

**FUNDAÇÃO OSWALDO ARANHA
CENTRO UNIVERSITÁRIO DE VOLTA REDONDA
CURSO DE GRADUAÇÃO EM CIÊNCIAS BIOLÓGICAS COM ÊNFASE EM
BIOTECNOLOGIA
TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO**

LAIS LEMOS TURINO

**ANÁLISE DA PRESENÇA DE MICROORGANISMOS NA ÁGUA E
SUPERFÍCIES DE BEBEDOUROS PÚBLICOS EM VOLTA REDONDA-
RIO DE JANEIRO**

**VOLTA REDONDA
2019**

**FUNDAÇÃO OSWALDO ARANHA
CENTRO UNIVERSITÁRIO DE VOLTA REDONDA
CURSO DE GRADUAÇÃO EM CIÊNCIAS BIOLÓGICAS COM ÊNFASE EM
BIOTECNOLOGIA
TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO**

**ANÁLISE DA PRESENÇA DE MICRORGANISMOS NA ÁGUA E
SUPERFÍCIES DE BEBEDOUROS PÚBLICOS EM VOLTA REDONDA-
RIO DE JANEIRO**

Monografia apresentada ao Curso de Ciências Biológicas do UniFOA como requisito à obtenção do título de bacharel em Biologia.

Aluna: Lais Lemos Turino

Orientadora: Ms. Miriam Salles Pereira

**VOLTA REDONDA
2019**

FICHA CATALOGRÁFICA

Bibliotecária: Alice Tacão Wagner - CRB 7/RJ 4316

T938a Turino, Lais Lemos.
Análise da presença de microrganismos na água e superfícies de
bebedouros públicos em Volta Redonda – Rio de Janeiro. / Lais Lemos
Turino. – Volta Redonda: UniFOA, 2019.

32 p. Il.

Orientador (a): Miriam Salles Pereira

Monografia (TCC) – UniFOA / Curso de Ciências Biológicas –
Bacharelado com ênfase em Biotecnologia, 2019.



Fundação Oswaldo Aranha



FOLHA DE APROVAÇÃO

Trabalho de Conclusão de Curso intitulado: ANÁLISE DA PRESENÇA DE MICROORGANISMOS NA ÁGUA E SUPERFÍCIES DE BEBEDOUROS PÚBLICOS EM VOLTA REDONDA - RIO DE JANEIRO.

Elaborado por Lais Lemos Turino apresentado publicamente perante a Banca Avaliadora, como parte dos requisitos para conclusão do Curso de Ciências Biológicas, modalidade Bacharelado.

Aprovada em 31 de outubro de 2019

Banca Avaliadora:

Miriam Salles Pereira
Professora Orientadora
Miriam Salles Pereira, Msa. Centro Universitário de Volta Redonda – UniFOA.

Ana Carolina Dornellas Rodrigues Rocha
Professora Avaliadora
Ana Carolina Dornellas Rodrigues, Dra. Centro Universitário de Volta Redonda – UniFOA.

André Barbosa Vargas
Professor Avaliador
André Barbosa Vargas, Dr. Centro Universitário de Volta Redonda – UniFOA.

Dedico a Deus por ter me dado forças para aguentar situações difíceis, aos meus pais que sempre acreditaram em mim e no meu potencial, ao meu marido que sempre me deu força e me ajudou nos piores momentos e aos amigos que sempre estiveram ao meu lado.

AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente a minha orientadora Miriam por me conduzir na realização deste trabalho. Agradeço também a bióloga e técnica de laboratório Nicolý que ficou a disposição de me ajudar nos experimentos microbiológicos, aos profissionais da saúde e ao técnico de laboratório Marquinho que me ajudou a fotografar das lâminas do estudo.

RESUMO

A água potável é aquela que apresenta qualidade suficiente para consumo humano na ingestão e preparo dos alimentos, livre de contaminação de microrganismos. O bebedouro é um reservatório muito usado de fornecimento de água para a população em ambientes públicos, o que necessita um controle maior pelos órgãos públicos. Baseado nisso, o objetivo deste trabalho é analisar o nível de contaminação da água e superfícies de bebedouros públicos no município de Volta Redonda-RJ. Para tal foram avaliados 6 bebedouros públicos através de análise microbiológica em sua superfície e na amostra de água. Os dados mostraram ausência de contaminação da água para coliformes totais e termotolerantes, mostrando ser adequada ao consumo. Porém, todas as amostras de superfície dos bebedouros mostraram contaminação cruzada por bactérias e fungos que pertencem a microbiota humana, principalmente na pele, boca trato urinário e gastrointestinal, apresentando uma prevalência entre cocos e bacilos GRAM+ e GRAM-. Esses resultados mostraram que apesar da qualidade na água identificada, o bebedouro pode ser um veículo de transmissão de patógenos aos seus usuários, necessitando assim de limpeza correta e contínua. Outro dado observado que todos os bebedouros ficam localizados próximos a banheiros públicos, o que pode estar favorecendo nesta contaminação.

Palavras-chave: Bebedouro; Microrganismos; Contaminação; Água.

ABSTRACT

Drinking water is one that has sufficient quality for human consumption in food intake and preparation, free from contamination of microorganisms. The water fountain is a widely used water supply reservoir for the population in public environments, which needs greater control by public agencies. Based on this, the objective of this work is to analyze the level of contamination of water and surfaces of public drinking fountains in the city of Volta Redonda-RJ. To this end, 6 public drinking fountains were evaluated by microbiological analysis on their surface and in the water sample. The data showed absence of water contamination for total and thermotolerant coliforms, showing to be adequate for consumption. However, all surface samples of the drinkers showed cross-contamination by bacteria and fungi that belong to human microbiota, especially in the skin, urinary tract and gastrointestinal mouth, showing a prevalence between GRAM + and GRAM- cocci and bacilli. These results showed that despite the identified water quality, the drinker can be a pathogen transmission vehicle to its users, thus requiring correct and continuous cleaning. Other data observed that all drinking fountains are located near public toilets, which may be favoring this contamination.

Keywords: Water Fountain; Microorganisms; Contamination; Water.

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	11
2 MATERIAIS E MÉTODOS.....	12
2.1 COLETA DAS AMOSTRAS	12
2.2 ANÁLISE MICROBIOLÓGICA DO BOCAL DOS BEBEDOUROS ...	12
2.3 ANÁLISES MICROBIOLÓGICAS DAS AMOSTRAS DE ÁGUA	14
3 RESULTADOS E DISCUSSÕES	15
4 CONCLUSÃO	24
5 REFERÊNCIAS	24

LISTA DE TABELA

Tabela 1: Classificação das amostras analisadas quanto ao nível de contaminação dos bebedouros.....	12
Tabela 2: Análise microbiológica do nível de contaminação do bocal do bebedouro 1.....	15
Tabela 3: Análise microbiológica do nível de contaminação do bocal do bebedouro 2.....	15
Tabela 4: Análise microbiológica do nível de contaminação do bocal do bebedouro 3.....	16
Tabela 5: Análise microbiológica do nível de contaminação do bocal do bebedouro 4.....	16
Tabela 6: Análise microbiológica do nível de contaminação do bocal do bebedouro 5.....	16
Tabela 7: Análise microbiológica do nível de contaminação do bocal do bebedouro 6.....	17
Tabela 8: Caracterização dos microrganismos isolados dos bocais dos bebedouros analisados	17

LISTA DE SIGLAS

Caldo VB- Caldo Verde Brilhante

Ágar BHI- Brain heart infusion

Ágar Cled- Cystine lactose electrolyte deficient

Ágar SS- Ágar Salmonella- Shigella

1 INTRODUÇÃO

A água é fundamental para a manutenção contínua da vida e possui grande importância para os seres vivos. O constante contato com a água faz com que diversos microrganismos sejam disseminados ocasionando prejuízos à saúde pública. A limpeza de bebedouros de uso comum tem que ser feita diariamente. Entretanto a irregularidade na higienização desses equipamentos, pode atenuar diversos microrganismos como bactérias nocivas provocando graves doenças.

Os micróbios também chamados de microrganismos são seres minúsculos que são em geral, individualmente muito pequenos para serem visualizados a olho nu (TORTORA, 2017). Existe grande variedade de bactérias, sendo classificadas quanto ao seu formato e componentes da parede celular.

Com relação a forma, as bactérias são divididas em: cocos cuja forma é arredondada, bacilos que a forma é cilíndrica e espirais que a forma é irregular. Já a parede celular, as bactérias coradas pelo método de GRAM são classificadas de GRAM positiva, quando a coloração deixa a amostra analisada com a cor roxa, caracterizando uma grande concentração de peptidoglicano, ácido teicóico e lipoteicóico; as bactérias GRAM negativa apresentam uma concentração menor de peptidoglicano e uma camada externa contendo lipopolissacarídeos e porinas que não permitem a penetração do cristal violeta na parede celular, dando uma coloração avermelhada da amostra (BURTON; ENGEIKIRK, 2005).

Apesar das bactérias pertencerem a nossa microbiota intestinal, uma pequena alteração da mesma pode induzir diversas doenças, como hepatite A, cólera, esquistossomose, giardíase, ascaridíase, febre tifóide, dermatites, furunculoses, gastroenterites, diarreias, dentre outros.

De acordo com o relatório do Programa das Nações Unidas para o meio ambiente (PNUMA, 2017), cerca de 323 milhões de pessoas em todo o mundo correm o risco de contrair algumas dessas doenças devido à contaminação da água em diversas regiões do planeta. Estima-se que 50% da população mundial (3,4

milhões de pessoas) morrem a cada ano por falta de tratamento adequado da água utilizada para consumo.

Baseado nisto, traçamos neste trabalho o objetivo de analisar o nível de contaminação de bebedouros públicos de Volta Redonda - RJ, correlacionado a possíveis transmissões de doenças.

2 MATERIAIS E MÉTODOS

2.1 COLETA DAS AMOSTRAS:

Foram analisadas 12 amostras de 6 bebedouros públicos distintos localizados em praças públicas, hospitais e shopping no município de Volta Redonda-RJ, sendo duas amostras de cada bebedouro em dias distintos no intervalo de 7 dias.

Swabs estéreis foram passados na extremidade do bocal dos bebedouros, na região onde tem a saída do jato d'água e posteriormente armazenados em tubos contendo 10 ml de caldo BHI (caldo comum enriquecido de glicose) estéril. Em seguida as amostras eram semeadas em meios seletivos e mantidas por 24h na estufa a 37°C.

Paralelamente, amostras de água foram coletadas em frascos estéreis para avaliação de coliformes fecais. Os bebedouros foram classificados como a tabela a seguir:

Tabela 1: Classificação das amostras analisadas quanto ao nível de contaminação dos bebedouros.

Bebedouros	Amostras Analisadas	
1	1.1	1.2
2	2.1	2.2
3	3.1	3.2
4	4.1	4.2
5	5.1	5.2
6	6.1	6.2

2.2 ANÁLISE MICROBIOLÓGICA DO BOCAL DOS BEBEDOUROS

As amostras coletadas com os swabs embebidos com o caldo BHI foram semeadas em meios seletivos: ágar BHI, ágar Sangue, ágar MacConkey, ágar Sabouraud, ágar Cled e ágar SS.

O ágar BHI (Infusão Cérebro e Coração) é um meio de cultura rico para o desenvolvimento de microrganismos exigentes como enterobacterias, pneumococos, estreptococos, meningococos, fungos, leveduras e não fermentadores.

O ágar Sangue, é um meio de base rica, que oferece ótimas condições para o crescimento de diversos microrganismos e favorecem a formação de halos de hemólise nítido para a diferenciação de *Streptococcus spp.* e *Staphylococcus spp.*

O meio ágar MacConkey tem a finalidade de isolar bacilos Gram negativo (enterobacteria e não fermentadores) e verificar a fermentação ou não da lactose.

O meio ágar Sabouraud favorece o crescimento de diversos fungos leve duriformes e filamentosos. Tem como o principal cultivo e crescimento de espécies de *Candidas* associados a infecções superficiais.

O meio ágar Cled é utilizado para o isolamento e quantificação de microrganismos presente em amostras de urina.

O meio ágar SS possui componentes que inibem o crescimento de microrganismos Gram positivo e tem finalidade de isolar espécies de *Salmonella* e *Shigella* em amostras de água, fezes e alimentos.

Após a semeadura, as amostras foram colocadas na estufa por 24 h a 37°C. O tubo que continha o caldo BHI foi colocado também na estufa por 24 h à 37°C para a realização da diluição seriada.

As placas que apresentavam crescimento eram mantidas até 48h na estufa e posteriormente isolamento microbiano. Já as placas que não apresentavam

crescimento, foram mantidas até 72 h para confirmação da negatividade da amostra. As amostras semeadas em meio ágar Saboraud foram mantidas até 7 dias para confirmação da negatividade.

A identificação bacteriana foi realizada através do método de GRAM afim de identificar os componentes da parede celular.

Já as amostras que estavam no caldo BHI, foi realizado o método Pour-Plate, que consiste em fazer uma diluição seriada e posteriormente o plaqueamento de cada diluição pelo método espalhamento em placa, acrescentando o meio de cultura. Após o crescimento de microrganismos, é feito uma contagem no contador, sendo que o limite de crescimento microbiano é de 30 à 300 colônias por placa. Essa técnica permite saber o número de microrganismos presente por unidade de volume das amostras.

Foi realizado uma diluição seriada com o caldo BHI, utilizando 9 ml de caldo BHI que foram diluídos de 10^{-1} a 10^{-5} . Após isso, a diluição 10^{-5} foi transferida para uma placa de Petri e colocou-se o meio ágar BHI. Posteriormente, a placa foi colocada na estufa por 24 horas à 37°C . Com o crescimento microbiano, foi realizada a contagem no contador de colônias.

2.3 ANÁLISES MICROBIOLÓGICAS DAS AMOSTRAS DE ÁGUA

A análise da água foi feita através do caldo Lauril, que indica a presença ou ausência de coliformes totais. Foi adicionado 1 ml de água no caldo Lauril e colocado na estufa por 48 horas à 37°C . A formação de bolhas considera a amostra positiva para coliformes fecais, porém é necessário fazer o mesmo procedimento com o caldo EC e o caldo VB para a confirmação de coliformes presentes na água.

Com a amostra do caldo Lauril positivo, é feito a análise com o caldo EC, indicando assim a presença ou ausência de coliformes termotolerantes que tem como principal representante a *Escherichia coli* e o caldo VB indicando a presença

ou ausência de coliformes totais. É adicionado 1 ml de água no caldo EC, 1 ml no caldo VB e colocado na estufa por 48 horas à 37°C.

A formação de bolha no caldo EC e no caldo VB indica que a amostra possui coliformes totais e coliformes termotolerantes.

3 RESULTADOS E DISCUSSÕES

A análise dos bocais dos bebedouros revelou que todos os 6 bebedouros analisados (100%), apresentaram crescimento nos meios seletivos ágar cled, ágar sangue, ágar Sabouraud e ágar BHI, mostrando um alto índice de contaminação. No meio ágar MacConkey, 5 amostras apresentaram crescimento positivo (83,3%) e somente 1 bebedouro apresentou crescimento em ágar SS (16,6%). As tabelas 2 a 7 mostram as análises individuais do nível de contaminação dos bocais dos bebedouros.

Tabela 2: Análise microbiológica do nível de contaminação do bocal do bebedouro 1.

Bebedouro 1	Amostra 1.1			Amostra 1.2		
	24 hr	48 hr	72 hr	24 hr	48 hr	72 hr
Meios Seletivos						
SS	-	-	-	-	-	-
MacConkey	-	+	∅	-	+	∅
Cled	+	+	∅	-	+	∅
Sangue	+	+	∅	+	+	∅
Sabouraud	+	+	∅	-	+	∅
BHI	+	+	∅	+	+	∅

∅ : não avaliado

Tabela 3: Análise microbiológica do nível de contaminação do bocal do bebedouro 2.

Bebedouro 2	Amostra 2.1			Amostra 2.2		
	24 hr	48 hr	72 hr	24 hr	48 hr	72 hr
Meios Seletivos						
SS	-	-	-	-	-	-
MacConkey	-	+	∅	-	-	-
Cled	-	+	∅	-	+	∅
Sangue	-	+	∅	-	-	+

Sabouraud	-	+	Ø	-	+	Ø
BHI	-	+	Ø	+	+	Ø

Ø : não avaliado

Tabela 4: Análise microbiológica do nível de contaminação do bocal do bebedouro 3.

Bebedouro 3	Amostra 3.1			Amostra 3.2		
	24 hr	48 hr	72 hr	24 hr	48 hr	72 hr
Meios Seletivos	24 hr	48 hr	72 hr	24 hr	48 hr	72 hr
SS	-	-	-	-	-	-
MacConkey	-	-	-	-	-	+
Cled	+	+	Ø	+	+	Ø
Sangue	-	+	Ø	+	+	Ø
Sabouraud	-	+	Ø	-	+	Ø
BHI	+	+	Ø	+	+	Ø

Ø : não avaliado

Tabela 5: Análise microbiológica do nível de contaminação do bocal do bebedouro 4.

Bebedouro 4	Amostra 4.1			Amostra 4.2		
	24 hr	48 hr	72 hr	24 hr	48 hr	72 hr
Meios Seletivos	24 hr	48 hr	72 hr	24 hr	48 hr	72 hr
SS	-	-	-	-	-	-
MacConkey	-	-	-	-	-	-
Cled	+	+	Ø	+	+	Ø
Sangue	+	+	Ø	+	+	Ø
Sabouraud	-	-	-	+	+	Ø
BHI	+	+	Ø	+	+	Ø

Ø : não avaliado

Tabela 6: Análise microbiológica do nível de contaminação do bocal do bebedouro 5.

Bebedouro 5	Amostra 5.1			Amostra 5.2		
	24 hr	48 hr	72 hr	24 hr	48 hr	72 hr
Meios Seletivos	24 hr	48 hr	72 hr	24 hr	48 hr	72 hr
SS	-	-	-	-	-	-
MacConkey	+	+	Ø	-	-	+
Cled	+	+	Ø	+	+	Ø
Sangue	+	+	Ø	+	+	Ø
Sabouraud	+	+	Ø	+	+	Ø
BHI	+	+	Ø	+	+	Ø

Ø : não avaliado

Tabela 7: Análise microbiológica do nível de contaminação do bocal do bebedouro 6.

Bebedouro 6	Amostra 6.1			Amostra 6.2		
	24 hr	48 hr	72 hr	24 hr	48 hr	72 hr
Meios Seletivos	+	+	Ø	-	-	-
SS	+	+	Ø	-	-	-
MacConkey	+	+	Ø	+	+	+
Cled	+	+	Ø	+	+	Ø
Sangue	+	+	Ø	+	+	Ø
Sabouraud	+	+	Ø	+	+	Ø
BHI	+	+	Ø	+	+	Ø

Ø : não avaliado

As amostras apresentaram positividade para cocos GRAM + e GRAM -, bacilos GRAM+ e GRAM – e fungos na forma de leveduras, onde os gêneros de *Staphylococcus* e *Streptococcus* apresentaram positividade em todos os bebedouros, conforme tabela 8.

Tabela 8: Caracterização dos microrganismos isolados dos bocais dos bebedouros analisados.

Bebedouro Analisado	Cocos GRAM+	Cocos GRAM-	Bacilos GRAM+	Bacilos GRAM-	Estreptococos	Estafilococos	Fungos
1	+	+	+	+	+	+	+
2	+	+	+	+	+	+	+
3	+	+	+	+	+	+	+
4	+	+	+	-	+	+	+
5	+	+	+	+	+	+	+
6	+	+	+	+	+	+	+

Fonte: elaborado pelas autoras

De acordo com a figura A, B e C observam-se bactérias GRAM +; GRAM – e leveduras referente ao bebedouro 1. A figura D, E e F observam-se bactérias GRAM +; GRAM – e leveduras referente ao bebedouro 2.

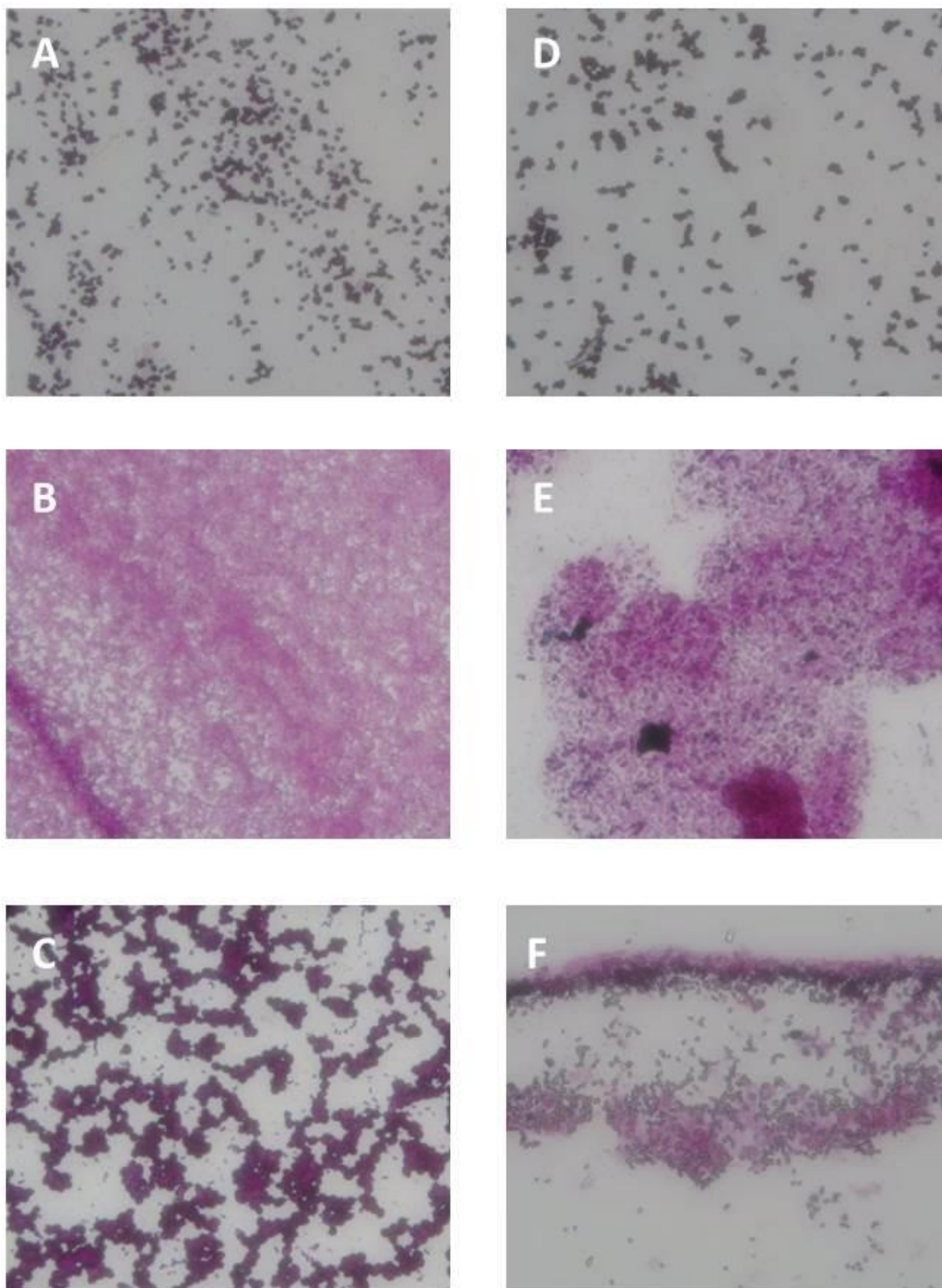


Figura A, B e C referente ao bebedouro 1 (Figura A: Cocos GRAM +; Figura B: Cocos GRAM -; Figura C: Leveduras).

Figura D, E e F referente ao bebedouro 2 (Figura D: Cocos GRAM +; Figura E: Cocos GRAM -; Figura F: Leveduras).

Imagem retirado de microscópio óptico.

De acordo com a figura A, B e C observam-se bacterias GRAM +; GRAM – e leveduras referente ao bebedouro 3. A figura D e E observam-se bacterias GRAM + e GRAM + referente ao bebedouro 4.

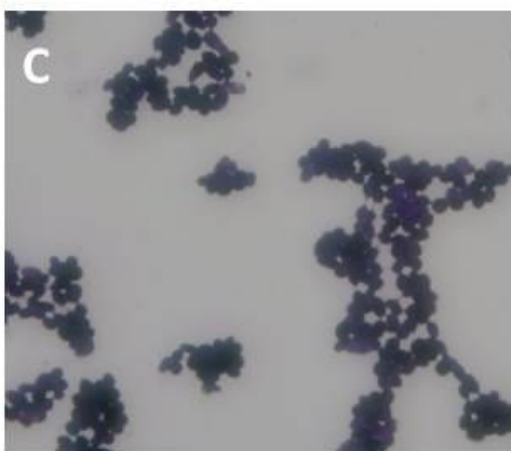
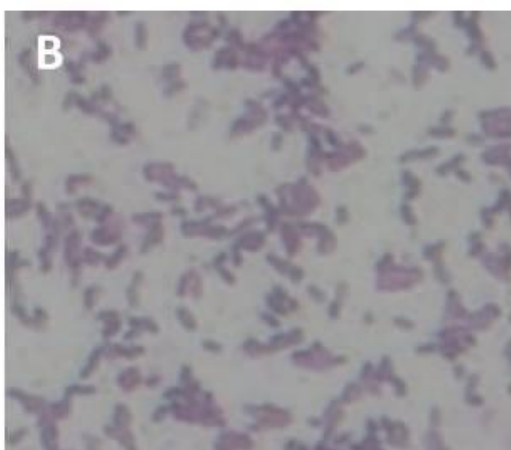
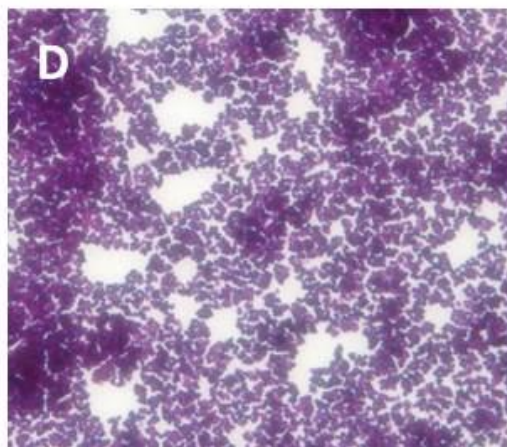
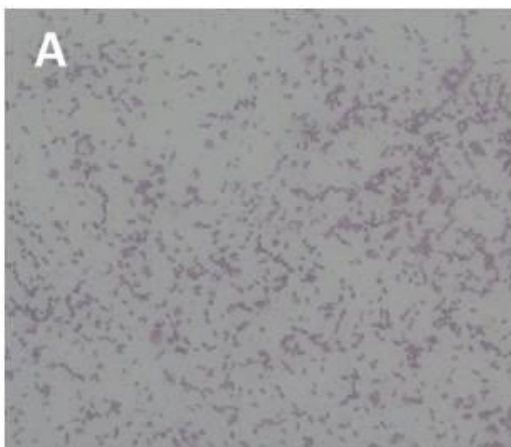


Figura A, B e C referente ao bebedouro 3 (Figura A: Cocos e Bacilos GRAM +; Figura B: Cocos e Bacilos GRAM -; Figura C: Leveduras).

Figura D e E referente ao bebedouro 4 (Figura D: Estreptococos e Estafilococos GRAM + e Cocos GRAM; Figura E: Cocos GRAM +)

Imagem retirado de microscópio óptico.

A figura A, B e C observam-se bacterias GRAM + e GRAM - e leveduras referente ao bebedouro 5. A figura D, E e F observam-se bacterias GRAM + e GRAM - e leveduras referente ao bebedouro 6.

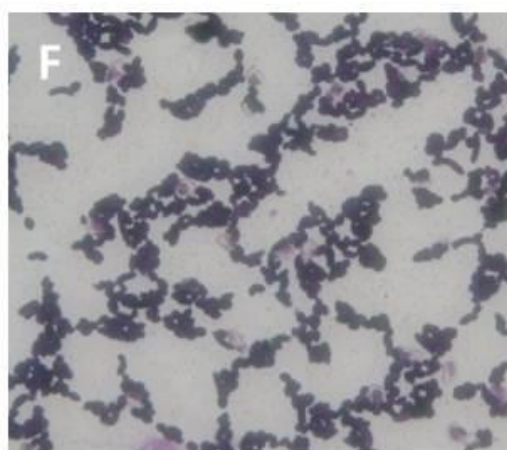
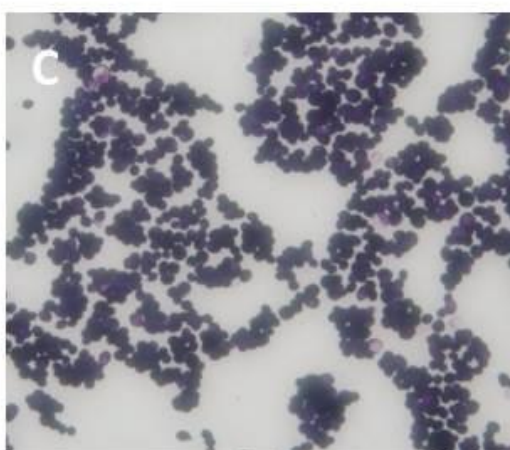
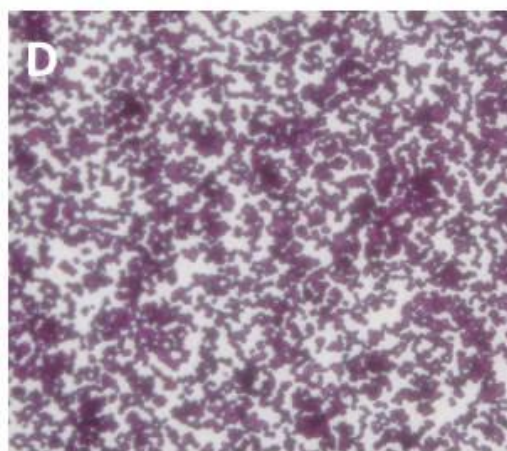
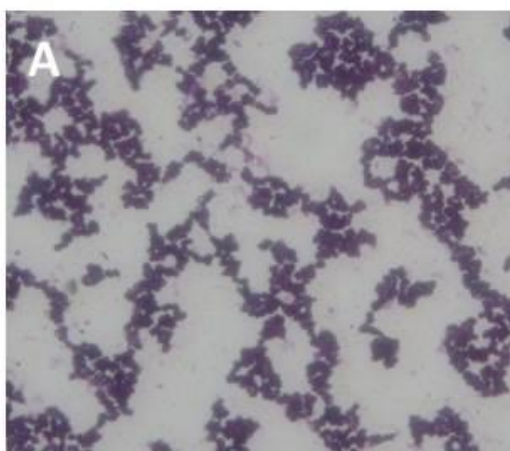


Figura A, B e C referente ao bebedouro 5 (Figura A: Cocos e Bacilos GRAM +; Figura B: Cocos e Bacilos GRAM-; Figura C: Leveduras).
 Figura D, E e F referente ao bebedouro 6 (Figura D: Cocos GRAM +; Figura E: Cocos GRAM –; Figura F: Leveduras).
 Imagem retirado de microscópio óptico.

Não foi possível realizar a contagem colônias pelo método Pour-Plate, pois o mesmo apresentou um crescimento microbiano >300 colônias.

Já a análise das águas coletadas nos bebedouros, somente o bebedouro 3 na primeira amostra no Caldo Lauril apresentou positividade. Entretanto no Caldo VB e EC as amostras não positivaram. A segunda amostra ficou negativa em todos os meios analisados, o que nos fez concluir que todas as amostras de água não apresentaram contaminação com coliformes totais e termotolerantes, uma vez que nenhuma amostra avaliada no caldo Lauril, no caldo VB e no caldo EC mostrou formação de bolhas, o que caracterizaria positividade das amostras, conforme tabela 9.

Tabela 9: Análise das amostras de água isoladas nos bebedouros analisados no município de Volta Redonda - RJ.

Amostras de água	Caldo Lauril	Caldo VB	Caldo EC
1.1	-	Ø	Ø
1.2	-	Ø	Ø
2.1	-	Ø	Ø
2.2	-	Ø	Ø
3.1	+	-	-
3.2	-	Ø	Ø
4.1	-	Ø	Ø
4.2	-	Ø	Ø
5.1	-	Ø	Ø
5.2	-	Ø	Ø
6.1	-	Ø	Ø
6.2	-	Ø	Ø

Ø: não avaliado

De acordo com Santos (2014) mostraram resultados semelhantes a este trabalho em uma escola pública no Gama - DF, nenhum bebedouro apresentou

contaminação por coliformes totais ou termotolerantes, embora as superfícies dos bebedouros apresentaram contaminação por *Staphylococcus aureus* em 25% das amostras, *Staphylococcus sp* em 37,5% das amostras e Bacilos Gram positivo em 37,5% das amostras. Já Seco (2012) avaliaram amostras de águas de bebedouros do campus da Universidade Estadual de Londrina - PR e foi observado que todas as amostras coletadas foram negativas para coliformes totais e *E. coli*.

Além disso, Reis (2013) ao avaliarem a qualidade microbiológica de águas de bebedouros coletadas em dois parques de Curitiba - PR, mostraram que as amostras estão dentro do padrão estabelecido, ou seja, os coliformes totais e termotolerantes na superfície dos bebedouros foram <0,3 NMP/mL segundo a tabela de combinação de três séries de diluição com três tubos positivo expressos em NMP/mL, caracterizando uma condição satisfatória de higienização. Entretanto, Silva (2016) avaliaram a presença de bactéria em bebedouros de uma Instituição de ensino superior do município de Anápolis- GO, e foi encontrado nas amostras *Staphylococcus aureus*, *Staphylococcus saprophyticus*, *Enterococcus sp* e Bacilo Gram positivo encapsulado, concluindo que houve uma má higienização dos bebedouros podendo causar intoxicação nos usuários.

Já Pongelupe (2009) avaliou coliformes totais e fecais em bebedouros localizados em uma instituição de ensino de Guarulhos, e concluiu que nas amostras 1 e 2 do bebedouro A, na amostra 2 do bebedouro B e nas amostras 1 e 3 do bebedouro C, foi detectada a presença das espécies *Citrobacter freundii* e *Klebsiella oxytoca*, além das 5 amostras coletadas do bebedouro A, 3 apresentaram contaminação por coliformes totais. De acordo com Silva (2019) que fez a análise microbiológica da água de bebedouros nas escolas públicas da cidade de Esperança-PB, observou que entre as amostras analisadas, 4 apresentaram bactérias heterotróficas, em relação a coliformes totais, 4 amostras apresentaram resultado positivo, além de outras 3 amostras foram detectadas presença de coliformes termotolerantes.

Entretanto, Delvechio (2013) avaliou a qualidade microbiológica da água para consumo humano em bebedouros de áreas públicas, no município de Campinas-SP

e região, e concluiu que todas as amostras apresentavam a ausência de *Escherichia coli*, porém 6,7% e 26,7% delas estavam contaminadas, respectivamente por bactéria do grupo coliformes totais e bactérias heterotróficas, então do ponto de vista microbiológico, 5 bebedouros (33%) avaliados forneceram água imprópria para o consumo humano. De acordo com Zulpo (2006) que avaliou a água consumida nos bebedouros da Universidade Estadual do Centro-Oeste, Guarapuava-PR, concluiu-se que dos 47 bebedouros analisados, 4 (8,5%) positivaram para coliformes totais e 1 (2%) positivaram para coliformes fecais, afirmando que os 3 bebedouros do ponto de vista bacteriológico, estava imprópria para o consumo humano.

A água é de vital importância para o ser humano, pois o mesmo depende totalmente para a sua sobrevivência. Devido a sua grande importância, diferentes agentes nocivos podem ser transportados pela água desencadeando uma série de doenças. Os principais patógenos encontrados em águas são: *Salmonella* (salmonelose), *Shigella* (disenteria bacilar), *Vibrio cholerae* (cólera), *Campylobacter jejuni* (gastroenterite), *Escherichia coli* (diarreia), *Entamoeba histolítica* (amebíase), Giardia (giardíase), Poliovírus (poliomielite), Vírus da hepatite A e E, Rotavírus (diarreia aguda), Leptospirose, entre outros.

De acordo a portaria nº 2914/2011 da ANVISA (Ministério da Saúde), a água potável para o consumo humano cujos parâmetros microbiológicos, físicos, químicos e radioativos atendam ao padrão de potabilidade que não ofereça risco a saúde, tanto para a ingestão quanto para higiene pessoal. Porém diversas regiões possuem um saneamento básico precário e conseqüentemente provocam diversos surtos epidêmicos com alta mortalidade.

Dentre os dados apresentados, foi possível observar uma contaminação por microrganismos nas superfícies dos bebedouros, pois os mesmos estavam próximos às instalações sanitárias o que leva a questionar os hábitos da população sobre a higienização. Esse é um caso de contaminação cruzada, que consiste em transferir microrganismos de um local para outro, seja por meio de utensílios seja pelas próprias mãos (ANVISA, 2009). Entretanto, não houve contaminação da água por

coliformes totais levando a crer que os bebedouros públicos apresentam água consideravelmente boa para o consumo.

É de vital importância que essa contaminação seja bloqueada por uma higienização adequada, além da conscientização da população sobre a higienização das mãos após o uso do banheiro, como também uma limpeza contínua de bebedouros de uso comum e do banheiro por profissionais treinados e qualificados evitando assim a transmissão cruzada de doenças. Além disso, é imprescindível o uso do álcool em gel nas mãos para a desinfecção de microrganismos, impedindo a propagação de doenças.

4 CONCLUSÃO

Considerando os resultados obtidos, concluímos que as águas dos bebedouros públicos estão livres de coliformes totais e termotolerantes, o que é considerado o ideal para o consumo humano sem acarretar riscos à saúde. Porém, as superfícies dos bebedouros apresentaram contaminação por bactérias do gênero *Staphylococcus* e *Streptococcus*, além de leveduras, que aponta uma falta de higienização dos bebedouros. A proximidade entre os bebedouros e os banheiros públicos, o grande fluxo de pessoas no local e a higiene individual podem ser fatores que contribuíram na contaminação microbiana dos bebedouros, sendo assim, deverá que ser corrigido com uma frequente higienização do local, além da conscientização da população sobre a higiene pessoal.

5 REFERÊNCIAS

ANVISA - Agência Nacional de Vigilância Sanitária. **Segurança do Paciente em Serviços de Saúde: Higienização das mãos**. 2009. Disponível em <http://bvsmms.saude.gov.br/bvs/publicacoes/seguranca_paciente_servicos_saude_higienizacao_maos.pdf>. Acesso em: 24 set. 2019.

BRASIL. **Ministério Da Saúde**. Portaria n.1469. Brasília, 2000.

BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância em Saúde. **Vigilância e controle da qualidade da água para consumo humano**. Ministério da Saúde, Secretaria de Vigilância em Saúde-Brasília: Ministério da Saúde, 2006. 212p

BURTON, G. R. W. ENGEIKIRK, P. G. M. **Microbiologia para ciências da saúde**. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2005.

DELVECHIO, Rafaela et al. **Avaliação da qualidade microbiológica de água para o consumo humano em bebedouros de áreas públicas, no município de Campinas (SP) e região**. Campinas/SP. Ago/2013. p. 1-8.

DINO. **Consumo de água contaminada mata mais de 3 milhões de pessoas por ano**. Jan/2017. Disponível em: <<https://exame.abril.com.br/negocios/dino/consumo-de-aqua-contaminada-mata-mais-de-3-milhoes-de-pessoas-por-ano-shtml/>>. Acesso em: 15 ago. 2019

MARKETING DIGITAL. **Entenda para que serve o Caldo BHI e sua função como base para cultivo de microorganismos em Ágar**. Jan/2019. Disponível em: <<https://www.prolab.com.br/blog/equipamentos-aplicacoes/entenda-para-que-serve-o-caldo-bhi-e-sua-funcao-como-base-para-cultivo-de-microorganismo-em-agar/>>. Acesso em: 13 set. 2019.

PONGELUPPE, Andrea Tavares et al. **Avaliação de Coliformes Totais, Fecais em bebedouros localizados em uma Instituição de ensino de Guarulhos. Guarulhos/SP**. vol. 3. n.2. 2009. p. 5-8.

REIS, Francine et al. **Avaliação da qualidade microbiológica de águas e superfícies de bebedouros de parques de Curitiba-PR**. Curitiba. vol. 13. n. 1. Jan./Mar 2012. p. 3-13.

SANTOS, J. A. SILVA, J. REZENDE, A. J. **Avaliação Microbiológica de Coliformes Totais e Termotolerantes em Águas e Bebedouros de Uma Escola Pública no Gama- DF**. Distrito Federal. Mai/2014. p.11-14.

SILVA, Adelnir Barbosa et al. **Análise microbiológica da água de bebedouros nas escolas públicas da cidade de Esperança/PB**. Paraíba. vol. 6. n. 1. p. 2019. 15-26.

SILVA, Joel Rocha et al. **Análise da Presença de Bacteria em Bebedouros de uma Instituição de Ensino Superior do Município de Anápolis-Goiás**. Goiás. vol. 20. n 1. 2016. p. 11-15.

TORTORA, G. J. FUNKE, B. R. CASE, C. L. **Microbiologia**. Porto Alegre. 2 ed. Artmed. 2017.

TORTORA, G.J.; FUNKE, B.R.; CASE, C.L. **Microbiologia**. Porto Alegre: Artmed; 2005.

SECO, B. M. S. BURGOS, T. N. Pelayo, J. S.. **Avaliação Bacteriológica das águas do Campus da Universidade Estadual de Londrina-PR**. Londrina/PR. vol. 33. n. 2. Jul./Dez. 2012. p. 193-200.

ZULPO, L. D. et al. **Avaliação microbiológica da água consumida nos bebedouros da Universidade Estadual do Centro-Oeste, Guarapuava- Paraná**. Paraná. vol. 27. n. 1. 2006. p. 107-110.

ANEXO

PASSO 1: solicita e informa ao autor as condições para submissão de trabalhos.

PASSO 2: transferência do arquivo Word sem nomes nem dados dos autores.

PASSO 3: Inclusão dos metadados (título, resumo, referências etc.). **Importante:** Há um botão "**Incluir autor**" que permitirá que sejam incluídos os coautores do trabalho. **TODOS OS PARTICIPANTES DEVEM SER INSERIDOS.** Deve-se informar a "Instituição/Afiliação" de todos os participantes. Pede-se que sejam fornecidos telefones para facilitar o contato, caso necessário. Ainda neste passo, há a possibilidade de inserção do ORCID.

PASSO 4: caso haja fotos em alta resolução, tabelas e gráficos gerados no Excel, ou qualquer outro arquivo com melhor qualidade que façam parte do trabalho, deve-se enviar nesse passo. Isso contribuirá para que possamos publicar o trabalho com melhor qualidade.

PASSO 5: confirmação das informações anteriores.

ENVIO DE MANUSCRITOS

Os artigos devem ser submetidos através do sistema de avaliação da revista, disponível em <http://revistas.unifoa.edu.br/index.php/cadernos>. O autor principal deve se cadastrar e submeter o trabalho, informando durante a submissão, sob sua responsabilidade, os dados completos de todos os coautores envolvidos no trabalho.

SERÃO ACEITOS TRABALHOS PARA AS SEGUINTE SEÇÕES:

(1) **Revisão** - revisão crítica da literatura sobre temas relevantes (máximo de 8 laudas); (2) **Artigos** - resultado de pesquisa de natureza empírica, experimental ou conceitual (máximo de máximo de 15 laudas); (3) **Notas** - nota prévia, relatando resultados parciais ou preliminares de pesquisa (máximo de máximo de 3 laudas); (4) **Resenhas** - resenha crítica de livros científicos, publicado nos últimos dois anos (máximo de máximo de 1 lauda); (5) **Cartas** - crítica a artigo publicado em fascículo anterior do Cadernos UniFOA (máximo de 1 lauda); (6) O limite máximo de laudas refere-se ao texto e às referências bibliográficas (folha de rosto, resumos e ilustrações).

O trabalho deve conter no máximo 5 autores, indicando a filiação e titulação no momento da submissão. Todos os nomes dos participantes de trabalho devem estar inseridos no sistema de submissão. Basta clicar em “Incluir Autor”.

Obs.: Trabalhos em formato de TCC ou Monografia não serão aceitos.

Apresentação do Texto:

Serão aceitas contribuições em **português** ou **inglês**. O original deve ser submetido eletronicamente, fonte Arial ou Times New Roman, tamanho 12, folha A4 com as

seguintes margens: superior e esquerda (3 cm); inferior e direita (2 cm). Para entrelinhas, deve-se aplicar espaçamento de 1,5 cm. Deve ser enviado com uma página de rosto, onde constarão: título completo (no idioma original e em inglês), sem nome(s) do(s) autor(es) e sem sua(s) respectiva(s) instituição(ões).

Resumos: Com exceção das contribuições enviadas à seção Resenha, todos os artigos submetidos em português deverão ter resumo na língua principal e em inglês. Os artigos submetidos em inglês deverão vir acompanhados de resumo em português, além do abstract em inglês. Os resumos não deverão exceder o limite de 1.500 caracteres (com espaços), ou 260 palavras, não deverão conter citações, parágrafos ou tópicos e deverão ser acompanhados de 3 a 5 palavras-chave, em português e inglês.

Nomenclatura: devem ser observadas rigidamente as regras de nomenclatura zoológica e botânica, assim como abreviaturas e convenções adotadas nas disciplinas especializadas.

Pesquisas envolvendo seres humanos: Artigos que apresentem resultados de pesquisas envolvendo seres humanos deverão estar de acordo com as normas e diretrizes regulamentadoras de pesquisas envolvendo seres humanos, aprovadas pela Comissão Nacional de Ética em Pesquisa - CONEP. A demonstração desta adequação, incluindo apresentação do número do CAAE (***Certificado de Apresentação para Apreciação Ética***) deverá constituir o último parágrafo da seção Metodologia do artigo. Em caso de dúvida e em não havendo Comitê especializado na IES de origem, o(s) autor(res) pode(m) entrar em contato com coeps@foa.org.br (Comitê de Ética em Pesquisa em Seres Humanos) para mais esclarecimentos.

Pesquisa envolvendo animais: Artigos que apresentem resultados de pesquisas envolvendo animais deverão anexar cópia do Certificado de aprovação do projeto da pesquisa que originou o artigo, expedido pelo CEUA (Comitê de Ética no Uso de Animais) de sua Instituição, em atendimento à Lei 11794/2008.

Agradecimentos - Contribuições de pessoas que prestaram colaboração intelectual ao trabalho como assessoria científica, revisão crítica da pesquisa, coleta de dados

entre outras, mas que não preencham os requisitos para participar de autoria devem constar dos “Agradecimentos”, desde que haja permissão dos nomeados. Também podem constar desta parte agradecimentos a instituições pelo apoio econômico, material ou outros.

Referências: as referências devem ser identificadas indicando-se autor(es), ano de publicação e número de página, quando for o caso.

Todas as referências devem ser apresentadas de modo correto e completo. A veracidade das informações contidas na lista de referências é de responsabilidade do(s) autor(es) e devem seguir o estabelecido pela Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT).

Obs.: Apenas as obras citadas no corpo do texto devem aparecer nas referências.

1 Livro:

MOREIRA FILHO, A. A. **Relação médico paciente:** teoria e prática. 2. ed. Belo Horizonte: Coopmed Editora Médica, 2005.

2 Capítulo de Livros

RIBEIRO, R. A.; CORRÊA, M. S. N. P.; COSTA, L. R. R. S. Tratamento pulpar em dentes decíduos. In: CORRÊA, M. S. N. P. **Odontopediatria na primeira infância.** 2. ed. São Paulo: Santos, 2005. p. 581-605.

3 Dissertação e Tese

EZEQUIEL, Oscarina da Silva. **Avaliação da acarofauna do ecossistema domiciliar no município de Juiz de Fora, estado de Minas Gerais, Brasil.** 2000. Dissertação (Mestrado em Biologia Parasitária) –FIOCRUZ, Instituto Oswaldo Cruz, Rio de Janeiro, 2000.

CUPOLILO, Sonia Maria Neumann. **Reinfecção por Leishmania L amazonensis no modelo murino:** um estudo histopatológico e imunohistoquímico. 2002. Tese (Doutorado em Patologia) - FIOCRUZ, Instituto Oswaldo Cruz, Rio de Janeiro, 2002.

4 Artigos

ALVES, M. S.; RILEY, L. W.; MOREIRA, B. M. A case of severe pancreatitis complicated by *Raoultella planticola* infection. **Journal of Medical Microbiology**, Edinburgh, v. 56, p. 696-698, 2007. COOPER, C. W.; FALB, R. D. Surgical adhesives. **Annals of the New York Academy of Sciences, New York**, v. 146, p. 214-224, 1968.

5 Documentos eletrônicos

INSTITUTO NACIONAL DO CÂNCER (Brasil). **Estimativa 2006**: incidência de câncer no Brasil. Rio de Janeiro, 2006. Disponível em: <<http://www.inca.gov.br/>>. Acesso em: 4 ago. 2007.

Condições para submissão

Como parte do processo de submissão, os autores são obrigados a verificar a conformidade da submissão em relação a todos os itens listados a seguir. As submissões que não estiverem de acordo com as normas serão devolvidas aos autores.

1. A contribuição é original e inédita, e não está sendo avaliada para publicação por outra revista; caso contrário, deve-se justificar em "Comentários ao editor".
2. Trabalhos em formato de TCC ou Monografia não serão aceitos.
3. O arquivo da submissão está em formato Microsoft Word, OpenOffice ou RTF. URLs para as referências foram informadas quando possível.
4. O texto está em espaço 1,5; usa uma fonte de 12 pontos; emprega negrito em vez de sublinhado (exceto em endereços URL); as figuras e tabelas estão inseridas no texto e não no final do documento na forma de anexos.
5. O texto segue os padrões de estilo e requisitos bibliográficos descritos em [Diretrizes para Autores](#), na página Sobre a Revista.
6. Em caso de submissão a uma seção com avaliação pelos pares (ex.: artigos), as instruções disponíveis em [Assegurando a avaliação pelos pares cega](#) foram seguidas.

Declaração de Direito Autoral

Declaração de Transferência de Direitos Autorais - Cadernos UniFOA como autor(es) do artigo abaixo intitulado, declaro(amos) que em caso de aceitação do artigo por parte da Revista Cadernos UniFOA, concordo(amos) que os direitos autorais e ele referentes se tornarão propriedade exclusiva desta revista, vedada qualquer produção, total ou parcial, em qualquer outra parte ou meio de divulgação, impressa ou eletrônica, sem que a prévia e necessária autorização seja solicitada e, se obtida, farei(emos) constar o agradecimento à Revista Cadernos UniFOA, e os créditos correspondentes. Declaro(emos) também que este artigo é original na sua forma e conteúdo, não tendo sido publicado em outro periódico, completo ou em parte, e certifico(amos) que não se encontra sob análise em qualquer outro veículo de comunicação científica.

O **AUTOR** desde já está ciente e de acordo que:

- A obra não poderá ser comercializada e sua contribuição não gerará ônus para a **FOA/UniFOA**;
- A obra será disponibilizada em formato digital no sítio eletrônico do **UniFOA** para pesquisas e *downloads* de forma gratuita;
- Todo o conteúdo é de total responsabilidade dos autores na sua forma e originalidade;
- Todas as imagens utilizadas (fotos, ilustrações, vetores e etc.) devem possuir autorização para uso;
- Que a obra não se encontra sob a análise em qualquer outro veículo de comunicação científica, caso contrário o Autor deverá justificar a submissão à Editora da FOA, que analisará o pedido, podendo ser autorizado ou não.

O **AUTOR** está ciente e de acordo que tem por obrigação solicitar a autorização expressa dos coautores da obra/artigo, bem como dos professores orientadores antes da submissão do mesmo, se obrigando inclusive a mencioná-los no corpo da obra, sob pena de responder exclusivamente pelos danos causados.