO DE PARQUES PÚBLICOS NA REGIÃO DE UBERABA, MINAS GERAIS CIÊNCIAS BIOLÓGICAS

TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO 2022/02

a 0,1% para neutralizar o cloro residual presente na água.

Todas as amostras foram acondicionadas em caixa de isopor com gelo e transportadas imediatamente ao LACEA - Laboratório de Análises Clínicas de Ensino e Assistência - UFTM, para a realização das análises microbiológicas.

Análise microbiológica da água

Todos os procedimentos utilizados estavam de acordo com a American Public Health Association (APHA), descrita no *Standard Methods for the Examination of Dairy Products*.

Coliformes totais e *Escherichia coli* - determinação pela técnica de presença e ausência.

A técnica aplicada de presença e ausência para detecção de coliformes totais e fecais, foi realizada em duplicata. O teste presuntivo de detecção de coliformes totais, foram inoculados 100 mL da amostra em 50 mL Lauril Sulfato Triptoses (LST) em concentração tripla.

As amostras foram homogeneizadas e incubadas à temperatura de 35°C por 24 horas para verificação de turvação do meio.

Após o período de incubação, as amostras que apresentaram crescimento foram submetidas aos testes de diferenciação.

Ensaio para diferenciação de coliformes totais e *E. coli*

Após crescimento com Caldo Lauril Triptose concentração tripla, foi realizado a diferenciação dos microrganismos, onde foram inoculados em caldo de cultivo Verde Brilhante (VB) para confirmação de coliformes totais, em caldo *Escherichia Coli* MUG (EC) para coliformes fecais. Os tubos contendo caldo VB foram incubados em estufa bacteriológica à 35°C por 24 horas e aqueles que continham caldo EC MUG, foram submetidos ao banho-maria à 44 °C por 24 horas.

Posteriormente, as amostras que apresentaram crescimento no Caldo EC MUG, foram inoculadas em placas com meio seletivo Eosina Metil Blue (EMB) e incubados a 35°C por 24 horas, com a finalidade de verificar a confirmação da presença de *E. Coli*. Para a interpretação dos resultados de testes confirmativos de coliformes totais e fecais utilizou a metodologia de presença e ausência. Considerou presença do grupo *Escherichia Coli- Enterobacter* em tubos Verde Brilhante, a presença de gás após a inoculação.

Após a incubação EC Mug, avaliou os tubos para crescimento, produção de gás e fluorescência, as amostras positivas foram inoculadas no ágar EMB, onde realizou leitura com 24 horas, as placas que apresentaram colônias elevadas, de 2

ANÁLISE DA QUALIDADE MICROBIOLÓGICA DA ÁGUA E DA SUPERFÍCIE DE BEBEDOURO DE PARQUES PÚBLICOS NA REGIÃO DE UBERABA, MINAS GERAIS
CIÊNCIAS BIOLÓGICAS
TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO 2022/02

a 3 mm de diâmetro, que apresentaram à luz transmitida um centro azul-negro com borda estreita e clara, e brilho metálico azul- esverdeado à luz refletida (algumas linhagens não apresentam o brilho metálico).

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados foram analisados utilizando como referência os valores da portaria nº 888 utilizada para água para consumo humano. Na Tabela 1 são apresentados os valores de referência.

Tabela 1 – Valor de referência da PORTARIA GM/MS Nº 888, DE 4 DE MAIO DE 2021.

Parâmetro	Valor de Referência
Coliformes Totais	Ausente
<i>E.coli</i>	Ausente

Como podemos observar na Tabela 2, apenas um bebedouro houve a presença de Coliformes Totais e usando de base a potabilidade, a água não estaria própria para consumo humano. Já os demais

bebedouros sua água está própria para o consumo humano.

Tabela 2 – Resultados da análise de água dos bebedouros de parques na cidade de Uberaba/MG.

Amostra	Coliformes Totais	E. Coli
AA1	Presente	Ausente
AP1	Ausente	Ausente
AA2	Ausente	Ausente
AP2	Ausente	Ausente
AA3	Ausente	Ausente
AP3	Ausente	Ausente
AA4	Ausente	Ausente
AP4	Ausente	Ausente

AA – Água antes a assepsia/ AP - Água após a assepsia

Foi observado que no primeiro bebedouro que foi identificado como AA1 apresentou presença de coliformes totais antes e após a assepsia e não teve presença de *E.coli*, já nos com identificação AP1, AA2, AP2, AA3, AP3, AA4 e AP4, não apresentaram presença dos Coliformes Totais e E. Coli.

A Tabela 3 apresenta os resultados das amostras realizadas nos bicos dos bebedouros com a utilização do Swabs. As amostras com identificação, SA1, SA2 e SA3, apresentaram presença de Coliformes Totais e ausência de *E.coli*, quanto as demais com as seguintes

ANÁLISE DA QUALIDADE MICROBIOLÓGICA DA ÁGUA E DA SUPERFÍCIE DE BEBEDOURO DE PARQUES PÚBLICOS NA REGIÃO DE UBERABA, MINAS GERAIS
CIÊNCIAS BIOLÓGICAS
TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO 2022/02

identificações, SP1, SP2, SP3, SA4 e SP4, apresentaram ausência de Coliformes Totais e *E. coli*.

Tabela 3 – Análise dos swabs nos bebedouros antes e após higienização.

Amostra	Coliformes Totais	E. Coli
SA1	Presente	Ausente
SP1	Ausente	Ausente
SA2	Presente	Ausente
SP2	Ausente	Ausente
SA3	Presente	Ausente
SP3	Ausente	Ausente
SA4	Ausente	Ausente
SP4	Ausente	Ausente

SA – Swabs antes da assepsia/ SP – Swabs após a assepsia

De acordo com as Tabelas 2 e 3, podemos perceber que houve uma contaminação cruzada da parte interna do bico do bebedouro com a água do bebedouro com identificação AA1 visto que a água apresentou contaminação de coliformes totais antes da assepsia. Enquanto que o mesmo bebedouro identificado como AP1 após a assepsia apresentou resultado ausente para os mesmos parâmetros.

4. CONCLUSÃO

De acordo com os resultados analíticos obtidos é possível concluir que a água

disponibilizada nos parques da Cidade de Uberaba apenas um bebedouro apresentou presença de Coliformes totais na sua água, antes da assepsia adequada, ou seja, água foi contaminada pelo bico do bebedouro que também apresentou presença, que por sua vez após a assepsia a água retornou resultados ausentes para Coliformes totais.

Vale ressaltar que geralmente as pessoas não fazem a assepsia antes de beber a água, seria a mesma coisa que ir ao banheiro e não lavar as mãos, então estariam bebendo água contaminada apesar de não ter dado presença de *E.coli*, que seria os coliformes fecais, pode apresentar outras bactérias patogênicas que não foi analisada neste estudo e causar algum tipo de doença, apesar dos outros bebedouros não apresentarem contaminação na água, nos bicos apresentaram, então a água poderia contaminar com o tempo, ou seja o correto é toda vez que ao utilizar um bebedouro realizar a assepsia adequada.

5. REFERÊNCIA

BRASIL. MINISTÉRIO DA SAÚDE. (org.). VIGILÂNCIA E CONTROLE DA QUALIDADE DA ÁGUA PARA CONSUMO HUMANO. Brasília: Ms, 2006. Disponível em: <https://bvsmms.saude.gov.br/>

ANÁLISE DA QUALIDADE MICROBIOLÓGICA DA ÁGUA E DA SUPERFÍCIE DE BEBEDOURO DE PARQUES PÚBLICOS NA REGIÃO DE UBERABA, MINAS GERAIS
CIÊNCIAS BIOLÓGICAS
TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO 2022/02

bvs/publicacoes/vigilancia_controle_qualidade_agua.pdf. Acesso em: 20 ago. 2022.

- CAPELLETTI, R. V. Avaliação da atividade de biocidas em biofilmes formados a partir de fluido de corte utilizado na usinagem de metais. Dissertação de Mestrado, Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 2006.

VALE, Mayara (org.). **O que é contaminação cruzada? Por que ela ocorre?** o que é contaminação cruzada? O que é contaminação cruzada? Disponível em: <https://consultoradealimentos.com.br/seguranca-alimentar/contaminacao-cruzada/>. Acesso em: 10 ago. 2022.

FREITAS, Marcelo Bessa de; BRILHANTE, Ogenis Magno; ALMEIDA, Liz Maria de. Importância da análise de água para a saúde pública em duas regiões do Estado do Rio de Janeiro: enfoque para coliformes fecais, nitrato e alumínio. **Cad. Saúde Pública**, Rio de Janeiro, v. 3, n. 17, p. 651-660, maio 2001. Disponível em: https://www.scielosp.org/article/ssm/content/raw/?resource_ssm_path=/media/assets/csp/v17n3/4647.pdf. Acesso em: 20 ago. 2022.

EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA, 196., 2007, Petrolina. **Qualidade da água para consumo humano**. Petrolina: Embrapa,

2007. Disponível em: <https://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/bitstream/doc/145537/1/SDC196.pdf>. Acesso em: 20 ago. 2022.

COXILHA. PREFEITURA MUNICIPAL DE COXILHA. (org.). **Qual a importância da água?** 2021. Disponível em: https://pmcoxilha.rs.gov.br/pg.php?area=NOTICIASVER&id_noticia=2306#:~:text=A%20%C3%A1gua%20%C3%A9%20o%20mais,litros%20de%20%C3%A1gua%20por%20dia.. Acesso em: 20 ago. 2022.

HINRICHSEN, Dr^a Sylvia *et al* (ed.). **7 doenças causadas pela água contaminada**. 2022. Disponível em: <https://www.tuasaude.com/consequencias-de-beber-agua-contaminada/>. Acesso em: 20 ago. 2022.

MARIN, Tauana. **Por que há mais água salgada do que doce no planeta?** 2015. Disponível em: <https://www.dgabc.com.br/Noticia/1616145/por-que-ha-mais-agua-salgada-do-que-doce-no-planeta>. Acesso em: 20 ago. 2022.

MINISTÉRIO DA SAÚDE. **GM/MS N° 888: PORTARIA GM/MS N° 888, DE 4 DE MAIO DE 2021**. [S. L.]: Ministério da Saúde, 2021. Disponível em: https://bvsms.saude.gov.br/bvs/saudelegis/gm/2021/prt0888_07_05_2021.html. Acesso em: 07 set. 2022.

**ANÁLISE DA QUALIDADE MICROBIOLÓGICA DA ÁGUA E DA SUPERFÍCIE DE
BEBEDOURO DE PARQUES PÚBLICOS NA REGIÃO DE UBERABA, MINAS GERAIS**
CIÊNCIAS BIOLÓGICAS

TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO 2022/02

Standard Methodos for the Examination of Dairy Products. 23^o edição

FREITAS, Marcelo Bessa de *et al.* **A vigilância da qualidade da água para consumo humano – desafios e perspectivas para o Sistema Único de Saúde.** Disponível em:

<https://www.scielo.br/j/csc/a/WW5yn576ZGbM3FQNDWYKFKB/?lang=pt&format=pdf>. Acesso em: 07 set. 2022.

Giatti LL, Neves NLS, Saraiva GNM, Toledo RF. Exposição à água contaminada: percepções e práticas em um bairro de Manaus, Brasil. *Rev Panam Salud Publica.* 2010;28(5):337–43.

Standard Methodos for the Examination of Dairy Products. 23^o edição.

OLIVEIRA, Aristeu de; MAGALHÃES, Tiago de Brito; MATA, Renan Neves da; SANTOS, Fabiana Sherine Ganem dos; OLIVEIRA, Daniel Cobucci de; CARVALHO, Jonas Lotufo Brant de; ARAÓJO, Wildo Navegantes de. Sistema de Informação de Vigilância da Qualidade da Água para Consumo Humano (Sisagua): características, evolução e aplicabilidade*. **Epidemiologia e Serviços de Saúde**, [S.L.], v. 28, n. 1, p. 1-13, abr. 2019. FapUNIFESP (SciELO). <http://dx.doi.org/10.5123/s1679-49742019000100024>.

MARTINS, Afonso de Melo Pires. **Contaminação Cruzada.** 2013. 190 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Engenharia Química e Bioquímica, Faculdade de Ciências e Tecnologia e Universidade Nova de Lisboa, [S. L.], 2013. Disponível em: https://run.unl.pt/bitstream/10362/18332/1/Martins_2013.pdf. Acesso em: 07 set. 2022.