

**UNIVERSIDADE DE SANTO AMARO**  
**Curso de Medicina Veterinária**

**Amanda Abreu Lugão**

**QUALIDADE DA ÁGUA E DO BOCAL DE BEBEDOUROS  
UTILIZADOS PARA CONSUMO EM PARQUES PÚBLICOS DE LAZER  
DA ZONA SUL DO MUNICÍPIO DE SÃO PAULO**

**São Paulo**  
**2016**

**Amanda Abreu Lugão**

**QUALIDADE DA ÁGUA E DO BOCAL DE BEBEDOUROS  
UTILIZADOS PARA CONSUMO EM PARQUES PÚBLICOS DE LAZER  
DA ZONA SUL DO MUNICÍPIO DE SÃO PAULO**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao curso de Medicina Veterinária da Universidade de Santo Amaro – UNISA, como requisito parcial para obtenção do título Bacharel em Medicina Veterinária.

Orientadora: Prof<sup>a</sup>. Dr<sup>a</sup>. Amane Paldês Gonçalves

**São Paulo  
2016**

Abreu Lugão, Amanda

QUALIDADE MICROBIOLÓGICA DA ÁGUA E DO BOCAL DE  
BEBEDOUROS UTILIZADOS PARA CONSUMO EM PARQUES  
PÚBLICOS DE LAZER DA ZONA SUL DO MUNICÍPIO DE SÃO  
PAULO / Amanda Abreu Lugão. -- São Paulo , 2016

36 f.

TCC Graduação (Medicina Veterinária) - Universidade de Santo  
Amaro, 2016

Orientador(a): Amane Paldês Gonçalves

1.Água. 2.Bebedouro. 3.Qualidade microbiológica. 4.Parques  
públicos. I.Paldês Gonçalves, Amane, orient. II.Universidade de Santo  
Amaro III.Título

**Amanda Abreu Lugão**

**QUALIDADE DA ÁGUA E DO BOCAL DE BEBEDOUROS  
UTILIZADOS PARA CONSUMO EM PARQUES PÚBLICOS DE LAZER  
DA ZONA SUL DO MUNICÍPIO DE SÃO PAULO**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Curso de Medicina Veterinária da Universidade de Santo Amaro – UNISA como requisito parcial para obtenção do título Bacharel em Medicina Veterinária.

Orientador (a): Profª Drª Amane Paldês Gonçalves

São Paulo, \_\_\_\_\_ de \_\_\_\_\_ de 2016.

Banca Examinadora

\_\_\_\_\_  
Prof

\_\_\_\_\_  
Prof

## AGRADECIMENTOS

*Agradeço primeiramente à Deus por permitir que tudo isso acontecesse e por ter me dado forças pra enfrentar cada obstáculo para chegar até aqui.*

*À minha orientadora, Prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> Amane Paldês Gonçales por estar sempre presente, me ajudando e dando todo suporte necessário.*

*Ao CNPq pela concessão da bolsa de Iniciação científica.*

*Aos meus pais Marilda e Felipe, que me deram a oportunidade de estudar medicina veterinária, por todo amor, apoio e incentivo a vida toda.*

*Também agradeço meu namorado Bruno, que esteve presente em praticamente todas as colheitas de água nos parques, sempre paciente e disposto a me ajudar, obrigada pelo apoio.*

*Aos colegas que passaram pelo laboratório e me ajudaram na parte prática.*

*À todos aqueles que contribuíram direta e indiretamente neste trabalho.*

## RESUMO

A água é elemento indispensável para a manutenção da vida, porém, se for oferecida de má qualidade, esta pode trazer riscos à saúde. Neste contexto, é importante avaliar a qualidade da água de bebedouros para consumo em parques, uma vez que esta área é muito frequentada por pessoas que buscam saúde, qualidade de vida e lazer. Visando conhecer se a qualidade da água destinada ao consumo humano, responde às exigências da legislação, uma vez que esta é capaz de veicular grande quantidade de contaminantes físico-químicos e/ou biológicos, o objetivo deste trabalho foi avaliar a qualidade microbiológica da água e de bocais de bebedouros presentes em parques públicos de lazer da zona Sul do município de São Paulo, por meio da pesquisa de coliformes totais e termotolerantes além da enumeração de bactérias heterotróficas. As análises foram conduzidas seguindo metodologias oficiais da Instrução Normativa nº 62 de 26 de agosto de 2003, que oficializa os Métodos Analíticos Oficiais para Análises Microbiológicas para Controle de Produtos de Origem Animal e Água. Para o estudo foram coletadas 45 amostras da água e de superfícies bebedouros de 15 parques. As amostras foram acondicionadas em recipientes isotérmicos com gelo e transportadas para o Laboratório de Higiene Alimentar da Universidade de Santo Amaro (UNISA), onde as análises foram realizadas dentro de 24 horas após a colheita. Todas as amostras de água (100%) coletadas nos parques estavam dentro dos padrões legais para presença de coliformes totais e termotolerantes, e a contagem de bactérias heterotróficas na água ficou abaixo do limite máximo exigido pela legislação, atendendo ao padrão de potabilidade referente à Portaria 2914 de 2011. Os swabs dos bocais referentes às bactérias heterotróficas e bolores e leveduras não ultrapassaram  $2,6 \times 10^2$  e  $3,4 \times 10^2$  respectivamente. Como não existe legislação para estes parâmetros, não é possível afirmar que estes resultados são adequados, embora eles indiquem as condições higiênico-sanitárias. Mesmo os resultados da análise microbiológica da água indicar qualidade satisfatória, ressalta-se a importância de fazer um acompanhamento periódico, a fim de garantir a qualidade, e dessa forma evitar a veiculação de agentes patogênicos que possam causar agravos à saúde dos usuários. Foi aplicado aos moradores do município um questionário *online*, envolvendo questões relativas à importância, uso, hábitos, acessibilidade e percepção das características organolépticas, referente à água dos bebedouros destes locais de lazer. Ao total foram respondidos 217 questionários e os dados obtidos refletem a necessidade e importância dos bebedouros nos parques, uma vez que são locais muito procurados por praticantes de exercícios físicos, mas que muitas vezes, estas pessoas preferem utilizar de outros meios de consumir água por já terem presenciado alguma característica organoléptica insatisfatória da própria água ou mesmo do aspecto dos bebedouros.

**Palavras-chave:** Água. Bebedouro. Qualidade microbiológica. Parques públicos.

## ABSTRACT

Water is an indispensable element for the maintenance of life, however if it is offered of poor quality, it can present health risks. In this context, it is important to evaluate the water quality of drinking fountains for consumption in parks, once this area is very frequented by people seeking health, quality of life and leisure. In order to know the quality of the water intended for human consumption, it responds to the requirements of the legislation, since it is able to carry a great quantity of physical-chemical and / or biological contaminants, the objective of this work was to evaluate the microbiological quality of water and drinking nozzles present in public leisure parks in the southern zone of the city of São Paulo, through the research of total and thermotolerant coliforms in addition to the enumeration of heterotrophic bacteria. The analyzes were conducted following official methodologies of Normative Instruction No. 62 of August 26, 2003, which officializes the Official Analytical Methods for Microbiological Analysis for Control of Animal and Water Products. For the study, 45 samples of water and drinking nozzles from 15 parks were collected. The samples were conditioned in ice-cold containers and transported to the Laboratory of Food Hygiene of the University of Santo Amaro (UNISA), where analyzes were performed within 24 hours after harvest. All water samples (100%) collected in the parks were within legal standards for the presence of total and thermotolerant coliforms, and the count of heterotrophic bacteria in the water was below the maximum limit required by the legislation, taking into account the standard of potability of the Ordinance 2914 of 2011. The swabs of the nozzles referring to the heterotrophic bacteria and molds and yeasts did not exceed  $2,6 \times 10^2$  and  $3,4 \times 10^2$  respectively. As there is no legislation for these parameters, it is not possible to state that these results are adequate, although they indicate hygienic-sanitary conditions. Even the results of the microbiological analysis of the water indicate satisfactory quality, it is emphasized the importance of periodic monitoring in order to ensure quality, and in this way to avoid the spread of pathogens that may cause health injuries to the users. It was applied to the residents of the municipality an online questionnaire, involving questions related to the importance, use, habits, accessibility and perception of the organoleptic characteristics, referring to the water of the drinkers of these places of leisure. A total of 217 questionnaires were answered and the data obtained reflect the need and importance of drinking fountains in the parks, since they are highly sought after by physical exercise practitioners, but these people often prefer to use other means of consuming water for now. They have witnessed some unsatisfactory organoleptic characteristic of the water itself or even the aspect of the drinking fountains.

**Keywords:** Water. Drinking fountain. Microbiological quality. Public parks

## **Lista de Tabelas**

Tabela 1- Padrão microbiológico da água para consumo humano. . . . .	14
Tabela 2- Resultado das análises microbiológicas da água, referente à bactérias heterotróficas. . . . .	25
Tabela 3- Resultado das análises microbiológicas dos bocais dos bebedouros referentes à bactérias heterotróficas. . . . .	26
Tabela 4- Resultado das análises microbiológicas dos bocais dos bebedouros referentes à bolores e leveduras. . . . .	27



## Lista de Figuras

Figura 1 - Alguns bebedouros amostrados. . . . .	18
Figura 2 - Higienização do bocal com álcool 70%. . . . .	19
Figura 3 - Escoamento da água. . . . .	19
Figura 4 - Coleta da água em frascos estéreis. . . . .	20
Figura 5 - Fluxograma de execução da técnica de fermentação em tubos múltiplos . . . . .	21
Figura 6 - Fluxograma de execução da Técnica de Cultivo em Profundidade ( <i>Pour Plate</i> ) . . . . .	22
Figura 7 - Semeadura por esgotamento. . . . .	23
Figura 8 - Tubos com caldo lauril triptose indicando 2 tubos positivos. . . . .	24
Figura 9 - Placa de petri após 7 dias de incubação para bolores e leveduras. . . . .	26

## SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO .....	10
2 OBJETIVOS .....	17
2.1 Objetivo Geral .....	17
2.2 Objetivos Específicos .....	17
3 MATERIAIS E MÉTODOS.....	18
3.1 Área do Estudo .....	18
3.2 Coleta das Amostras.....	18
3.3 Análises Microbiológicas .....	20
3.3.1 Avaliação da Presença de Coliformes Totais e Coliformes Termotolerantes	20
3.3.2 Contagem de Bactérias Heterotróficas na Água .....	22
3.3.3 Contagem de Bactérias Heterotróficas no Bocal dos Bebedouros.....	22
3.3.4 Contagem de Bolores e Leveduras no Bocal dos Bebedouros.....	23
3.4 Questionário Direcionado ao Público:.....	23
4 RESULTADOS .....	24
4.1 Análise Microbiológica da Água .....	24
4.1.1 Coliformes Totais e Coliformes Termotolerantes .....	24
4.1.2 Bactérias Heterotróficas.....	25
4.2 Análise Microbiológica dos Bocais dos Bebedouros .....	25
4.2.1 Bactérias Heterotróficas.....	25
4.2.2 Bolores e Leveduras .....	25
4.3 Questionário.....	27
5 DISCUSSÃO .....	30
6 CONCLUSÃO.....	32
REFERÊNCIAS.....	33
APÊNDICE A – Questionário Direcionado ao Público.....	36

## 1 INTRODUÇÃO

A água é um recurso natural, essencial aos seres vivos, sendo indispensável para a manutenção e preservação da vida<sup>1</sup>. A água recobre três quartos do planeta Terra, porém a parcela disponível para o consumo humano compreende apenas 2,5% do total da água no mundo, representada pela água doce, que se encontra distribuída em rios, lagos, geleiras, icebergs, leitos subterrâneos e outros<sup>2</sup>. Sendo assim, o fornecimento de água deve ser adequado, seguro e deve estar acessível e disponível a todos<sup>3</sup>. Segundo a OMS, todas as pessoas, independente das condições socioeconômicas, têm direito ao acesso à água potável e segura. Desta forma, a água para consumo humano não deve apresentar riscos à saúde, deve ser suficiente para atender as necessidades domésticas e deve estar disponível continuamente, além de ter um custo acessível<sup>4</sup>.

Durante muito tempo, acreditava-se que toda a água existente no planeta era uma fonte inesgotável, capaz de ser fornecida de forma eterna. No entanto, hoje se sabe que o crescimento acelerado da população, a urbanização das cidades, o desenvolvimento industrial e tecnológico e a expansão das áreas agrícolas, comprometem diretamente a qualidade e disponibilidade da água que é distribuída à população<sup>5</sup>.

Em 2014, a cidade de São Paulo e alguns municípios vizinhos sofreram uma grave crise hídrica, que ocorreu, segundo a Sabesp (Companhia de Saneamento Básico do Estado de São Paulo), pela falta de chuvas de primavera e verão de 2013/2014. O nível do Sistema de abastecimento Cantareira, o maior da cidade, com capacidade de 1.269,5 bilhões de litros, chegou a 3% da sua capacidade no dia 23 de outubro de 2014, necessitando desta forma, utilizar a segunda cota do volume morto<sup>6</sup> que corresponde a um reservatório de água situado abaixo dos níveis de captação das represas, utilizado somente em situações de emergência, pois neste nível, a oxigenação da água é muito baixa e há grande acúmulo de sedimentos. Diante disto, questionou-se que a água utilizada para abastecer a maior parte da população proveniente do volume morto, poderia se encontrar em condições impróprias para consumo.

Conceitua-se água para consumo humano, a água potável destinada à ingestão, preparação e produção de alimentos, bem como à higiene pessoal, independente da sua origem. Para que a água seja considerada potável é necessário que ela não ofereça riscos à saúde, atendendo aos parâmetros microbiológicos, físicos, químicos e radioativos descritos na Portaria 2.914 de dezembro de 2011 do Ministério da Saúde<sup>7</sup>.

Embora a água seja um bem essencial para a manutenção da vida, se for ofertada com má qualidade e fora dos padrões de potabilidade, ela pode servir como veículo de doenças de transmissão hídrica, pela ingestão de micro-organismos patogênicos, de origem entérica animal ou humana, oferecendo assim, riscos à saúde da população<sup>8,9</sup>.

Os patógenos causadores de doenças de transmissão hídrica incluem bactérias, protozoários, vírus e helmintos. No grupo das bactérias é possível citar alguns agentes etiológicos como *Escherichia coli* (Gastroenterites), *Salmonella typhi* (Febre Tifóide), *Vibrio cholerae* (Cólera) e *Shigella* spp. (Shigelose ou Desintéria Bacilar). Alguns representantes do grupo dos protozoários incluem: *Cryptosporidium parvum* e *C. homini* (Criptosporidiose), *Entamoeba histolytica* (Amebíase) e *Giardia intestinalis* (Giardiase). Já no grupo dos vírus, pode-se destacar o Rotavírus, Hepatovírus A e Enterovírus. Por fim, no grupo dos helmintos é destacado o *Ascaris lumbricoides* (Ascaridíase)<sup>3</sup>.

Grande parte destas doenças possui um sintoma em comum, a diarreia, responsável pela morte de 1,8 milhões de pessoas todos os anos, acometendo principalmente crianças que vivem em países em desenvolvimento. Ainda, estima-se que 88% dessa carga sejam atribuídas ao abastecimento de água, saneamento e higiene inadequadas<sup>10</sup>.

Dados da Organização Mundial de Saúde (OMS) revelam que no ano de 2011 a proporção de óbitos por doença diarreica aguda em menores de 5 anos de idade foi de 1,6% no Brasil, sendo o Acre com a maior proporção (4,8%) e o Distrito Federal com a menor (0,4%)<sup>11</sup>.

O Programa Nacional de Vigilância da Qualidade da Água para Consumo Humano (VIGIÁGUA) tem por objetivo desenvolver ações para garantir à população

o acesso à água de qualidade, compatível com o estabelecido pela legislação. Dados revelados por este programa indicaram que em outubro de 2015, de 292 amostras de água, cinco encontravam-se em desacordo em relação à bactérias termotolerantes, referentes à subprefeitura do Jabaquara, Parelheiros, São Miguel Paulista, Sé e Vila Maria e duas amostras em desacordo com relação à *E. coli*, referentes à subprefeitura do Jabaquara e São Miguel Paulista<sup>12</sup>.

A Sabesp é a empresa responsável por fornecer água, coletar e tratar adequadamente o esgoto e opera em 363 municípios do estado de São Paulo. A região metropolitana de São Paulo conta com um amplo e complexo sistema de abastecimento, que inclui as áreas de mananciais, as represas, estações de tratamento e uma extensa rede de distribuição e reservatórios. O abastecimento de água da Região Metropolitana de São Paulo é feito por oito sistemas produtores de água, sendo os sistemas Cantareira, Guarapiranga e Rio Grande, responsáveis por abastecer 75% da região metropolitana de São Paulo<sup>13</sup>.

Para que a qualidade da água seja garantida no aspecto de potabilidade, é necessário que o processo de abastecimento que vai desde o tratamento até a distribuição, ocorra de forma adequada, evitando possíveis contaminações nas diferentes etapas do processo. As etapas do tratamento da água que garantem a remoção e/ou destruição de micro-organismos são:

-Sedimentação: a água fica em repouso e as partículas sólidas mais leves flutuam e as mais grosseiras e pesadas se depositam ao fundo;

-Floculação ou Coagulação Química: é adicionado sulfato de alumínio, que produz um precipitado flocoso que ao se depositarem, arrastam consigo partículas em suspensão na água, inclusive grande parte dos micro-organismos.

-Filtração: a água passa por leitos de filtro de areia para completar a remoção de matéria particulada fina e inclusive micro-organismos.

-Cloração: adição de um desinfetante (cloro) destinado a destruir micro-organismos remanescentes e evita que ocorra recontaminação durante o seu trajeto através da rede de distribuição<sup>14, 15</sup>.

Dados de 2008 do IBGE (Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística) revelaram que dos 5.564 municípios existentes em 2008, 87,2% distribuíam água totalmente tratada. Em relação ao esgotamento sanitário, pouco mais da metade dos

municípios brasileiros (55,2%) tinham serviço por rede coletora, demonstrando que 32 milhões de domicílios não eram atendidos por rede coletora de esgoto e em apenas 28,5% realizava-se tratamento do esgoto, impactando negativamente na qualidade dos recursos hídricos, pois não basta apenas existir rede coletora de esgoto apropriada sem a realização de seu tratamento, fato que acarreta poluição dos recursos hídricos, desencadeando principalmente doenças diarreicas, devido a contaminação da água por coliformes, causando prejuízo na saúde da população e favorecendo o aumento da mortalidade infantil<sup>16</sup>.

A melhor forma de estimar a qualidade da água em relação à higiene e aos cuidados primários à saúde é a utilização de testes para a determinação de micro-organismos indicadores de contaminação fecal em água.<sup>(8)</sup> Micro-organismos indicadores é um grupo de micro-organismo que quando presente na água indica poluição de origem fecal humana ou de animais de sangue quente, sugerindo a presença de micro-organismos patogênicos, embora nem todos os micro-organismos patogênicos encontrados na água são de origem fecal<sup>15,17,18</sup>. Os testes utilizados segundo legislação vigente são a quantificação de coliformes totais e termotolerantes, além da enumeração de bactérias heterotróficas<sup>19</sup>. A Portaria 2.914 de 2011 do Ministério da Saúde, a qual determina o padrão de potabilidade da água, estabelece que para coliformes, estes micro-organismos devem estar ausentes em 100 mL de água (Tabela 1). No caso de bactérias heterotróficas, é permitido até 500 UFC/mL (Unidades Formadoras de Colônia).

Os coliformes totais são bacilos gram-negativos, aeróbios ou anaeróbios facultativos, não formadores de esporos, fermentadores de lactose com produção de ácido, gás e aldeído a  $35,0 \pm 0,5$  °C em 24 a 48 horas. Fazem parte deste grupo os gêneros *Escherichia*, *Citrobacter*, *Klebsiella* e *Enterobacter*, embora vários outros gêneros e espécies pertençam ao grupo<sup>(18,20)</sup>. Destes, apenas o gênero *Escherichia* é encontrado exclusivamente no trato intestinal do homem e animais. Os outros gêneros, além de serem encontrados na microbiota fecal, também podem ser encontrados no solo e em vegetais e desta forma, a presença de coliformes totais não indica necessariamente contaminação fecal ou presença de micro-organismos patogênicos. O método de determinação de coliformes totais emprega a utilização de um meio de cultura seletivo que inibe o crescimento de bactérias gram-positivas e contém lactose para que a bactéria possa fermentá-lo<sup>17, 18</sup>.

Já os coliformes termotolerantes correspondem aos coliformes totais que continuam fermentando a lactose, com produção de gás a  $44,5 \pm 0,2^\circ\text{C}$  em 24 horas, tendo como principal representante a *Escherichia coli*, sendo considerado o mais específico indicador de contaminação fecal recente e de eventual presença de organismos patogênicos<sup>18, 20</sup>. A temperatura maior de incubação para coliformes termotolerantes tem o objetivo de inibir o crescimento de outras bactérias não fecais mais adaptadas à menores temperaturas<sup>17</sup>. A água não tratada que apresentar um ou mais coliformes termotolerantes em 100 mL deve receber desinfecção imediata e a presença de qualquer tipo de coliforme em água tratada, indica tratamento inadequado ou contaminação posterior ao sistema e não pode ser tolerada<sup>21</sup>.

**Tabela 1 - Padrão microbiológico da água para consumo humano - Brasília, 2011**

TIPO DE ÁGUA		PARÂMETRO		VMP <sup>(1)</sup>
Água para consumo humano		<i>Escherichia coli</i> <sup>(2)</sup>		Ausência em 100 mL
Água tratada	Na saída do tratamento	Coliformes totais <sup>(3)</sup>		Ausência em 100 mL
	No sistema de distribuição (reservatórios e rede)	<i>Escherichia coli</i>		Ausência em 100 mL
		Coliformes totais <sup>(4)</sup>	Sistemas ou soluções alternativas coletivas que abastecem menos de 20.000 habitantes	Apenas uma amostra, entre as amostras examinadas no mês, poderá apresentar resultado positivo.
			Sistemas ou soluções alternativas coletivas que abastecem a partir de 20.000 habitantes	Ausência em 100 mL em 95% das amostras examinadas no mês.

Notas: (1) Valor máximo permitido, (2) Indicador de contaminação fecal, (3) Indicador de eficiência de tratamento, (4) Indicador de integridade do sistema de distribuição (reservatório e rede).

Fonte: Portaria 2914 de 2011 (Anexo I)

A interpretação da presença de *E. coli* deve ser avaliada sob dois ângulos: o primeiro, por ser uma enterobactéria, indica que ocorreu contaminação microbiana de origem fecal e portanto a água encontra-se em condições insatisfatórias de higiene. O segundo aspecto a se considerar é que diversas linhagens de *E.coli* são sabidamente patogênicas para o homem e animais<sup>18</sup>. Essas linhagens são

atualmente agrupadas em cinco grupos, com base nos fatores de virulência, sinais clínicos e epidemiologia. São eles: EPEC (*E. coli* enteropatogênica clássica), EIEC (*E. coli* enteroinvasora), ETEC (*E. coli* enterotoxigênica), EHEC (*E. coli* enterohemorrágica) e EAggEC (*E. coli* enteroagregativa)<sup>18</sup>.

A contagem de bactérias heterotróficas, genericamente definidas como microrganismos que requerem carbono orgânico como fonte de nutrição, é utilizada como parâmetro para avaliar a eficiência das diferentes etapas do tratamento, armazenamento e distribuição da água para consumo, refletindo a disponibilidade de nutrientes na água que propiciam o crescimento bacteriano, determinando assim a densidade de bactérias que são capazes de produzir unidades formadoras de colônias (UFC), na presença de compostos orgânicos contidos em meio de cultura apropriada, sob condições pré-estabelecidas de incubação:  $35,0 \pm 0,5^{\circ}\text{C}$  por 48 horas<sup>20</sup>.

Apesar da maioria das bactérias heterotróficas encontradas na água não serem patogênicas, é fundamental que sua densidade seja controlada, pois podem atuar como patógenos oportunistas, além de ocasionar odores e sabores desagradáveis, e ainda podem influenciar impedindo a detecção de coliformes, causando riscos à saúde dos consumidores.

Neste contexto, é importante avaliar a presença principalmente de *E. coli* em alimentos ou na água, por ser uma enterobactéria e indicar contaminação de origem fecal recente, sugerindo condições de higiene e/ou tratamento de água inadequadas e insatisfatórias, além de sua patogenicidade tanto para o homem quanto para animais<sup>18</sup>.

A urbanização trouxe como consequência a poluição do ar e das águas, assim como a presença de ruídos, alteração do microclima, produção de lixo, destruição dos solos e a falta de espaços públicos e de vegetação<sup>22</sup>. A última, de grande importância para garantir o bem-estar humano e por esta razão é essencial para o desenvolvimento das cidades e deve ser incluída no processo de organização do espaço urbano.

Atualmente, a proximidade das áreas verdes representadas pelos parques públicos com o cenário urbano promove impactos indiretos na saúde, como



amenizar o clima urbano, estabilizar a temperatura e o equilíbrio da umidade do ar, além de aliviar os efeitos da poluição e da ilha de calor urbano, pois leva a uma melhor qualidade do ar. Também minimizam os efeitos da poluição sonora e visual, oferecendo à população um ambiente físico que incentiva a prática de atividades físicas e recreação, colaborando na saúde física e psíquica do homem<sup>23</sup> servindo como refúgio para a vida agitada e estressante da metrópole.

Referente aos equipamentos instalados nestes espaços é comum encontrar bebedouros, banco, lixeiras, pista de caminhada, equipamentos de exercícios físicos, equipamentos para terceira idade, parque infantil, entre outros. Dentre as atividades desenvolvidas pelos frequentadores do parque, destacam-se a caminhada, o *cooper*, a ginástica e passear com as crianças<sup>24</sup>. Com base nestas características, existe a preocupação de monitorar as águas de bebedouros públicos e verificar se as mesmas se encontram em condições de potabilidade de forma que não ofereça nenhum risco à saúde da população<sup>25</sup> uma vez que os bebedouros são utilizados por muitas pessoas com hábitos de higiene desconhecidos o que podem acarretar riscos à saúde pública, pois são fontes de contaminação de forma direta através da água ou indireta a partir do contato com o aparelho<sup>26</sup>.

Diante do exposto, o presente trabalho tem como objetivo analisar a qualidade das águas de bebedouros e as condições higiênico-sanitárias dos bocais de bebedouros destinados ao consumo em parques públicos da zona sul do município de São Paulo, bem como avaliar questões relativas à importância, hábitos, acessibilidade e percepção das características organolépticas, referente à água dos bebedouros destes locais de lazer por meio um questionário *online* aplicado aos moradores do município.

## **2 OBJETIVOS**

### **2.1 Objetivo Geral**

O presente trabalho teve como objetivo avaliar a qualidade microbiológica da água e do bocal de bebedouros presentes em parques públicos de lazer da zona Sul do município de São Paulo, por meio da pesquisa de coliformes totais, coliformes termotolerantes e bactérias heterotróficas na água e bactérias heterotróficas e bolores e leveduras nos bocais.

### **2.2 Objetivos Específicos**

- Avaliar a qualidade microbiológica das águas dos bebedouros que abastecem os parques públicos de lazer da zona Sul do município de São Paulo, em relação à presença de coliformes totais, coliformes termotolerantes e também de bactérias heterotróficas e comparar os resultados obtidos aos padrões estabelecidos pela legislação vigente.

- Avaliar as condições higiênico-sanitárias do bocal de bebedouros presentes em parques públicos de lazer da zona Sul do município de São Paulo, por meio da pesquisa de bactérias heterotróficas, bolores e leveduras.

- Coletar dados aplicados aos moradores do município por meio de questionário *online*, envolvendo questões relativas à importância, uso, hábitos, acessibilidade e percepção das características organolépticas, referente à água dos bebedouros destes locais de lazer.

### 3 MATERIAIS E MÉTODOS

#### 3.1 Área do Estudo

Para a realização deste trabalho, entre setembro de 2015 e maio de 2016, amostras de água e swabs dos bocais de três bebedouros foram coletadas de 15 parques públicos de lazer da zona Sul do município de São Paulo, totalizando 45 amostras. (Figura 1)

**Figura 1 – Alguns bebedouros amostrados**



Fonte: Arquivo pessoal

#### 3.2 Coleta das Amostras

Esfregaços foram realizados no bocal de cada bebedouro utilizando-se swabs embebidos em água peptonada 0,1%. Os swabs foram então armazenados em tubos com 4 mL de água peptonada 0,1% e acondicionados em recipiente isotérmico.

O procedimento para a coleta das amostras de água foi precedido de higienização do bocal com álcool 70% (Figura 2) e posterior escoamento da água por 2 minutos (Figura 3). Foram coletados 150 mL de água em frascos estéreis contendo 0,15 mL de tiosulfato de sódio a 1,8% para neutralizar a ação do cloro residual (Figura 4). Após a coleta, as amostras foram acondicionadas em recipiente isotérmico e transportadas para o Laboratório de Higiene Alimentar da Universidade de Santo Amaro (UNISA), onde as análises não ultrapassaram 24 horas após a coleta.

**Figura 2 – Higienização do bocal com álcool 70%**



Fonte: arquivo pessoal

**Figura 3 – Escoamento da água**



Fonte: arquivo pessoal

**Figura 4 – Coleta da água em frascos estéreis**



Fonte: arquivo pessoal

### **3.3 Análises Microbiológicas**

#### **3.3.1 Avaliação da Presença de Coliformes Totais e Coliformes Termotolerantes**

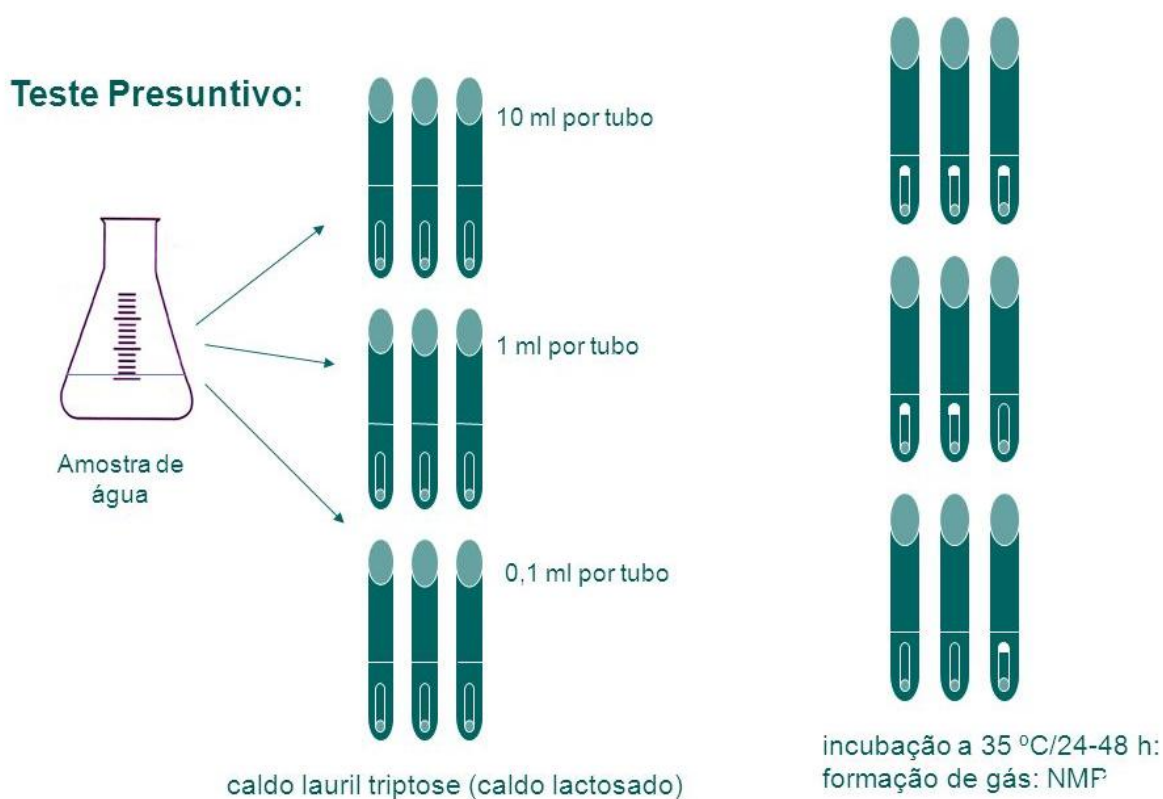
Para a avaliação da presença de Coliformes Totais e Coliformes Termotolerantes, foi empregada a técnica de fermentação em tubos múltiplos (Figura 5) para se obter o número mais provável (NMP), que a partir da combinação de resultados positivos e negativos, corresponde à densidade estimada de coliformes, conforme Instrução Normativa nº 62 de 2003<sup>27</sup>.

Na primeira etapa, prova presuntiva, foi utilizado o Caldo Lauril Sulfato Tryptose e cada amostra de água sofreu três diluições seriadas de razão 10 ( $10^{-1}$  a  $10^{-3}$ ). Na primeira diluição havia 10 tubos de ensaio com tubos de Durhan invertidos e 10mL do caldo em concentração dupla. Em cada tubo foi transferido 10mL da água coletada (concentração 1:10). A segunda diluição foi em concentração simples e contava com 10 tubos de ensaio com tubos de Durhan invertidos e 9mL do caldo, e neles foram transferidos 1mL da água coletada (concentração 1:100). Por último, a terceira diluição, também simples, continha 10 tubos de ensaio com tubos de Durhan

invertido, 9,9 mL de caldo e foi transferido 0,1 ml da água coletada (concentração 1:1000). Os tubos foram incubados a 35°C por 48 horas.

Os tubos que após a incubação apresentassem formação de gás nos tubos de Durham, produzido pela fermentação da lactose contida no meio, foram considerados suspeitos e positivos ao teste presuntivo para coliformes e então seriam submetidos ao teste confirmatório, semeando-os em caldo Bile Verde Brilhante para determinação de Coliformes Totais e em caldo EC para detecção de Coliformes Termotolerantes, e posterior incubação respectivamente a 35-37°C por 48 horas e 44°C-45°C por 24 horas. O N.M.P foi obtido através da tabela específica para a água.

**Figura 5 - Fluxograma de execução da técnica de fermentação em tubos múltiplos.**



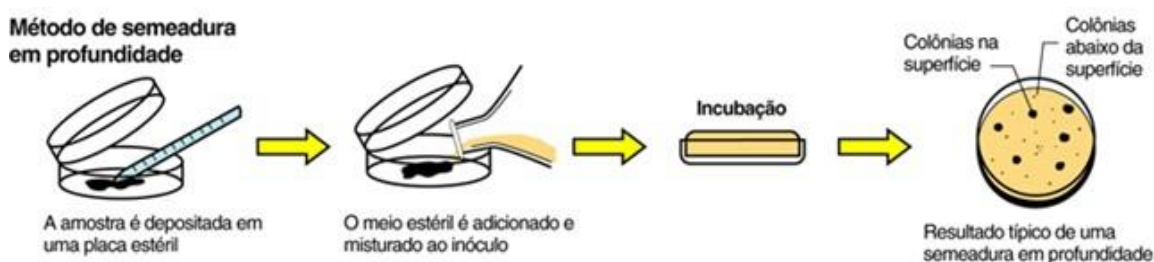
Fonte: <http://slideplayer.com.br/slide/359653>

### 3.3.2 Contagem de Bactérias Heterotróficas na Água

Para a contagem de bactérias heterotróficas na água, foi utilizada a técnica de cultivo em profundidade (Figura 6) e os resultados foram expressos em UFC/mL. Para a leitura foram selecionadas as placas com no mínimo 30 UFC.

As amostras de água foram diluídas em 9 mL de água peptonada 0,1% até a diluição  $10^{-2}$ , transferindo-se 1mL de cada diluição, além da água pura, em placas de Petri devidamente esterilizadas (em duplicata), e posteriormente transferidos cerca de 20 a 30 mL de Ágar Padrão para Contagem (PCA) fundido, homogeneizado suavemente com movimentos circulares. As placas, após solidificação, foram incubadas na posição invertida a 35-37°C por 48 horas.

**Figura 6 - Fluxograma de execução da Técnica de Cultivo em Profundidade (*Pour Plate*)**



Fonte: <http://slideplayer.com.br/slide/359687/>

### 3.3.3 Contagem de Bactérias Heterotróficas no Bocal dos Bebedouros

Para a contagem de bactérias heterotróficas do bocal do bebedouro foi empregada a técnica de sementeira por esgotamento (Figura 7) em duplicata, transferindo-se uma alçada da amostra para o meio sólido PCA em placas de Petri devidamente esterilizadas, para obtenção de colônias isoladas. As placas foram incubadas na posição invertida a 35-37°C por 48h e os resultados foram expressos em UFC por bocal. Para a leitura foram selecionadas as placas com no mínimo 30 UFC (média das duplicatas).

### 3.3.4 Contagem de Bolores e Leveduras no Bocal dos Bebedouros

Para a contagem de bolores e leveduras do bocal do bebedouro foi empregada a técnica de semeadura por esgotamento em duplicata, transferindo-se uma alçada da amostra para o meio sólido Ágar Batata Dextrose em placas de Petri devidamente esterilizadas, para obtenção de colônias isoladas. As placas foram incubadas na posição invertida a 28°C por sete dias e os resultados foram expressos em UFC por bocal. Para a leitura foram selecionadas as placas com no mínimo 30 UFC (média das duplicatas).

**Figura 7 - Semeadura por esgotamento**



Fonte: <http://www.biomedicinapadrao.com.br/2012/09/tecnicas-de-semeadura.html>

### 3.4 Questionário Direcionado ao Público:

O questionário *online* publicado através do Google Formulários foi aplicado ao público do município de São Paulo durante os meses de abril à maio de 2016, totalizando 217 entrevistas.

Foram avaliadas questões relativas à importância, hábitos, acessibilidade e percepção das características organolépticas, referente à água dos bebedouros de parques públicos (APÊNDICE A).



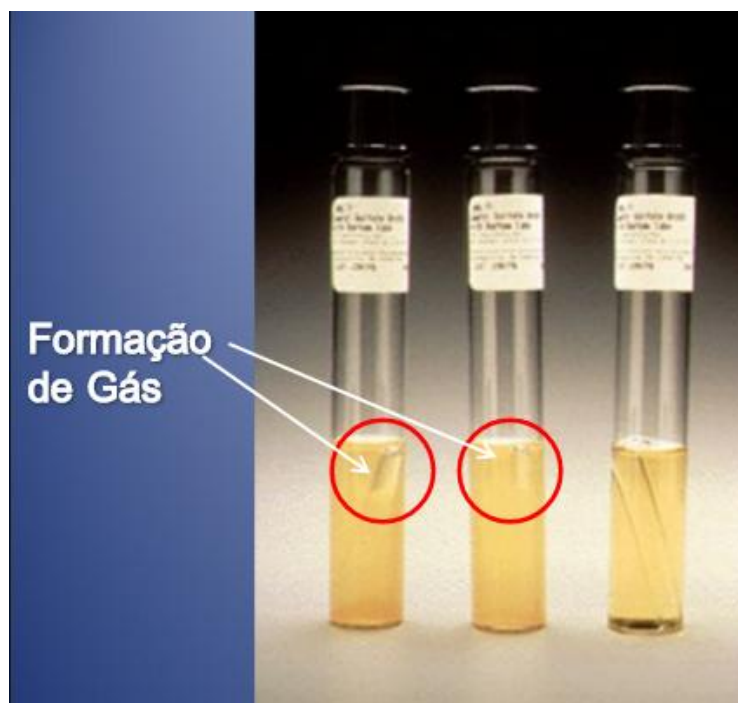
## 4 RESULTADOS

### 4.1 Análise Microbiológica da Água

#### 4.1.1 Coliformes Totais e Coliformes Termotolerantes

As 45 amostras (100%) analisadas foram negativas para a prova presuntiva de coliformes totais e termotolerantes, ou seja, não houve produção de gás nem turvação do meio de cultura (Figura 8) e desta maneira não foi preciso prosseguir para a prova confirmativa. Estes resultados indicam padrão de potabilidade satisfatório exigidos pela legislação.

**Figura 8. Tubos com caldo lauril triptose indicando dois tubos positivos**



Fonte: <http://slideplayer.com.br/slide/1354177/>

#### 4.1.2 Bactérias Heterotróficas

Dentre as 45 amostras de água analisadas, 5 (11,1%) obtiveram colônias acima de 30 UFC. Ainda assim a contagem foi inferior ao limite máximo permitido exigido pela Portaria 2914 de 2011, que determina contagem de até 500 UFC/mL. (Tabela 2)

**Tabela 2 - Resultado das análises microbiológicas da água, referente à bactérias heterotróficas. São Paulo, 2016**

AMOSTRA	UFC/mL*
19	$3,7 \times 10^1$
21	$1,1 \times 10^2$
22	$6,7 \times 10^1$
23	$9,0 \times 10^1$
24	$1,5 \times 10^2$

\*Média das duplicatas

#### 4.2 Análise Microbiológica dos Bocais dos Bebedouros

##### 4.2.1 Bactérias Heterotróficas

Das 45 amostras de swab dos bocais dos bebedouros, 8 (17,7%) apresentaram valor acima de 30 UFC. Os resultados estão dispostos na Tabela 3.

##### 4.2.2 Bolores e Leveduras

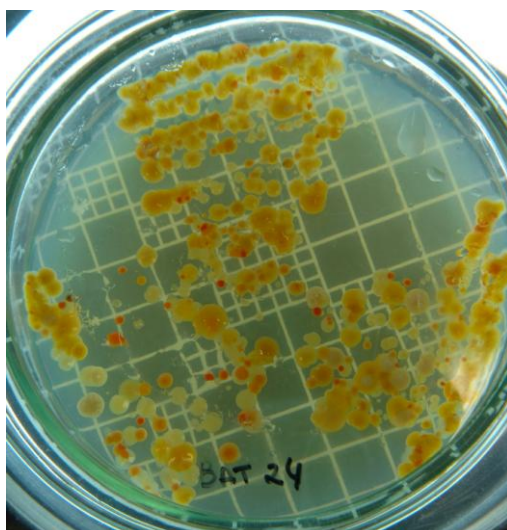
Dentre as 45 amostras de swab dos bocais dos bebedouros, 17 (37,7%) apresentaram contagem mínima de 30 UFC (Figura 9), apresentadas na Tabela 4.

**Tabela 3 - Resultado das análises microbiológicas dos bocais dos bebedouros referentes à bactérias heterotróficas - São Paulo, 2016**

AMOSTRA	UFC por bocal*
22	$7,5 \times 10^1$
23	$1,5 \times 10^2$
24	$2,6 \times 10^2$
25	$1,3 \times 10^2$
34	$8,7 \times 10^1$
40	$1,9 \times 10^2$
42	$5,9 \times 10^1$
45	$1,1 \times 10^2$

\*Média das duplicatas

**Figura 9 - Placa de Petri após sete dias de incubação para bolores e leveduras.**



Fonte: Arquivo pessoal

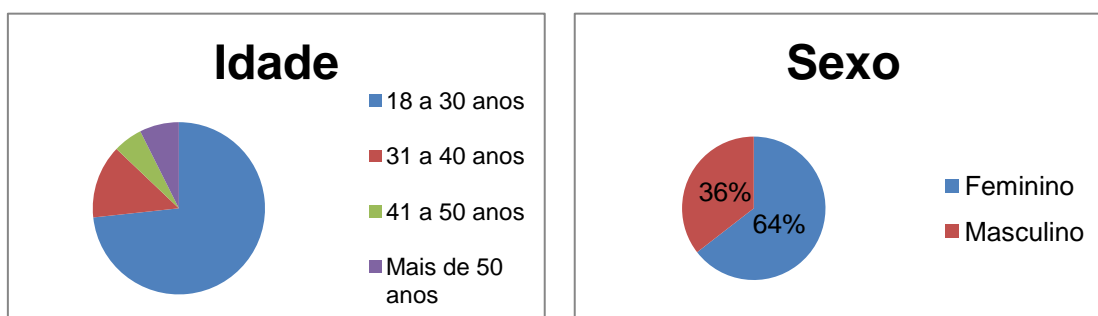
**Tabela 4 - Resultado das análises microbiológicas dos bocais dos bebedouros referentes à bolores e leveduras - São Paulo, 2016**

AMOSTRA	UFC por bocal*
13	$7,8 \times 10^1$
14	$1,6 \times 10^2$
15	$1,5 \times 10^2$
16	$8,7 \times 10^1$
17	$1,0 \times 10^1$
18	$1,8 \times 10^2$
22	$1,9 \times 10^2$
23	$1,6 \times 10^2$
24	$3,4 \times 10^2$
25	$5,2 \times 10^1$
26	$4,8 \times 10^1$
27	$6,7 \times 10^1$
31	$4,5 \times 10^1$
33	$6,3 \times 10^1$
34	$6,7 \times 10^1$
40	$1,8 \times 10^2$
45	$1,4 \times 10^2$

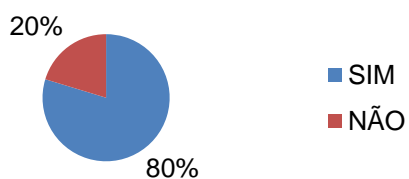
\*Média das duplicatas

### 4.3 Questionário

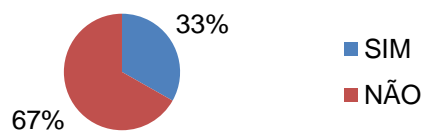
Os resultados do questionário aplicado *online* ao público estão apresentados em forma de gráfico, como abaixo:



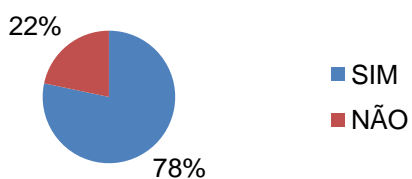
**Beberia água de um bebedouro público?**



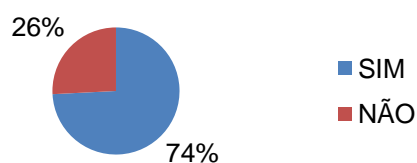
**Lavaria as mãos em um bebedouro?**



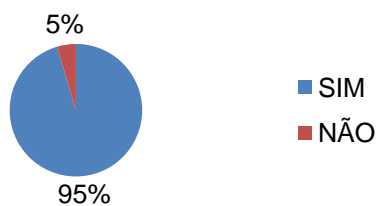
**Encheria sua garrafa d'água em um bebedouro público?**



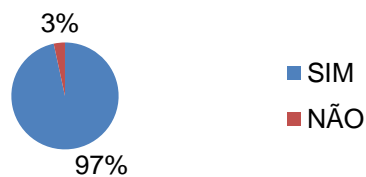
**Acha bebedouros anti-higiênicos?**



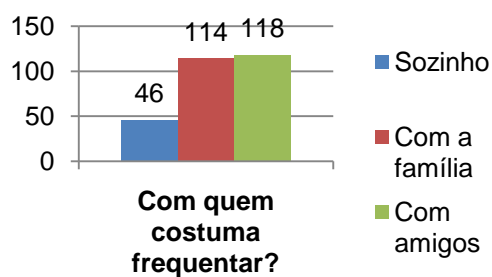
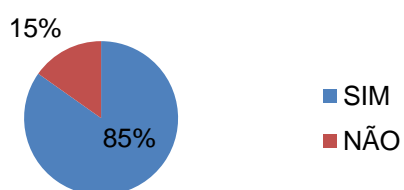
**Acha bebedouros públicos em parques úteis?**



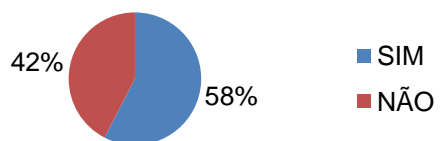
**Acha que animais, como cachorros, precisam de bebedouros?**



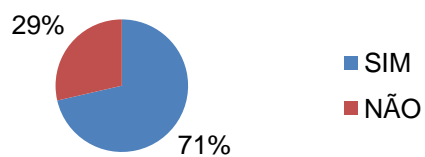
**Frequenta Parques?**



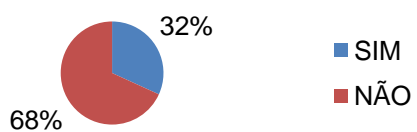
**Faz algum tipo de atividade física em parques?**



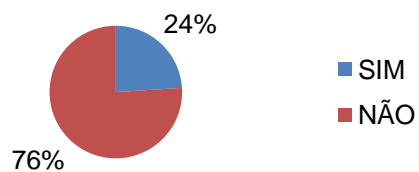
**Já sentiu algum gosto ruim na água de bebedouros?**



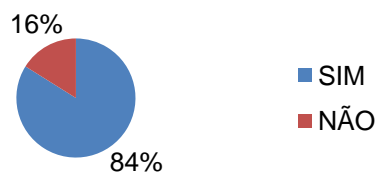
**Já viu alguma cor estranha saindo da água de bebedouros?**



**Há acessibilidade nos bebedouros para todos?**



**Acha que os bebedouros, muitas vezes, facilitam o acúmulo de água, limo ou sujeira?**



## 5 DISCUSSÃO

Em se tratando de Coliformes Totais e Termotolerantes e por meio da análise dos resultados obtidos, pode-se afirmar que de acordo com as condições do presente estudo, os pontos de vista microbiológicos das águas dos bebedouros analisados se encontram em condições satisfatórias para consumo, uma vez que não foram detectadas presença de coliformes totais e termotolerantes e a contagem de bactérias heterotróficas ficou abaixo do limite exigido pela legislação vigente e desta maneira não oferece riscos à saúde dos consumidores.

Segundo Boreli *et. al*<sup>8</sup>, que analisaram 10 amostras de água de bebedouros em escolas e ginásios públicos de um município do norte do Mato Grosso, utilizando a mesma metodologia, também demonstraram ausência de contaminação por coliformes totais e termotolerantes.

Estes dados diferem daquele estudado por Fernandez e dos Santos<sup>29</sup>, que encontraram 4 amostras de água provenientes de bebedouros positivas para Coliformes totais e 2 positivas para Coliformes termotolerantes de um total de 9 bebedouros em escolas do município de Silva Jardim – RJ. Zulpo *et. al*<sup>30</sup>, em Guarapuava, no Paraná analisaram 47 amostras de água de bebedouros da Universidade Estadual do Centro-Oeste e encontraram 4 (8,5%) positivas para coliformes totais e 1 (2%) positiva para coliformes termotolerantes. Resultado semelhante foi encontrado em escolas estaduais e municipais de Montes Claros, MG<sup>31</sup>, em que das 20 amostras analisadas, 1 foi positiva para *E. coli*, o que torna a amostra fora dos padrões de potabilidade exigidos pela legislação vigente.

Em Curitiba, foi encontrado resultado semelhante, em que Reis<sup>32</sup> analisou a qualidade microbiológica da água e da superfície de bebedouros de parques, encontrando contagem de bactérias heterotróficas na água dentro do limite máximo exigido pela legislação, sendo esta análise uma ferramenta importante que permite acompanhar a eficiência das diferentes etapas do tratamento de água, as condições das redes de distribuição e eficácia do processo de limpeza de caixas e reservatórios de água.

Já em um campus universitário em Ipatinga – MG, Carvalho *et. al*<sup>33</sup> avaliaram a qualidade microbiológica da água de 21 bebedouros. Todas as amostras em

algum momento da coleta apresentaram valores acima de 500 UFC/mL para bactérias heterotróficas na água. O grupo atribuiu esta elevada contaminação ao mal estado de conservação e a falta de manutenção dos bebedouros, que apresentaram torneiras quebradas, saídas de água entupidas e sujas.

Não existe limite máximo exigido por legislação para bactérias heterotróficas, bolores e leveduras em bocais de bebedouros, no entanto, a presença destes micro-organismos reflete as condições sanitárias do local. A maior contagem para bactérias heterotróficas foi  $1,5 \times 10^2$  e para bolores e leveduras  $3,4 \times 10^2$ , indicando baixa contaminação dos bocais dos bebedouros, se comparado à legislação para água. A contaminação por bolores e leveduras é de difícil controle devido à umidade destes locais. Todos os bebedouros amostrados neste trabalho eram feitos de materiais diferentes, podendo favorecer e facilitar ou não o acúmulo de limo ou sujidades, o que pode ter relação direta com contagens mais baixas ou mais altas para os dois parâmetros analisados. Os hábitos de higiene dos usuários também podem interferir nestas análises, pois é bem comum observar, principalmente crianças, colocando a boca nos bocais, o que pode aumentar as chances de contaminação.

De acordo com as 217 pessoas que responderam ao questionário, 84,8% frequentam parques e 71,4% afirmaram já terem sentido algum gosto ruim ao beber água de um bebedouro público. 74,2% acham bebedouros anti-higiênicos e 20,3% afirmaram não beber água de bebedouros públicos, embora 95,4% dos entrevistados acham os bebedouros públicos em parques úteis. Isto reflete a necessidade e importância dos bebedouros nos parques, uma vez que são locais muito procurados por praticantes de exercícios físicos, mas que muitas vezes, preferem utilizar outros meios de consumir água por já terem presenciado alguma característica organoléptica insatisfatória da água de bebedouros ou até mesmo do aspecto dos mesmos. Ainda assim, 30,2% responderam que lavariam as mãos em bebedouros públicos, refletindo hábitos não higiênicos e que podem elevar as chances de contaminação dos bebedouros.



## 6 CONCLUSÃO

De acordo com os resultados obtidos, as contagens de coliformes totais e termotolerantes e bactérias heterotróficas nas amostras de água indicaram qualidade microbiológica satisfatória, atendendo à legislação, sendo possível afirmar que a água fornecida para consumo, sofreu tratamento adequado e eficiente e desta maneira, não apresenta riscos à saúde da população.

A contagem de bactérias heterotróficas e bolores e leveduras nas amostras dos bocais dos bebedouros indicaram baixa contaminação em relação à legislação para água, embora ela não permita afirmar que estes resultados são adequados, uma vez que não existe legislação específica para estes parâmetros.

A análise dos dados do questionário revelou que apesar da maioria dos entrevistados achar os bebedouros dos parques públicos anti-higiênicos os mesmos foram considerados úteis, o que reflete sua necessidade e importância nesses locais de lazer.

Ainda assim, é de grande relevância ressaltar a importância do monitoramento da qualidade da água e da superfície dos bebedouros e também suas ações corretivas, para que a saúde dos consumidores não seja afetada.

## REFERÊNCIAS

1. Carvalho HF, Recco-Pimentel SM. A Célula. 3ª ed. Barueri: Manole; 2012.
2. Sabesp [Internet]. São Paulo; s.d. [citado 2016 mai. 03]. Disponível em: <http://site.sabesp.com.br/site/interna/Default.aspx?secaold=97>
3. World Health Organization (Suíça), Guidelines For Drinking-Water Quality. 4th ed. Genebra, 2011. 564p.
4. Água e Saúde. Organização Pan-Americana de Saúde [Internet]. Brasil; s.d. [citado 2016 mai. 05]. Disponível em: <https://www2.mppa.mp.br/sistemas/gcsubsites/upload/41/Agua%20e%20Saude%20-%20Organizacao%20Pan-Americana%20da%20Saude.pdf>
5. Machado, CJS. Apresentação. Ciência e Cultura [Internet]. 2003 [citado 2016 jun. 02];55(4). Disponível em: [http://cienciaecultura.bvs.br/scielo.php?pid=S0009-67252003000400015&script=sci\\_arttext](http://cienciaecultura.bvs.br/scielo.php?pid=S0009-67252003000400015&script=sci_arttext).
6. Sabesp [Internet]. São Paulo; s.d. [citado 2016 abr. 06]. Disponível em: <http://www2.sabesp.com.br/mananciais/DivulgacaoSiteSabesp.aspx>.
7. Brasil. Ministério da Saúde. Portaria nº 2914, de 12 de dezembro de 2011. Dispõe sobre os procedimentos de controle e de vigilância da qualidade da água para consumo humano e seu padrão de potabilidade. Diário Oficial da União. Brasília, 2011.
8. Rocha CMBM, Rodrigues L de S, Costa CC, Oliveira PR, Silva IJ, Jesus EFM, et al. Avaliação da qualidade da água e percepção higiênico-sanitária na área rural de Lavras, Minas Gerais. Cadernos de Saúde Pública. 2006; 22(9): 1967-1978.
9. Silva R de CA da, Araújo TM de. Qualidade da água do manancial subterrâneo em áreas urbanas de Feira de Santana (BA). Ciência & Saúde Coletiva. 2003; 8(4): 1019-1028.
10. WHO. World Health Organization. [Online].; 2004 [citado em 19 janeiro 2015]. Disponível em: [http://www.who.int/water\\_sanitation\\_health/diseases/burden/en/](http://www.who.int/water_sanitation_health/diseases/burden/en/) .
11. Ministério da Saúde - Sistemas de Informação de Mortalidade [Internet]. Brasil; s.d. [citado 2016 mai. 03]. <http://tabnet.datasus.gov.br/cgi/tabcgi.exe?idb2012/c06.def>.
12. Portal da Saúde [Internet]. Brasília; 2013. [citado 2016 mai. 05]. Disponível em: <http://portalsaude.saude.gov.br/index.php/o-ministerio/principal/secretarias/svs/vigilancia-da-qualidade-da-agua-vigiagua>.
13. Whately M, Diniz LT. Água e Esgoto na Grande São Paulo. Instituto Socioambiental [Internet]. São Paulo; s.d. [citado 2016 mai. 07]. Disponível em: [https://www.socioambiental.org/banco\\_imagens/pdfs/10369.pdf](https://www.socioambiental.org/banco_imagens/pdfs/10369.pdf)
14. Riedel G. Controle Sanitário dos Alimentos. 3ª ed. São Paulo: Atheneu; 2005.

15. Pelczar MJ Jr, Chan ECS, Krieg NR. Microbiologia: Conceitos e Aplicações. 2ª ed. São Paulo: Makron Books; 1996.
16. IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. [Internet].; 2008 [citado 2016 mai 07]. Disponível em: [http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/populacao/condicaodevida/pnsb2008/PNSB\\_2008.pdf](http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/populacao/condicaodevida/pnsb2008/PNSB_2008.pdf)
17. Leitão MFF. Tratado de Microbiologia. São Paulo: Manole; 1998.
18. Franco BDG de M, Landgraf M. In Microbiologia dos Alimentos. São Paulo: Atheneu; 2006. p. 192.
19. Bomfim MVJ, Soeiro G de O, Madeira M, Barros HD. Avaliação físico-química e microbiológica da água de abastecimento do Laboratório de Bromatologia da UERJ. Revista Higiene Alimentar. 2007; 21(152): 87-90.
20. Brasil. Ministério da Saúde. Portaria nº 518, de 25 de março de 2004. 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 União. 2004 mar. 26; Seção 1. p. 266-270.
21. Geldreich EE. Desinfecção de Águas. São Paulo: CETESB; 1974.
22. Caporosso D, Matias L. Áreas Verdes Urbanas: avaliação e proposta conceitual. In: Anais do VIII Simpósio de Pós-Graduação em Geografia da UNESP; 2008. Rio Claro. 2008. p. 71-87.
23. Alcoforado MJ, Andrade H. Clima e saúde na cidade. Implicações para o Ordenamento. Santana P, editor. Coimbra: Almedina; 2007.
24. Bovo MC, Amorim MCCT. Análise e diagnóstico dos parques urbanos em Maringá (PR) Brasil. Geo UERJ. 2011; 2 (22): 323-349.
25. Freitas VPS, Brígido BM, Badolato MIC, Alaburda J. Padrão físico-químico da água de abastecimento público da região de Campinas. Revista Instituto Adolfo Lutz. 2002; 61(1): 51-58.
26. Araújo TM, Baraúna AC, Meneses CAR. Identificação de Escherichia coli em água de bebedouros e nos próprios aparelhos de quatro escolas públicas de Boa Vista – Roraima – Brasil. In Anais do 4º Congresso de Pesquisa e Inovação da Rede Norte Nordeste de Educação Tecnológica (CONNEPI); 2009; Belém.
27. Brasil. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Instrução Normativa nº 62 de 26 de agosto de 2003. Oficializa os Métodos Analíticos Oficiais para Análises Microbiológicas para Controle de Produtos de Origem Animal e Água. Diário Oficial da União, Brasília, 26 de agosto de 2003. Seção 1.

28. Boreli, K; de Brito, NJN; dos Santos, ECG; da Silva, GA. Avaliação de coliformes totais e termotolerantes em bebedouros de escolas públicas e ginásios de esportes em um município do norte de Mato Grosso. *Revista Brasileira de educação e saúde*. 2014; 5(1): 96-99
29. Fernandez, AT; dos Santos, VT. Avaliação de parâmetros físicos-químicos e microbiológicos da água de abastecimento escolar, no município de Silva Jardim, RJ. *Revista Higiene Alimentar*. 2007; 21(154): 93-98
30. Zulpo, DL; Peretti, J; Ono, LM; Garcia JL. Avaliação microbiológica da água consumida nos bebedouros da Universidade Estadual do Centro-Oeste, Guarapuava, Paraná, Brasil. *Semina: Ciências Agrárias*. 2006; 27(1): 107-110
31. Machado, AS. Pesquisa de *Escherichia coli* e *Pseudomonas aeruginosa* na água consumida em escolas públicas do município de Montes Claros – MG. *Revista Multidisciplinar das Faculdades Integradas Pitágoras de Montes Claros*. 2013; 11(16): 25-29
32. Reis, F; Dias, CR; Abrahão WM; Murakami, FS. Avaliação da qualidade microbiológica de águas e superfícies de bebedouros de parques de Curitiba –PR. *Visão Acadêmica*. 2012; 13(1): 55-70
33. Carvalho, DR; Fortunato, JN; Vilela, AF; Badaró, ACL. Avaliação da qualidade físico-química e microbiológica da água de um campus universitário de Ipatinga - MG. *Revista Digital de Nutrição*. 2009; 3(5): 417-427

## APÊNDICE A – Questionário Direcionado ao Público

Data: \_\_\_\_/\_\_\_\_/\_\_\_\_ Idade: \_\_\_\_\_ Sexo: \_\_\_\_\_

1. Bebe ou beberia água de um bebedouro público? Sim ( ) Não ( )
2. Lava ou lavaria as mãos em um bebedouro? Sim ( ) Não ( )
3. Enche ou encheria sua garrafa d'água em um bebedouro público? Sim ( ) Não ( )
4. Acha bebedouros anti-higiênicos? Sim ( ) Não ( )
5. Acha bebedouros públicos em parques úteis? Sim ( ) Não ( )
6. Acha que animais, como cachorros, precisam de bebedouros? Sim ( ) Não ( )
7. Frequenta parques?
  - 7.1 Sozinho? Sim ( ) Não ( )
  - 7.2 Com a família? Sim ( ) Não ( )
  - 7.3 Com amigos? Sim ( ) Não ( )
  - 7.4 Faz algum tipo de atividade física em parques? Sim ( ) Não ( )
8. Já sentiu algum gosto ruim na água de bebedouros? Sim ( ) Não ( )
9. Já viu alguma cor estranha de água saindo de bebedouros? Sim ( ) Não ( )
10. Há acessibilidade, nos bebedouros para todos? Sim ( ) Não ( )
11. Acha que os bebedouros, muitas vezes, facilitam o acúmulo e de água, sujeira e limo? Sim ( ) Não ( )