

Análise da qualidade microbiológica da água e da superfície de bebedouros de um parque localizado na região de Sorocaba - São Paulo: há riscos à saúde?

Aline Aparecida de Moraes Martins¹, Tatiana Peres Michelone¹, Nathalia Nayane Dias dos Santos¹, Letycia Alvarenga¹, Maria Aparecida de Moura Eugênio¹, Rosemeire Bueno^{2*}

¹Graduadas do curso de Ciências Biológicas pelo Centro Universitário Nossa Senhora do Patrocínio.

²Professora Doutora do Centro Universitário Nossa Senhora do Patrocínio, rua Madre Maria Basília, 965, Itu, São Paulo, Brasil.

* Autor para correspondência: Rosemeire Bueno. e-mail: rsmeirebueno@hotmail.com

Laboratório de Microbiologia, Centro Universitário Nossa Senhora do Patrocínio, rua Madre Maria Basília, 965, Itu, São Paulo, Brasil. Tel.: (11) 4013 9900.

“Todos os autores desse artigo declaram que não há conflitos de interesses”
Artigo Original - Biologia

Resumo

A água é essencial para os seres vivos e sua ingestão não deve oferecer riscos à saúde humana, sendo fundamental o monitoramento periódico da qualidade físico química e microbiológica da água, a qual deve atender ao padrão de potabilidade estabelecido pela Portaria n° 2.914 do Ministério da Saúde. O objetivo desta pesquisa foi avaliar a qualidade microbiológica da água de bebedouros, disponíveis em um parque público localizado na região de Sorocaba - São Paulo e as condições higiênico-sanitárias da superfície dos mesmos, utilizando técnicas microbiológicas. As análises consistiram em pesquisa de coliformes totais e termotolerantes pela Técnica do Número Mais Provável, presença ou ausência de *Escherichia coli*, contagem de bactérias heterotróficas, utilizando-se a técnica de plaqueamento em profundidade em agar padrão para contagem e quantificação de bolores e leveduras pela técnica de plaqueamento em superfície em agar Sabouraud. Houve positividade para coliformes totais, coliformes termotolerantes e *E. coli* em três das quatro amostras de água dos bebedouros analisados, em desacordo com a legislação vigente para a potabilidade da água, necessitando adoção de medidas corretivas e preventivas. Resultados similares foram obtidos na análise da superfície dos bebedouros, indicando possíveis riscos de aquisição de doenças de veiculação hídrica. Alta contagem de bactérias heterotróficas

foi detectada na superfície de um dos quatro bebedouros analisados, e somente a água proveniente de um dos bebedouros apresentou crescimento bacteriano. Conclui-se que a água analisada dos bebedouros é imprópria para o consumo humano e a inadequada higienização da superfície dos bebedouros presentes em parques públicos e a ausência do monitoramento eficaz da qualidade da água distribuída nos mesmos podem contribuir para a contaminação das pessoas que frequentam o parque, ocasionando riscos à sua saúde.

Palavras-chave: qualidade da água, bebedouro público, coliformes totais e termotolerantes, bactérias heterotróficas.

Quality water microbiological analysis and the surface of drinking fountains in a park located in the region of Sorocaba - São Paulo: are there health risks?

Abstract

Water is essential for living beings and its intake should not offer risks to human health, and periodic monitoring of the chemical and microbiological physical quality of water is fundamental, which must meet the potability standard established by Ordinance No. 2,914 of the Ministry of Health. The objective of this research was to evaluate the microbiological quality of drinking water, available in a public park located in the region of Sorocaba - São Paulo and the hygienic and sanitary conditions of their surface, using microbiological techniques. The analyses consisted of a total and thermotolerant coliform research by the Most Probable Number Technique, presence or absence of *Escherichia coli*, heterotrophic bacteria count, using the standard in-depth plating technique for counting and quantifying molds and yeasts by surface plating technique, using sabouraud agar. There was positivity result for total coliforms, thermotolerant coliforms and *E. coli* in three of the four water samples from drinking fountains analyzed, in disagreement with the current potability water legislation, requiring corrective and preventive measures. Similar results were obtained in the drinking fountains surfaces analysis, indicating possible risks of acquisition of water borne diseases. High heterotrophic bacteria count was detected on the surface in one of the four drinking fountains analyzed, and only water from one drinking fountains showed bacterial growth. It is concluded that the water analyzed from the drinking fountains is unfit for human consumption and the inadequate for surface hygiene of the drinking fountains present in public parks and the absence of effective water quality monitoring distributed in them could contribute to the people contamination whomever frequent the park, causing risks to their health.

Keywords: water quality, public drinking fountain, total and thermotolerant coliforms, heterotrophic bacteria.

Introdução

A água é um elemento indispensável para a vida na Terra, pois é o solvente universal da biosfera e permite que inúmeras reações ocorram na natureza e nos seres vivos¹. A água denominada potável corresponde à água doce disponível para consumo humano, após adequação de suas propriedades físico-químicas e biológicas. Esta não deve apresentar alterações físico-químicas e biológicas fora do estabelecido pela legislação, além de mudanças das suas características físicas como cor, odor, sabor e material em suspensão^{1, 2, 3}.

Fatos históricos mostram que algumas epidemias globais que atingiram a população humana estão relacionadas com a água contaminada por micro-organismos, causando doenças como a cólera e a enterocolite⁴.

A Portaria n° 2.914, de 12 de dezembro de 2011, do Ministério da Saúde, estabelece como padrão de potabilidade, para a água destinada ao consumo humano, ausência de bactérias do grupo dos coliformes termotolerantes ou *Escherichia coli*. Já em relação às bactérias heterotróficas, recomenda-se que não ultrapasse o limite de 500 UFC/ml⁵.

Há dois grupos de coliformes. Os coliformes totais são uma classe de bactérias que possui como principal característica a fermentação de lactose com produção de ácidos, aldeídos e gás a 35°C entre 24 e 48 horas. Essas bactérias incluem principalmente os gêneros *Klebsiella*, *Enterobacter* e *Citrobacter*. Os coliformes termotolerantes são bactérias de um subgrupo de coliformes totais que possuem a capacidade de fermentar lactose a 44-45°C em 24 e 48 horas, sendo importantes indicadores da qualidade higiênico-sanitária. A principal espécie desse grupo é a *Escherichia coli* (*E. coli*), encontrada na microbiota intestinal humana e de animais de sangue quente, sendo identificada como indicador de contaminação fecal e da presença de patógenos entéricos em água, e, conseqüentemente, é utilizada como indicador para avaliar e monitorar as condições sanitárias de água para consumo^{6, 7, 8}.

A análise microbiológica de amostras de água proveniente de bebedouros de parques públicos, assim como do próprio bebedouro, é de suma importância para a sociedade, pois permite comprovar se a fonte de consumo está dentro dos parâmetros estabelecidos pela legislação vigente e

verificar a potabilidade da água, como medida de prevenção de possível ocorrência de surtos de doenças veiculadas pela água contaminada por micro-organismos.

Os bebedouros também podem ser fontes de contaminação microbiana, pois geralmente há contato direto entre eles e pessoas com hábitos higiênicos inadequados, levando à contaminação cruzada, e se os mesmos não forem devidamente e periodicamente higienizados também podem contribuir na transmissão de doenças causadas pelo consumo de água⁹.

Dentro deste contexto, o objetivo desta pesquisa foi avaliar a qualidade microbiológica da água de bebedouros, disponíveis em um parque público localizado na região de Sorocaba - São Paulo, e as condições higiênico-sanitárias da superfície dos mesmos, utilizando técnicas microbiológicas, além de determinar, de acordo com os padrões de potabilidade estabelecidos pela legislação vigente, se o consumo da água disponibilizada neste parque pode oferecer riscos à saúde.

Métodos

Coleta das amostras de água e da superfície do bebedouro

Todos os quatro bebedouros disponíveis em um parque público localizado na região de Sorocaba - SP foram amostrados. Dois bebedouros apresentavam o modelo de concreto e foram nomeados como amostras 1 e 2. Os demais bebedouros, amostras 3 e 4, se referem ao modelo industrial (presença de filtro) e estavam instalados no interior dos sanitários feminino e masculino, respectivamente.

Para a coleta das amostras, as mãos foram previamente higienizadas e todas as coletas foram realizadas com luvas de procedimento. A seguir foi realizada a limpeza da parte externa das torneiras do bebedouro, com algodão embebido em álcool 70%, e aberta por 2 minutos para vazão da água acumulada na tubulação. A seguir, um volume correspondente a 400 ml de água, de cada um dos quatro bebedouros, foi coletado em frascos de coleta, com capacidade para 500 ml, esterilizados, identificados e contendo solução de tiosulfato de sódio a 0,1% para neutralizar o cloro residual presente na água.

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 10cm x 10cm

de material plástico) para padronizar o espaço a ser realizado o esfregão. 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 do mesmo. A seguir, cada swab foi introduzido em um tubo de ensaio estéril e identificado com data, horário e local.

Todas as amostras foram acondicionadas em caixa de isopor com gelo e transportadas imediatamente ao laboratório de microbiologia do Centro Universitário Nossa Senhora do Patrocínio, em Itu - SP, 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 *Compendium of Methods for the Microbiological Examination of Foods*⁶.

Para análise de coliformes totais e termotolerantes, foi empregada a técnica do Número Mais Provável (NPM). A homogeneização da amostra da água coletada de cada local foi realizada a partir da agitação de cada frasco num arco de 30°, trinta vezes. A seguir, as amostras de água foram submetidas a três diluições sucessivas. A

primeira diluição consistiu em pipetar 1,0 ml da amostra de água e transferir assepticamente o volume pipetado para um tubo de ensaio contendo 9,0 ml de solução salina a 0,9% esterilizada (diluição 10^{-1}). Na segunda diluição, foi transferido 1,0 ml da diluição 10^{-1} para um tubo de ensaio contendo 9,0 ml de solução salina a 0,9% esterilizada (diluição 10^{-2}). Na última diluição, 1,0 ml da diluição 10^{-2} foi inoculado em um tubo de ensaio contendo 9,0 ml de solução salina a 0,9% esterilizada (diluição 10^{-3}).

Para cada diluição da amostra, alíquotas foram inoculadas em séries de três tubos contendo 10 ml de Caldo Lactose em concentração dupla, três tubos contendo 9,0 ml de Caldo Lactose em concentração simples e três tubos contendo 9,9 ml de Caldo Lactose em concentração simples, respectivamente com 10 ml, 1 ml e 0,1 ml da amostra (teste presuntivo). Todos os tubos contendo o meio de cultura apresentavam tubos de Durham invertidos. Após homogeneização, estes foram incubados a 35°C por 48 horas.

Os tubos de ensaios positivos para a presença de coliformes (turvação e formação de gás no interior do tubo de Durham) foram selecionados para realização do teste confirmativo para pesquisa de coliformes totais em tubos

de ensaio contendo Caldo Bile Verde Brilhante (VB) a 2%, com tubo de Durham invertido, e incubação a 35°C por 48 horas. Paralelamente, realizou-se o teste confirmativo para coliformes termotolerantes em tubos de ensaio contendo Caldo *Escherichia coli* (EC), com tubo de Durham invertido, e incubação em banho-maria a 44°C por 48 horas. Em ambos os testes, uma alçada do conteúdo do tubo positivo foi transferida para um tubo correspondente contendo o meio adequado à análise. Os testes foram considerados positivos quando apresentaram turvação do meio e produção de gás.

Para os testes presuntivos negativos, com a ausência de produção de gás durante o período de incubação, a investigação foi finalizada nessa fase e o resultado interpretado como negativo⁸.

Alíquotas dos tubos que apresentaram resultados positivos para coliformes termotolerantes foram estriadas em placas de Petri contendo agar eosina azul de metileno (EMB) e, em seguida, incubadas por 24 horas a 35°C. As placas que apresentaram desenvolvimento de colônias com brilho verde-metálico ou centro escuro, característico de *E. coli*, foram consideradas positivas para esta espécie bacteriana.

O Número Mais Provável foi obtido a partir da avaliação da combinação de números correspondentes aos tubos que apresentaram positividade, de acordo com a tabela de NMP, sendo o valor obtido expresso em NMP/100 ml.

Para a contagem de bactérias heterotróficas, utilizou-se a técnica de plaqueamento em profundidade em agar padrão para contagem (PCA). Um volume correspondente a 1,0 ml de cada diluição, previamente obtida, das amostras de água foi inoculado em placa de Petri estéril, e em seguida foram adicionados 15 a 20 ml do meio de cultura liquefeito. Após a homogeneização, as placas foram incubadas, em posição invertida, a 35°C por 48 horas, sendo os resultados obtidos expressos em Unidades Formadoras de Colônias/ml (UFC/ml).

Análise das amostras da superfície do bebedouro

Para determinação do NMP foi pipetado 1,0 ml de amostra em uma série de três tubos de ensaio contendo 9,0 ml de Caldo Lactose e tubo de Durham invertido. O mesmo procedimento foi realizado para as amostras diluídas (10^{-1} e 10^{-2}). Os tubos foram incubados a 35°C por 48 horas. A positividade foi avaliada de acordo com a presença de turvação e

gás no interior dos tubos. Os testes confirmativos para coliformes totais e coliformes termotolerantes foram realizados similarmente ao descrito para a análise microbiológica da água.

A contagem de bactérias heterotróficas foi realizada a partir de amostra não diluída e da diluição 10^{-1} , conforme descrito anteriormente para a análise microbiológica da água. Após incubação a 35°C por 48 horas e contagem das colônias, o cálculo foi expresso em unidades formadoras de colônias por 100 cm^2 (UFC/ cm^2).

A contagem de bolores e leveduras foi realizada pela técnica de plaqueamento em superfície, utilizando-

se o meio de cultura agar Sabouraud a partir de amostra não diluída. Para tal, um volume correspondente a 1,0 ml da amostra foi inoculado sob a superfície do meio de cultura, sendo o inóculo espalhado com a alça de Drigalsky. As placas foram incubadas por sete dias a uma temperatura de 25°C , sendo o cálculo expresso em UFC/ 100 cm^2 .

Resultados

A Tabela 1 apresenta o resultado da análise microbiológica da água e da superfície dos quatro bebedouros disponíveis em um parque público localizado na região de Sorocaba-SP.

Tabela 1: Análise microbiológica da água e da superfície de bebedouros de concreto (amostras 1 e 2) e industriais (amostras 3 e 4) disponíveis em um parque localizado na região de Sorocaba – SP.

Nº	Amostra	Coliformes Totais (NMP/ml)	Coliformes Termotolerantes (NMP/ml)	<i>E. coli</i> (presença/ausência)	Bactérias heterotróficas (UFC/ml)* (UFC/100cm ²)**
1	Água de bebedouro	7,5	7,5	Presente	Ausente
	Superfície de bebedouro	15	15	Presente	$1,9 \times 10^{4**}$
2	Água de bebedouro	0,9	0,9	Presente	$6,8 \times 10^{1*}$
	Superfície de bebedouro	0,9	0,9	Presente	$1,7 \times 10^{**}$
3	Água de bebedouro	0,9	< 0,3	Ausente	Ausente
	Superfície de bebedouro	0,9	< 0,3	Ausente	$1,3 \times 10^{2**}$
4	Água de bebedouro	2,3	2,3	Presente	Ausente
	Superfície de bebedouro	2,3	2,3	Presente	$4,7 \times 10^{1**}$

Nesta pesquisa foi constatada a presença de coliformes totais e termotolerantes em 100% das amostras de água e de bebedouros analisadas, sendo a *E. coli* presente em três das quatro amostras analisadas.

Em relação aos coliformes totais, o NMP das amostras de água dos bebedouros analisados variou de 0,9 a 7,5 e de < 0,3 a 7,5 para coliformes termotolerantes. Uma variação mais ampla foi obtida nas amostras da superfície dos bebedouros, para estes grupos de micro-organismos.

A contagem de bactérias heterotróficas demonstrou que 100% das amostras da água dos bebedouros não excederam o limite estabelecido pela legislação vigente de 5×10^2 UFC/ml. Embora este valor limite não se aplique à análise de superfícies, somente a amostra 1 apresentou valor superior ($1,9 \times 10^4$ UFC/100 cm²).

Não foi possível proceder à contagem de bolores e leveduras nas amostras da superfície dos bebedouros devido à presença de um grande número de larvas na superfície do meio de cultura. Estas larvas provavelmente são de insetos que pousaram nestes bebedouros e realizaram a sua oviposição.

Discussão

A positividade das amostras da água e da superfície dos bebedouros analisadas para coliformes totais indica a presença de matéria orgânica, presumindo-se que a superfície dos bebedouros não está sendo higienizada corretamente ou está sendo higienizada sem a periodicidade necessária, e conseqüentemente ocorre a contaminação da água.

As amostras de água e de superfície do bebedouro denominadas como 1, 2 e 4 apresentaram positividade para coliformes termotolerantes e *E. coli*, correspondente a três das quatro amostras analisadas, as quais estão em desacordo com a legislação vigente, que determina ausência destes micro-organismos em 100 ml da água analisada⁵.

A bactéria *E. coli* é constituinte da microbiota intestinal normal de seres humanos e de animais homeotérmicos. A sua presença na água indica contaminação com material fecal e o potencial risco da presença de micro-organismos patogênicos. A ausência dos mesmos indica que a água é bacteriologicamente potável¹⁰.

Segundo a Portaria nº 2.914 de dezembro de 2011, norma vigente de potabilidade da água para consumo

humano, a água potável deve estar em conformidade com o padrão microbiológico que determina que qualquer água destinada ao consumo humano deve apresentar ausência de *E. coli*⁵. Das amostras analisadas no presente estudo, somente a amostra 3 está de acordo com esta portaria, a qual é proveniente de um bebedouro industrial. Na pesquisa de Alves et al., todas as amostras de água de bebedouro de um parque público de Brasília foram analisadas e classificadas como aptas para o consumo humano de acordo com a legislação vigente⁸.

A amostra 4, oriunda também de um bebedouro industrial, apresentou não conformidade em relação à ausência de *E. coli*, indicando que provavelmente ocorreu contaminação cruzada, uma vez que a mesma bactéria foi detectada também na superfície do bebedouro, ou que o filtro do mesmo não foi substituído e higienizado corretamente.

A presença da bactéria *E. coli* na água ou no bebedouro é preocupante, pois este micro-organismo pode ocasionar desde uma gastroenterite até evoluir para casos letais, principalmente em crianças, idosos, gestantes e imunodeprimidos⁹. Como esta bactéria é um bioindicador, a sua presença pode indicar risco destas pessoas adquirirem outras doenças de veiculação hídrica,

como febre tifoide e paratifoide, disenteria, cólera, diarreia, poliomielite, hepatite A, criptosporidiose, entre outras, constituindo um problema de saúde pública¹¹.

A contaminação microbiológica da água pode ocorrer em seu trajeto de distribuição, pelos tubos e reservatórios, até mesmo pelo local de consumo, como nos casos das torneiras e dos bebedouros, e dificilmente por falta de tratamento da água⁹.

Os valores obtidos para as bactérias heterotróficas pesquisadas nas quatro amostras de água de bebedouros estão de acordo com a Portaria nº 2.914 do Ministério da Saúde, que recomenda realizar novos testes para amostras de água que apresentam valores superiores a 5×10^2 UFC/ml e indica uma investigação para identificação de irregularidade⁵. Esta análise é utilizada para o monitoramento do tratamento da água ou qualquer outro processo de desinfecção, além de indicar as condições gerais do sistema de distribuição de água⁶.

A superfície dos bebedouros de concreto apresentou número de bactérias heterotróficas mais elevado em relação aos bebedouros industriais, provavelmente devido a sua localização ao ar livre e à dificuldade da

higienização em função da sua própria estrutura.

A impossibilidade em realizar a contagem de bolores e leveduras na superfície dos bebedouros devido à presença de larvas indica inadequada higienização ou baixa periodicidade de limpeza dos mesmos, independentemente do tipo de bebedouro.

Os bebedouros podem ser considerados fontes diretas de contaminação através da água e indiretas através do contato das pessoas com o equipamento. Além de estarem expostos ao ambiente ou instalados no interior de sanitários, falhas na sua higienização e hábitos higiênicos inadequados na sua utilização contribuem para a contaminação microbiológica e os riscos à saúde, ao adquirir alguma doença infecciosa. Desta forma, se fazem necessários alguns cuidados, como, por exemplo, a constante manutenção e higienização dos bebedouros^{9, 12}.

De acordo com os padrões de potabilidade da água para consumo humano estabelecidos pela Portaria n° 2.914, na eventual ocorrência de quaisquer concentrações de coliformes totais e coliformes termotolerantes e

presença de *E. coli*, o ponto de consumo deve ser interditado e devem ser adotadas as medidas de higienização e desinfecção do local. Somente após novas análises com resultados negativos para estes micro-organismos, a água poderá ser utilizada para consumo⁵.

Com os resultados obtidos, os responsáveis legais pela manutenção do parque devem ser informados sobre a qualidade microbiológica da água fornecida neste local, para que medidas corretivas e preventivas sejam intensificadas.

Conclusão

A água disponibilizada para consumo público em bebedouros deste parque se encontra fora dos padrões de potabilidade, exigidos pela Portaria n° 2.914 de dezembro de 2011, indicando risco à saúde das pessoas que utilizam esta água para consumo. Ressalta-se a necessidade de um monitoramento contínuo por meio de testes que comprovem a qualidade microbiológica da água e da superfície dos bebedouros deste parque, assim como a intensificação da higienização dos mesmos, a fim de minimizar os riscos à saúde humana.

Referências

1. Ferreira FS, Queiroz TM, Silva TV, Andrade ACO. À margem do rio e da sociedade: a qualidade da água em uma comunidade quilombola no estado de Mato Grosso. *Saúde Soc.* [periódico online]. 2017, [acesso em 16 maio 2019]; 26(3): 822-828. Disponível em: http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0104-12902017000300822&lng=en. <https://doi.org/10.1590/s0104-12902017166542>.
2. Barros FGN, Amin MM. Água: um bem econômico de valor para o Brasil e o mundo. *Revista Brasileira de Gestão e Desenvolvimento Regional* [periódico online]. 2008 [acesso em 22 março 2018]; 4(1): 75-108. Disponível em: <http://www.rbgdr.net/012008/artigo4.pdf>.
3. Oliveira EM, Ribeiro DM, Cronemberger MGO, Carvalho WF, Lima MDP, Sousa KR. Análises físico-químicas e microbiológicas da água de bebedouros em escolas públicas da cidade de Timon – Ma. *PUBVET.* [periódico online]. 2018 [acesso em 22 março 2020]; 12(5): 1-6. Disponível em: <http://www.pubvet.com.br/artigo/4652/anaacutelises-fiacutesico-quiacutemicas-e-microbioloacutegicas-da-aacutegua-de-bebedouros-em-escolas-puacuteblicas-da-cidade-de-timon-ma>.
4. Oliveira AP, Assunção DES, Fernandes MVO, Barros JJC. Coliformes Termotolerantes em Águas Pluviais Recebidas pelo Ribeirão Pirapitinga no Município de Catalão-GO, p. 163-176. In: *Estudos Interdisciplinares em Ciências Biológicas, Saúde, Engenharias e Gestão*. São Paulo: Blucher, 2016. DOI 10.5151/9788580391619-10.
5. Brasil. Portaria nº 2.914, 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*. 12 dez 2011.
6. Silva N, Junqueira VCA, Silveira NFA, Taniwaki MH, Okazaki MM. *Manual de métodos de análise microbiológica de alimentos e água*. São Paulo: Blucher; 2017.

7. 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* [periódico online]. 2006 [acesso em 25 maio 2019]; 27(1): 107-110. Disponível em: <http://www.uel.br/revistas/uel/index.php/semagrarias/article/view/2405/2058>.
8. Alves SGS, Ataíde CDG, Silva JX. Análise Microbiológica de coliformes totais e termotolerantes em água de bebedouros de um parque público de Brasília, Distrito Federal. *Rev. Cient. Sena Aires*. [periódico online]. 2018 [acesso em 25 maio 2019]; 7(1): 12-17. Disponível em: <http://revistafacesa.senaaires.com.br/index.php/revisa/article/view/298>.
9. Mata TVE, Campos LL. Microbiological analysis of the water and surface of troughs in a regional hospital of Distrito Federal – DF. *Revista de Saúde - RSF*. [periódico online]. 2020 [acesso em 01 junho 2020]; 7 (1): 21-29. Disponível em: <http://revista.faciplac.edu.br/index.php/RSF/issue/view/51/showToc>.
10. Buzzanelo EB, Martinhago MW, Almeida MM, Pinto FGS. Determinação de coliformes totais e termotolerantes na água do lago municipal de Cascavel, Paraná. *Revista Brasileira de Biociências*. [periódico online]. 2008 [acesso em 12 abril 2019]; 6(1): 29-60. Disponível em: <http://www.ufrgs.br/seerbio/ojs/index.php/rbb/article/view/1087>.
11. Franco BDGM, Landgraf, M. *Microbiologia dos alimentos*. São Paulo: Atheneu, 2005.
12. Lemos AC, Trevenzoli CM, Gomes LC, Dias LS, Santana U, Melo V, Gonçalves G, Vieira VM, Fernandes A. Análise dos Parâmetros da Potabilidade da Água dos Bebedouros da Faculdade Pitágoras Betim. *Rev. Cienc. Exatas Technol*. [periódico online]. 2017 [acesso em 12 abril 2019]; 12(12): 9-14. Disponível em: <https://revista.pgsskroton.com/index.php/rcext/article/view/4782>.