



CIÊNCIAS BIOLÓGICAS
TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO 2022/02

**AVALIAÇÃO MICROBIOLÓGICA E FÍSICO-QUÍMICA DE ÁGUA MINERAL E SEUS
PADRÕES DE QUALIDADE**

Jenifer Santos dos Reis¹, Maria Eduarda Lopes Florêncio², Francienne Gois Oliveira³

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

CEP 38055-500, Telefone: (34) 3319-8800

jenifers.dosreis@gmail.com¹ e francienne.oliveira@gmail.com²

Resumo

Considerando que a qualidade da água é um dos fatores fundamentais para a manutenção da saúde, este trabalho teve como objetivo avaliar a qualidade microbiológica e físico-química das águas minerais comercializadas no município de Uberaba/MG. Foram analisadas 12 garrafas de água mineral de 1,5L e 12 galões de 20L, armazenadas em diferentes condições, com o objetivo de avaliar se as condições de armazenamento geram interferência na qualidade do produto, posteriormente direcionadas a um laboratório para a realização das análises. Os resultados mostram que dos dois tipos de embalagem que se realizou as análises, o galão de 20 litros foi o que apresentou os maiores índices de contaminação. Os dados obtidos apontam que a contaminação do produto pode estar diretamente relacionada as condições de envase e armazenamento, assim, torna-se necessário cuidados com a limpeza dos mesmos, afim de minimizar os riscos de contaminação, garantindo a qualidade da água que chega ao consumidor.

Palavras-chave: Coliformes. Água potável. Vigilância. Parâmetros. Águas envasadas

1 Introdução

A água é um componente natural e essencial à vida no planeta, ela apresenta uma predominância em nossa superfície terrestre, sendo um recurso limitado distribuído em forma de água doce onde apenas uma pequena porcentagem é considerada potável e a água salgada que não é adequada para o consumo humano. No Brasil, grande parte da população tem acesso a água com padrão de potabilidade, entretanto devido à preocupação com a qualidade da água distribuída pelas redes públicas de saneamento, muitos brasileiros têm recorrido à denominada água mineral natural, que de acordo com a resolução Anvisa

- RDC 717 de 01/07/2022, é definida como a água obtida diretamente de fontes naturais ou por extração de águas subterrâneas. É caracterizada pelo conteúdo definido e

constante de determinados sais minerais, oligoelementos e outros constituintes considerando as flutuações naturais (BRASIL, 2022).

O consumo de água mineral natural simboliza um estilo de vida saudável e relativamente seguro, no entanto, para garantir esta segurança, é preciso que o processo de captação da água mineral evidencie um conjunto de instalações e operações necessárias para exploração, sem o risco de alteração de suas propriedades naturais. Dentre todos os processos primordiais na produção, o envasamento é uma operação que consiste na transferência dessa água para as embalagens, e devem ser efetuados de modo que haja um processamento contínuo, prezando pelas perfeitas condições de limpeza e higiene. O fechamento deve garantir a vedação das embalagens para evitar vazamentos e contaminações, os locais para armazenamento



CIÊNCIAS BIOLÓGICAS TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO 2022/02

devem ser limpos, secos, ventilados, com temperatura adequada e protegidos da incidência direta da luz solar para evitar a alteração das águas envasadas (BRASIL, 2006).

Para que uma água mineral natural seja comercializada, ela deve preencher alguns critérios, dentre eles o mais importante é ser potável, isso significa que a água não pode apresentar qualquer vestígio que ocasione riscos à saúde como a presença de Coliformes, que são do grupo de bactérias indicadoras de contaminação. Além disso, os elementos da sua composição não podem ultrapassar os valores estabelecidos em resolução pela Agência Nacional de Vigilância Sanitária do Ministério da Saúde.

Entre as categorias de águas destinadas ao consumo, independente da fonte (superficial ou subterrânea) a água pode servir de veículo para vários agentes biológicos e químicos sendo necessário observar os fatores que podem interferir negativamente na sua qualidade (CUNHA et al., 2012).

Considerando que a qualidade da água é um dos fatores fundamentais para a manutenção da saúde, para que a água mineral não seja um veículo de transmissão de doenças a Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA), estabeleceu condições higiênico-sanitárias de boas práticas para fabricação em estabelecimentos que industrializam água mineral natural (BRASIL, 2006). Segundo Santana et al. (2003, apud Varnam e Sutherland, 1994), os microrganismos presentes na água mineral engarrafada podem fazer parte da microbiota inicial antes sua captação (microbiota autóctone), portanto é necessário o controle sanitário da qualidade das águas minerais naturais destinadas ao consumo, juntamente com a fiscalização periódica.

Levando em consideração a importância do consumo da água dentro dos padrões estabelecidos pela legislação, este trabalho visa avaliar os parâmetros físico-químicos e microbiológicos da água mineral natural comercializada na cidade de Uberaba - MG, a fim de certificar sua conformidade, seguindo uma metodologia de monitoramento por período, avaliando juntamente o armazenamento das amostras coletadas e suas possíveis alterações.

2 Material e Métodos

A pesquisa propõe um estudo utilizando amostras de água mineral natural para consumo comercializadas em uma distribuidora na cidade de Uberaba - MG. Foram utilizadas 12 garrafas de água mineral de 1,5 L e 12 galões de 20 L, armazenadas em diferentes condições, em que as amostras foram adquiridas, posteriormente direcionadas a um laboratório para a realização das análises físico-químicas e microbiológicas. Como a pesquisa tem por objetivo apenas quantificar e comparar se os parâmetros físico-químicos e microbiológicos estão em conformidade com os previstos na legislação vigente, julga-se desnecessário informar as marcas comerciais sobre as análises.

2.1 Armazenamento das Águas

Os locais para armazenamento da água mineral natural e da água natural devem ser limpos, secos, ventilados, com temperatura adequada e protegidos da incidência direta da luz solar para evitar a alteração das águas envasadas (BRASIL, 2006). Com o objetivo de avaliar se as condições de armazenamento geram interferência na qualidade da água, as amostras foram armazenadas em duas condições diferentes, sendo em três ambientes



CIÊNCIAS BIOLÓGICAS TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO 2022/02

distintos. Os ambientes foram escolhidos devido ao fato de serem os mais fáceis em relação ao armazenamento realizado pelos consumidores. Os locais são:

1. em ambiente fechado, seco e arejado (dentro de casa, longe de fonte de luz e posicionadas sob caixa de papelão)
2. em ambiente aberto (fora de casa, diretamente exposto a fontes de luz, calor e chuva)
3. em ambiente fechado diretamente no piso (dentro de casa, em contato direto com o chão).

2.2. Coleta e amostragem

O estudo ocorreu entre setembro, outubro e novembro de 2022, no total, foram analisadas 24 amostras. Entre o período de aquisição e análises, os vasilhames originais estavam lacrados, sem o risco de contaminação externa. As amostras foram armazenadas e levadas ao laboratório seguindo um cronograma de análise apresentados nas Tabelas 1 e 2.

A Tabela 1 apresenta as condições de armazenamento para cada embalagem.

Tabela 1 - Locais de armazenamento das amostras e condições

Ambiente	Condição
Amostra padrão (1,5L e 20L)	Enviadas ao laboratório no momento da aquisição
Ambiente fechado	Local seco e arejado (longe de fonte de luz)
Ambiente aberto	Exposto a fontes de luz, calor e chuva
Ambiente fechado	Posicionadas em contato no chão

A Tabela 2 apresenta o prazo para a realização das análises de acordo com cada condição.

Tabela 2 – Prazo para a realização das análises

Ambiente	Prazo
Amostras padrão (1,5L e 20L)	Enviadas para análise no momento da aquisição (2ª semana de setembro 2022)
Ambiente fechado	Enviadas para análise após 15, 45 e 60 dias nas condições
Ambiente aberto	Enviadas para análise após 15, 45 e 60 dias nas condições

As coletas foram realizadas em frascos apropriados (fornecidos pelo laboratório), previamente higienizados através de assepsia com álcool 70%, logo em seguida, transportadas até o laboratório para a análise.

2.3. Análise microbiológica (*Coliformes totais e E. coli*)

A água potável não deve conter microorganismos patogênicos e deve estar livre de bactérias indicadoras de contaminação fecal. Os indicadores de contaminação fecal, tradicionalmente aceitos, pertencem a um grupo de bactérias denominadas coliformes. O principal representante desse grupo de bactérias chama-se *Escherichia coli* (FUNASA, 2013). A Instrução Normativa nº 161, de 1º de julho de 2022 do Ministério da Saúde, estabelece que seja verificada, na água envasada para garantir sua potabilidade, a ausência de coliformes totais e *Escherichia coli*, e caso o resultado para coliformes totais seja "Presença em 250 mL", deve ser realizada a pesquisa de *Escherichia coli* em 250 mL de amostra. Os Coliformes totais (bactérias do grupo coliforme) - bacilos gram-negativos, aeróbios ou anaeróbios facultativos, não formadores de esporos, oxidase-negativos, capazes de desenvolver na presença de sais biliares ou agentes tensoativos que fermentam a lactose com produção de ácido, gás e aldeído a $35,0 \pm 0,5$ °C em 24-48 horas, e que podem apresentar atividade da enzima β - galactosidase



CIÊNCIAS BIOLÓGICAS TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO 2022/02

(FUNASA, 2013). *Escherichia coli* - bactéria do grupo coliforme que fermenta a lactose e manitol, com produção de ácido e gás a $44,5 \pm 0,2$ °C em 24 horas, produz indol a partir do triptofano, oxidase negativa, não hidroliza a ureia e apresenta atividade das enzimas β galactosidase e β glucoronidase, sendo considerado o mais específico indicador de contaminação fecal recente e de eventual presença de organismos patogênicos (FUNASA, 2013). Bactérias que não sejam consideradas patogênicas, pode também representar riscos à saúde, como, deteriorar a qualidade da água, causando odores e sabores desagradáveis.

O método de análise é baseado na identificação de presença/ausência dos coliformes totais e *E. coli*, por meio de 2 etapas: teste presuntivo que consistiu na inoculação de 250 mL da amostra em frasco schott, contendo 125 mL de caldo lactosado. Os frascos foram incubados na estufa a 35°C, durante 24-48 horas, ocorrendo uma seleção inicial de organismos que fermentam a lactose com produção de gás. Portanto, a coloração turva e formação de gás presente no frasco, evidencia a possível presença de bactérias do grupo coliforme na amostra. No teste confirmativo, a transferência ocorreu por meio de uma alça de platina estéril da cultura de todos os frascos positivos, para tubos contendo caldo lactosado verde brilhante bile a. 2% (CLVBB 2%) para a confirmação de coliformes totais e Caldo EC Mug para a confirmação da *E. coli*. Os tubos foram incubados durante 24-48 horas, após o período de incubação, se a cor amarela, com produção de gás é observada, coliformes totais estão presentes. Se a fluorescência azul é observada sob uma lâmpada UV fluorescente de 6W e comprimento de onda de 365 a 366 nm, a *E. coli* está presente.

2.4. Análises Físico-químicas

O gás cloro é um produto químico utilizado na desinfecção da água. Sua medida é importante e serve para controlar a dosagem que está sendo aplicada durante o tratamento (FUNASA, 2013). Entretanto considerando que a água mineral natural é caracterizada pelo conteúdo definido e constante de determinados sais minerais, oligoelementos e outros constituintes considerando as flutuações naturais. (BRASIL, 2022), a análise de cloro residual tem por finalidade garantir a ausência de tratamentos químicos das amostras em estudo. O método para a determinação de cloro é baseado na correção do pH da amostra com ácido acético e adição de aproximadamente 1g de iodeto de potássio em 100 mL de amostra, seguindo para a titulação com solução padronizada de tiosulfato de sódio 0,01N até a cor amarela mais suave, seguindo para a adição de 0,1 mL da solução de amido e a titulação até o desaparecimento da cor azul. Os resultados são expressos através do seguinte cálculo:

$$\text{Cl ou Cl}_2 \text{mg/L} = \frac{A \times N \times 35450}{\text{mL amostra}}$$

Onde: A = Volume gasto na titulação da amostra

N = Normalidade da solução

Análises Físico-químicas (Cor e Odor)

Os locais para armazenamento da água mineral natural e da água natural devem ser limpos, secos, ventilados, com temperatura adequada e protegidos da incidência direta da luz solar para evitar a alteração das águas envasadas (BRASIL, 2006).



CIÊNCIAS BIOLÓGICAS
TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO 2022/02

No estudo algumas das amostras ficaram acomodadas em condições diferentes do recomendando, e afim de realizar a avaliação dessas possíveis alterações,

água de cor alterada e como odores provoca a sua rejeição por parte do consumidor e causa dúvidas em relação a segurança de seu consumo.

O método para análise de cor aparente é utilizado para avaliar a presença de partículas em suspensão na água, a determinação da intensidade da cor da água é feita através de comparação visual entre a amostra e um padrão de cobalto-platina, por meio de leitura utilizando um aparelho chamado espectrômetro em um comprimento de onda entre 450 e 465nm. O resultado fornecido é calculado partindo da curva de calibração do equipamento e representado em unidades de cor. O método de análise utilizado para determinar o odor, baseia-se na determinação de número de odor, consiste no número de vezes que se deve diluir uma amostra com água inodora, para que seu cheiro seja apenas perceptível na prova de odor. Os resultados são expressos através do seguinte cálculo:

$$\text{Limite de odor incipiente} = \frac{A + B}{A}$$

Onde: A = volume da amostra

B = volume da água inodora

Todas as análises para determinação dos parâmetros físicos, químicos e microbiológicos foram realizadas de acordo com os métodos conforme descritos no livro “Standard methods for the examination of water and wastewater”, da American Public Health Association edição 23^a, (2017), e das normas publicadas pela ISO (International Standartization Organization).

2 Resultados e Discussão

Os resultados das análises microbiológicas e físico-químicas, são apresentados nas Tabelas 3, 4, 5 e 6. Os dados revelam a presença de microrganismos patogênico em diferentes amostras. Com os resultados de cloro, cor e odor, os valores são satisfatórios. A avaliação dos resultados de cloro, cor e odor, se utilizou como referência a portaria GM/MS nº 888, de 4 de maio de 2021, que dispõe sobre os procedimentos de controle e de vigilância da qualidade da água para consumo humano e seu padrão de potabilidade, pois a legislação vigente para águas envasadas, não descreve tais parâmetros, e a título de avaliação das alterações das amostras, foi determinada a inclusão deles no estudo.

Tabela 3 - Resultados para as amostras enviadas para análises no momento da aquisição (Segunda semana do mês de setembro 2022)

Condição: Amostra padrão

Amostra	Resultados				
	Cloro	Cor Aparente	Odor	Coliformes totais	Escherichia Coli
1 (20 L)	N/D	<3	N/D	Ausente	Ausente
2 (20 L)	N/D	<3	N/D	Presente	Presente
3 (20 L)	N/D	<3	N/D	Presente	Ausente
4 (1,5L)	N/D	<3	N/D	Ausente	Ausente
5 (1,5L)	N/D	<3	N/D	Ausente	Ausente
6 (1,5L)	N/D	<3	N/D	Ausente	Ausente

N/D – Não detectado

Cor Aparente – valor de referência: max 15,0

Os resultados obtidos na Tabela 3 são referentes as amostras encaminhadas para análise logo após a aquisição. As amostras 2 e 3 apresentaram contaminação de bactérias do grupo Coliformes.



CIÊNCIAS BIOLÓGICAS TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO 2022/02

Tabela 4 - Resultados para as amostras enviadas para análises 15 dias após a aquisição (Última semana do mês de setembro 2022)

Condição: Ambiente fechado (Local fresco e arejado)

Amostra	Resultados				
	Cloro	Cor Aparente	Odor	Coliformes totais	Escherichia Coli
7 (20 L)	N/D	<3	N/D	Ausente	Ausente
8 (20 L)	N/D	<3	N/D	Presente	Ausente
9 (20 L)	N/D	<3	N/D	Ausente	Ausente
10 (1,5L)	N/D	<3	N/D	Ausente	Ausente
11 (1,5L)	N/D	<3	N/D	Ausente	Ausente
12 (1,5L)	N/D	<3	N/D	Ausente	Ausente

N/D – Não detectado

Cor Aparente – valor de referência: max 15,0

Após o armazenamento de 15 dias, os resultados obtidos na Tabela 4, apresentam contaminação de Coliformes totais, para a amostra 2, mantendo-se dentro dos padrões as demais amostras.

Tabela 5 - Resultados para as amostras enviadas para análises 45 dias após a aquisição (Última semana do mês de outubro 2022)

Condição: Ambiente aberto (Exposto a fontes de luz, calor e chuva)

Amostra	Resultados				
	Cloro	Cor Aparente	Odor	Coliformes totais	Escherichia Coli
13 (20 L)	N/D	<3	N/D	Ausente	Ausente
14 (20 L)	N/D	<3	N/D	Ausente	Ausente
15 (20 L)	N/D	<3	N/D	Ausente	Ausente
16 (1,5L)	N/D	<3	N/D	Presente	Presente
17 (1,5L)	N/D	<3	N/D	Ausente	Ausente
18 (1,5L)	N/D	<3	N/D	Ausente	Ausente

N/D – Não detectado

Cor Aparente – valor de referência: max 15,0

Com 45 dias de armazenamento, os resultados obtidos na tabela 5, apresentam contaminação de Coliformes totais e Escherichia Coli, para a amostra 4, mantendo-se dentro dos padrões as demais amostras.

Tabela 6 - Resultados para as amostras enviadas para análises 60 dias após a aquisição (Segunda semana do mês de novembro 2022)

Condição: Ambiente fechado (Posicionadas em contato com o chão)

Amostra	Resultados				
	Cloro	Cor Aparente	Odor	Coliformes totais	Escherichia Coli
19 (20 L)	N/D	<3	N/D	Presente	Ausente
20 (20 L)	N/D	<3	N/D	Ausente	Ausente
21 (20 L)	N/D	<3	N/D	Ausente	Ausente
22 (1,5L)	N/D	<3	N/D	Ausente	Ausente
23 (1,5L)	N/D	<3	N/D	Ausente	Ausente
24 (1,5L)	N/D	<3	N/D	Ausente	Ausente

N/D – Não detectado

Cor Aparente – valor de referência: max 15,0

Os resultados obtidos na Tabela 6, apresentam contaminação de bactérias do grupo coliformes, para a amostra 1, mantendo-se dentro dos padrões as demais amostras.

Dos dois tipos de embalagem que se realizou as análises, o galão de 20 litros foi o que apresentou os maiores índices de contaminação. A presença desses microrganismos nas amostras, pode ser explicada pelas condições de envase ou armazenamento dos produtos. O galão é uma embalagem reutilizada, a portaria nº 387, de 19 de setembro de 2008, expedida pelo DNPM (Departamento nacional de produção Mineral), estipulou que o prazo de validade dos galões é três anos, e por isso existe um processo de controle de qualidade e higienização que deve ser realizado antes do envase da água. As embalagens plásticas retornáveis recebidas para um novo ciclo de uso devem ser avaliadas individualmente quanto à



CIÊNCIAS BIOLÓGICAS TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO 2022/02

aparência interna, externa, odor e à presença de resíduos. As embalagens plásticas com amassamentos, rachaduras, ranhuras, remendos, deformações internas e externas do gargalo, com alterações de odor e cor, dentre outras alterações que possam comprometer a qualidade higiênico-sanitária da água mineral natural ou da água natural devem ser reprovadas (BRASIL, 2006). Neste contexto a má higienização dos galões e a reutilização de galões impróprios podem interferir diretamente na qualidade do produto. Considerando que não houve alterações significativas relacionadas ao cloro, cor e odor na água do presente estudo, isto não descarta a necessidade de uma vigilância contínua através de testes eficazes que comprovem sua qualidade, principalmente pelo fato de algumas das amostras em relação aos padrões microbiológicos apresentarem ser impróprias para consumo.

3 Conclusão

Após a análise dos resultados conclui-se que no ponto de vista microbiológico nem todas as amostras apresentam-se aptas para o consumo humano. O teor de cloro juntamente com as análises de cor e odor, estão de acordo com os padrões de potabilidade. Os dados obtidos apontam que a contaminação do produto pode estar diretamente relacionada as condições de envase e armazenamento, assim, torna-se necessário cuidados com a limpeza dos mesmos, afim de minimizar os riscos de contaminação, garantindo a qualidade da água que chega ao consumidor.

4 Considerações Finais

Os resultados demonstraram que parte das amostras coletadas estavam em desacordo com os padrões que confirmem sua potabilidade, estas informações asseguram uma situação de risco à saúde humana. Considerando que nem todas as amostras do mesmo lote apresentaram contaminação por bactérias do grupo coliformes, pela análise microbiológica, pode-se então inferir que os tipos de recipientes, local e forma de

armazenamento podem ocasionar a alteração das características do produto e contribuir para a presença desses microrganismos.

Deste modo diante da situação observada, deve ser tomada providências, afim de averiguar e prevenir as possíveis causas dessas contaminações. Além de implementar ações que visem a conscientização da população no que se refere ao armazenamento adequado dos recipientes de águas envasadas.

5 Referências

CUNHA, H. F. A.; LIMA, D. C. I.; BRITO, P. N. de F.; CUNHA, A. C. da; SILVEIRA JUNIOR, A. M. da; BRITO, D. C. Qualidade físico-química e microbiológica de água mineral e padrões da legislação. *Ami-Agua*, Taubaté, v. 7, n. 3, p. 155-165, 2012. Acesso em: 18 out. 2022

BRASIL. Resolução nº 717, de 01 de julho de 2022. Dispõe sobre os requisitos sanitários das águas envasadas e do gelo para consumo humano.. Agência Nacional de Vigilância Sanitária – Anvisa. Brasília, DF. Acesso em: 18 out. 2022

BRASIL. Resolução nº 173, de 13 de Setembro de 2006. Dispõe sobre o Regulamento Técnico de Boas Práticas para Industrialização e Comercialização de Água Mineral Natural.. Agência Nacional de Vigilância Sanitária – Anvisa. Brasília, DF. Acesso em: 18 out. 2022

SANT'ANNA, Anderson de S. et al. QUALIDADE MICROBIOLÓGICA DE ÁGUAS MINERAIS. *Ciências e Tecnologia de Alimentos*, Campinas, v. , n. 23, p. 190-194, 22 out. 2003. Acesso em: 18 out.

2022APHA/AWWA/WEF. EATON, A.D (2017).; etal. Standard methods for the examination of water and wastewater. 23ª ed. Washington: American Public Health Association. Acesso em: 18 out. 2022

FRANCISCO, Portal São. **Água Mineral**. 2015. 1 f. TCC - Curso de Meio Ambiente, Portal São Francisco, Sao Francisco, 2015.



CIÊNCIAS BIOLÓGICAS
TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO 2022/02

GOV.BR. **Água mineral: o que é, de onde vem e como se classifica:** água mineral: o que é?. 2008. 1 f. TCC - Curso de Meio Ambiente, Serviço Geológico do Brasil, 2008

MACHADO. **ÁGUA MINERAL COMERCIALIZADA NO BRASIL: CARACTERIZAÇÃO, CONSUMO E QUALIDADE MICROBIOLÓGICA.** 2021. 14 f. TCC - Curso de Meio Ambiente, Arquivos do Mudi, Sao Paulo, 2021.

RIBEIRO, Tamires Irineu. **Análise microbiológica de águas minerais de garrafrões de 20 litros comercializada na cidade de Picos-PI.** 2021. 13 f. Tese - Curso de Ciências Biológicas, Brazilian Journal Of Development, Piaui, 2021.

GUSMÃO, Isabel Celeste Caires Pereira. **Avaliação microbiológica, físico-química de águas minerais comercializadas em Vitória da Conquista.** 2014. 7 f. Tese (Doutorado) - Curso de Meio Ambiente, Revista do Centro do Ciências Naturais e Exatas - Ufsm, Santa Maria revista Eletronica em Gestão, Educação e Tecnologia Ambiental - Reget, Vitoria da Conquista, 2014.

EDITORS, E W Rice R B Baird A D Eaton. **Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater.** 2017. 40 f. Tese (Doutorado) - Curso de Meio Ambiente, American Public Health Association, American Water Works Association, Water Environment Federation, Eua, 2017.

Alves SGS, Ataide CDG, Silva JX. Microbiológica de coliformes totais e termotolerantes em água de bebedouros de um parque público de Brasília, Distrito Federal. Rev. Cient. Sena Aires. 2018; 7(1): 12-7