

Qualidade microbiológica da água consumida em
bebedouros de uma unidade hospitalar no Sul de Minas

Microbiological quality of water consumption in the
fountains of a hospital at Sul de Minas

La calidad microbiológica del agua potable en los
bebedores de un hospital en el Sul de Minas

Camila da Costa Barbosa¹,

Ana Paula Fernandes¹,

Greice Kelle Viegas Saraiva²,

Francisco Eduardo de Carvalho Costa²,

Ana Beatriz Alkmim Teixeira Loyola¹

¹ Faculdade Ciências da Saúde, Universidade do Vale do Sapucaí, Pouso Alegre, Minas Gerais, Brasil.
Email: anabeatrizalkmim@univas.edu.br

² Curso de Engenharia Biomédica, Instituto Nacional de Telecomunicações, Santa Rita do Sapucaí, Minas Gerais, Brasil

RESUMO

A água potável é essencial e pode ser uma potencial via de transmissão de doenças. Por isso é necessário o monitoramento da qualidade da água para que esta não seja fonte de infecção bacteriana aos ingestores. A água para consumo humano deve ser isenta de *Escherichia coli* ou coliformes termotolerantes em 100 mL. Para bactérias heterotróficas, não pode ultrapassar 500 UFC/mL. O objetivo do presente trabalho foi avaliar a qualidade microbiológica da água pela presença de bactérias heterotróficas, coliformes totais e termotolerantes consumida nos bebedouros de um hospital do Sul de Minas Gerais, Brasil. A coleta da água

foi realizada durante os meses de setembro a novembro de 2010. Foram coletadas uma amostra de cada bebedouro e uma amostra do poço artesiano. Para contagem de bactérias heterotróficas foi utilizada a técnica de cultivo em profundidade e para coliformes totais e termotolerantes a técnica do número mais provável. Das 49 amostras, dez apresentaram contagem de bactérias heterotróficas acima do permitido, e uma apresentou presença de coliformes totais. Os resultados obtidos demonstram prevalência de contaminação por bactérias heterotróficas e possíveis causadoras de doenças.

Palavras chave. água potável, bactérias heterotróficas, coliformes

ABSTRACT

Potable water is essential and can be a potential disease transmitting mean. That's why monitoring of the water quality is necessary so that it won't be a bacteria infection source for the ingestive. The water for human consumption must be free of *Escherichia coli* or thermotolerant coliform in 100mL. For heterotrophic bacteria, it can't overcome 500 CFU/mL. The objective of the present work was to evaluate the microbiological quality of the water for the presence of heterotrophic bacteria, total coliform and thermotolerant consumed in the water fountains in the hospital of South Minas Gerais, Brazil. Samples of the water were taken during the months of september and november of 2010. One sample was collected from each water fountain and one from the artesian well. For the heterotrophic bacteria count the technique used was depth cultivation and for the total coliform and thermotolerant the technique of the the most probable number. Of the 49 samples, ten presented counts of heterotrophic bacteria above the permitted and one presented presence of total coliforms. The obtained results demonstrate prevalence of heterotrophic bacteria contamination and possible disease causer.

Keywords. potable water, heterotrophic bacteria, coliforms.

RESUMEN

El agua es esencial y puede ser una vía potencial de transmisión de la enfermedad. Por lo tanto es necesario controlar la calidad del agua de modo que no es una fuente de infección bacteriana a ingestores. El agua potable debe estar libre de *Escherichia coli* o coliformes fecales en 100 ml. Bacterias heterótrofas no podrá exceder de 500 UFC / mL. El objetivo de este estudio fue evaluar la calidad microbiológica del agua por la presencia de bacterias heterotróficas, coliformes totales y termotolerantes bebedores que se consumen en un hospital en el sur de Minas Gerais, Brasil. La captación de agua se llevó a cabo durante los meses de septiembre a noviembre de 2010. Hemos recogido una muestra de cada bebedero y una muestra del pozo artesiano. Para la técnica de recuento de bacterias heterótrofas se utilizó para el cultivo en profundidad y con la técnica de coliformes totales y fecales número más probable. De las muestras 49, diez recuentos de bacterias heterótrofas fueron mayores que lo permitido, y una mostró la presencia de coliformes totales. Los resultados muestran que la prevalencia de la contaminación por bacterias heterótrofas y la posible causa de las enfermedades.

Palabras clave: agua potable, las bacterias heterotróficas, coliformes

1. INTRODUÇÃO

Elemento indispensável a todos os seres vivos, a água constitui o insumo essencial à preservação da vida no planeta, porém para consumo humano existe apenas uma pequena quantidade (SCHAZMANN *et al*, 2008). A saúde pública requer água potável e segura (OLIVEIRA; TERRA, 2004) que só se tornou uma questão de interesse no final do século XIX (DANTAS *et al*, 2010) podendo ser uma potencial via de transmissão de inúmeras doenças (ZULPO *et al*, 2006)

A água contaminada é capaz de veicular agentes infecciosos ou substâncias capazes de agredir a saúde humana (SCHAZMANN *et al*, 2008). Segundo a Organização Mundial de saúde cerca de 80% das doenças que ocorrem em países em desenvolvimento são veiculadas pela água contaminada (CARVALHO *et al*, 2009) e estima-se que no mundo todo, mais de dois milhões de pessoas por ano morrem de doenças transmitidas pela água (CRUZ *et al*, 2009).

Para o controle de qualidade da água são realizados exames bacteriológicos, pois nas águas, o que realmente põe em risco à saúde pública é a ocorrência de poluição fecal (SCHAZMANN *et al*, 2008). Entre os patógenos disseminados em fontes de água, os entéricos são os mais frequentemente encontrados (OLIVEIRA; TERRA, 2004).

O grupo coliforme inclui uma grande diversidade em termos de gênero e espécie, principalmente aquelas pertencentes à família *enterobacteriaceae* (OLIVEIRA; TERRA, 2004). A maioria das bactérias do grupo coliforme pertence aos gêneros *Escherichia sp*, *Citrobacter sp*, *klebsiella sp* e *Enterobacter sp* (BRASIL, 2004).

Entre as infecções entéricas, 25% podem ser atribuídas a três agentes bacterianos e seus diferentes sorotipos: *Shigella sp*, *Salmonella sp* e *Escherichia coli*. A monitorização das condições sanitárias de águas para consumo é realizada através de análises das bactérias do grupo coliforme, que atuam principalmente como indicadores de poluição fecal, pois ocorrem no intestino do homem e de animais de sangue quente (ZULPO *et al*, 2006).

O corpo de água que recebe matéria fecal passa a ser potencialmente perigoso à saúde humana, pois pode veicular agentes patogênicos intestinais, que são também eliminados habitualmente pelas fezes (SCHAZMANN *et al*, 2008).

As normas referentes à qualidade microbiológica das águas no Brasil definem que a água para consumo deve ser livre de coliformes totais, *Escherichia coli* ou coliformes termotolerantes com ausência em 100 mL. Já para a presença de bactérias heterotróficas, não pode ultrapassar 500 unidades formadoras de colônia por mL (BRASIL, 2004).

Geralmente, na determinação de coliformes, realiza-se a diferenciação entre os de origem fecal e não-fecal. Os coliformes não-fecais como *Serratia sp* e *Aeromonas sp* são encontradas no solo e vegetais, possuindo a capacidade de se multiplicarem na água com relativa facilidade. No entanto os coliformes de origem fecal, não se multiplicam facilmente no ambiente externo e são capazes de sobreviver de modo semelhante às bactérias patogênicas (ZULPO *et al*, 2006).

Segundo a portaria número 518 do Ministério da Saúde são adotadas algumas definições:

- *Contagem de bactérias heterotróficas – determinação da 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 ± 0,5°C por 48 horas (BRASIL, 2004).*

- *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 ± 0,5°C em 24-48 horas, e que podem apresentar atividade da enzima β-galactosidase e β-glucoronidase (BRASIL, 2004).*

- *Coliformes termotolerantes – subgrupo das bactérias do grupo coliforme que fermentam a lactose a 44,5 ± 0,2°C em 24 horas; tendo como principal representante a Escherichia coli, de origem exclusivamente fecal (BRASIL, 2004).*

Coliformes fecais indicam a possibilidade da presença de enteropatógenos, dentre eles a *Escherichia coli* que possui alguns sorotipos responsáveis por provocar doenças gastrointestinais, tendo a diarreia como principal sintoma (FILHO; DIAS, 2008).

- *Escherichia coli* – bactéria do grupo coliforme que fermenta a lactose e manitol, com produção de ácido e gás a $44,5 \pm 0,2^\circ\text{C}$ em 24 horas, produz indol a partir do triptofano, oxidase negativa, não hidroliza a uréia e apresenta atividade das enzimas β -galactosidase e β -glucoronidase sendo considerada o mais específico indicador de contaminação fecal recente de eventual presença de organismos patogênicos (BRASIL, 2004).

Mesmo que a maioria das bactérias heterotróficas da água não seja considerada patogênica, é importante que sua densidade seja mantida sob controle, pois densidades muito elevadas dessas bactérias na água podem causar riscos à saúde do consumidor (FILHO; DIAS, 2008). Algumas dessas bactérias podem atuar como patógenos oportunistas, deteriorantes da qualidade da água; ocasionando odores e sabores desagradáveis e produzindo limbo e películas, e influência inibidora de alguns microorganismos; pois quando presentes em número elevado podem impedir a detecção de coliformes (FILHO; DIAS, 2008).

A presença de bactérias coliformes em água potável tem sido vista como um indicador de contaminação fecal intimamente ligado a tratamento inadequado ou inabilidade em manter desinfecção residual em água tratada (OLIVEIRA; TERRA, 2004).

O presente trabalho teve como objetivo avaliar a qualidade microbiológica da água que é consumida nos bebedouros de um Hospital do Sul de Minas Gerais, Brasil, determinando a presença de bactérias heterotróficas, coliformes totais e termotolerantes.

2. METODOLOGIA

A análise da água foi realizada entre os meses de setembro e novembro de 2010, nos diversos setores de um Hospital no sul de Minas Gerais. Foram coletadas 37 amostras provenientes de bebedouros de galão, oito de purificadores de água, duas de bebedouro de pressão, uma de uma torneira com filtro e uma do poço artesiano que abastece o local.

A coleta das amostras foi realizada assepticamente em frascos estéreis (ZULPO *et al*, 2006), sendo transportadas em recipiente isotérmico, com gelo (FORTUNA *et al*, 2007; SILVA *et al*, 2001).

Para contagem de bactérias heterotróficas foi utilizada em duplicata a técnica de cultivo em profundidade (pour plate method) empregando-se o meio Plate Count Ágar (PCA) (FILHO; DIAS, 2008; GOMES *et al*, 2005). Em cada uma das placas foi distribuído 1mL da amostra e adicionado o meio PCA fundido e resfriado a 45°C. As placas foram homogêneas e, após completa solidificação do meio foram incubadas em posição invertida por 48 horas a 35°C. Após esse período foi realizada a leitura do número de colônias e calculada a média das contagens obtidas. O resultado foi expresso em unidades formadoras de colônias por mL (UFC/mL) (SILVA *et al*, 2001).

Para a contagem de coliformes totais e termotolerantes foi utilizado o método do número mais provável (NMP) ou técnica dos tubos múltiplos (FORTUNA *et al*, 2007; GOMES *et al*, 2005; OLIVEIRA; TERRA, 2004; SCHAZMANN *et al*, 2008; ZULPO *et al*, 2006). Neste experimento foram inoculados 10mL de amostra em cada tubo de uma série de cinco tubos contendo 10mL de caldo Lauril Sulfato Triptose (LST) e incubados a 35°C por 24 horas. Após este período foi observado se houve crescimento bacteriano com produção de gás. Quando o resultado do crescimento foi negativo, o tubo foi reincubado novamente por mais 24 horas. Dos tubos de Lauril sulfato Triptosado com crescimento e produção de gás transferiu-se uma alçada de cada tubo para tubos contendo Caldo Verde Brilhante Bile (VB). Estes tubos foram incubados a 35°C por 24 horas. Após este período foi observado se houve crescimento com produção de gás anotando o número de tubos com VB com gás, confirmativo de presença de coliformes totais. O número de tubos positivos possibilitou a determinação do número mais provável utilizando-se uma tabela apropriada (SILVA *et al*; 2001).

Para a contagem de coliformes fecais, foram utilizados os tubos positivos para coliforme total para a realização do teste. Então transferiu-se uma alçada de cada cultura dos tubos de Lauril sulfato triptosado para tubos de caldo *Escherichia coli* (EC). Estes tubos foram incubados em banho-maria a 44,5°C por 24 horas. Após este período foi observado se houve crescimento com produção de gás e anotado o número de tubos de EC positivos. A presença de coliformes fecais pelo NMP foi determinada utilizando a tabela para número mais provável, série de 5 tubos (SILVA *et al*; 2001).

3. RESULTADOS

Das 49 amostras analisadas, 37 foram provenientes de bebedouros de galão, oito de purificadores de água, duas de bebedouro de pressão, uma de uma torneira com filtro e uma do poço artesiano que abastece o local, onde constatou-se a presença de bactérias heterotróficas acima do máximo permitido em dez das amostras, e presença de coliformes totais em uma das amostras analisadas.

Observou-se a prevalência de contaminação em purificadores de água, onde das oito amostras (100%), três (37,5%) apresentaram uma contagem total de bactérias acima do permitido pela legislação que é de no máximo 500 UFC/mL para consumo humano (Tab.1).

TABELA 1: Contagem Total de bactérias, coliformes totais e coliformes fecais de amostras de água provenientes de purificadores em diferentes locais de um Hospital no sul de Minas Gerais

PONTO	LOCAL	TIPO	CTB	CT	CF
			UFC/mL	NMP/100mL	NMP/100mL
3	Capela	pressão	9	< 2,2	< 2,2
4	CIHDOTT	Purificador	70	< 2,2	< 2,2
5	Pronto Socorro	Purificador	368	< 2,2	< 2,2
6	Hemodiálise	Purificador	3445	< 2,2	< 2,2
13	Poço Artesiano	Torneira	8	< 2,2	< 2,2
15	Lactário	Torneira com filtro	130	< 2,2	< 2,2
32	Ambulatório	Purificador	1	< 2,2	< 2,2
35	Raio X	Purificador	2200	< 2,2	< 2,2
39	Centro Cirúrgico	Purificador	23	< 2,2	< 2,2
43	UTI adulto	Purificador	61	< 2,2	< 2,2
44	Cardiologia	pressão	24	< 2,2	< 2,2
48	4º andar	Purificador	3359	< 2,2	< 2,2

(CIHDOTT) Comissão Intra-hospitalar de Doação de Órgãos e Tecidos; (CTB): contagem total de bactérias; (CT): coliformes totais; (CF): coliforme fecal; (*E. coli*): *Escherichia coli*; (UFC/ml): unidades formadoras de colônia por mililitro; (NMP/100ml): número mais provável em 100 mililitros; (<2,2NMP/100ml): dentro dos padrões de potabilidade.

O resultado da análise realizada com a amostra do poço artesiano mostra que a água encontra-se em ótimo estado e própria para consumo humano (Tab. 1).

TABELA 2: Contagem Total de bactérias, coliformes totais e coliformes fecais de amostras de água provenientes de galões em diferentes locais de um Hospital no sul de Minas Gerais

PONTO	LOCAL	CTB UFC/ml	CT NMP/100mL	CF NMP/100mL
1	Diretoria do hospital	212	< 2,2	< 2,2
2	Entrada Diretoria	67	< 2,2	< 2,2
7	Enfermaria masculina	243	< 2,2	< 2,2
8	Pediatria	154	< 2,2	< 2,2
9	Fisioterapia	22	< 2,2	< 2,2
10	CCIH	153	< 2,2	< 2,2
11	Enfermaria feminina	2532	< 2,2	< 2,2
12	Laboratório Clínico	91	< 2,2	< 2,2
14	Diálise Peritoneal	255	< 2,2	< 2,2
16	Refeitório	59	< 2,2	< 2,2
17	Ambulatório	205	< 2,2	< 2,2
18	Secretaria de cirurgia	138	< 2,2	< 2,2
19	Portaria de visita do SUS	58	< 2,2	< 2,2
20	Sala de limpeza	157	< 2,2	< 2,2
21	Pavilhão de Doenças Transmissíveis	incontáveis	< 2,2	< 2,2
22	Lavanderia	90	< 2,2	< 2,2
23	Cozinha da manutenção	427	< 2,2	< 2,2
24	Manutenção	157	9,2	< 2,2
25	Farmácia central	67	< 2,2	< 2,2
26	Setor fiscal	235	< 2,2	< 2,2
27	Almoxarifado	164	< 2,2	< 2,2
28	Lado do elevador 1º piso	101	< 2,2	< 2,2
29	Centro de Material de Esterilização	79	< 2,2	< 2,2
30	Guarita	452	< 2,2	< 2,2
31	Entrada do ambulatório	57	< 2,2	< 2,2
33	Guarita do ambulatório	868	< 2,2	< 2,2
34	Portaria particular	1352	< 2,2	< 2,2
36	Ambulatório particular	347	< 2,2	< 2,2
37	Hemodinâmica	122	< 2,2	< 2,2
38	Maternidade do Centro Cirúrgico	313	< 2,2	< 2,2
40	UTI Neo Natal	83	< 2,2	< 2,2
41	Berçário	67	< 2,2	< 2,2
42	maternidade 3º andar	265	< 2,2	< 2,2
45	Cardiologia	110	< 2,2	< 2,2
46	Nefrologia	780	< 2,2	< 2,2
47	Neurologia	1392	< 2,2	< 2,2
49	Posto de enfermagem 4º andar	261	< 2,2	< 2,2

(CTB): contagem total de bactérias; (CT): coliformes totais; (CF): coliforme fecal; (*E. coli*): *Escherichia coli*; (UFC/ml): unidades formadoras de colônia por mililitro; (NMP/100ml): número mais provável em 100 mililitros; (<2,2NMP/100ml): dentro dos padrões de potabilidade.

Das 37 amostras (100%) de bebedouros de galão, cinco (16,1%) apresentaram uma contagem acima do máximo permitido e uma (2,7%) apresentou positividade para coliformes totais e imprópria para consumo (Tab. 2).

4. DISCUSSÃO

Estudo realizado por Zulpo *et al.* (2006) analisando a água consumida nos bebedouros da Universidade Estadual do Centro-Oeste, Guarapuava, Paraná, constatou que quatro em 47 amostras (8,5%) foram positivas para coliformes totais e uma em 47 amostras (2%) foram positivas para coliformes fecais, enquanto no presente estudo, das 49 amostras, apenas uma (2%) apresentou positividade para coliformes totais e nenhuma para coliformes fecais. Já Gomes *et al.* (2005) observou que nenhum dos quatro locais de coleta de água de uma IFES dos Sul de Minas apresentou positividade para coliformes totais e termotolerantes, relevando que se trata de água própria para consumo.

Fortuna *et al.* (2007) analisaram amostras da água dos bebedouros do Campus da Universidade Federal de Juiz de Fora, onde de um total de 36 amostras (100%), 35 amostras (97,22%) apresentaram ausência de coliformes totais e termotolerantes e apenas uma (2,78%) apresentou imprópria para consumo com presença de coliforme total. Alguns bebedouros encontram-se em mal estado de conservação, caracterizando uma ausência de manutenção regular desses bebedouros.

Segundo Schazmanm *et al.* (2008) foram avaliados 16 pontos de coleta no Campus III, Sede Jardim Botânico da Universidade do Paraná, onde o resultado obtido foi a ausência de contaminação por coliformes totais e termotolerantes, mostrando que a água fornecida pela SANEPAR era de boa qualidade e também demonstrando que a manutenção e limpeza das cisternas e caixas d'água eram adequadas.

No presente estudo houve uma prevalência de contaminação quanto as bactérias heterotróficas, onde das 49 amostras, dez apresentaram uma contagem acima do máximo permitido, diferentemente do estudo realizado por Zulpo *et al* (2006) onde somente uma amostra de um total de 47 apresentaram uma contagem acima dos limites estabelecidos.

Os resultados de uma pesquisa realizada por Oliveira *et al.* (2004) no Campus I da Faculdade de medicina do Triângulo Mineiro mostraram que todos os bebedouros apresentaram de certa forma ou em algum momento, algum tipo de contaminação. Os que apresentaram menor contaminação foram aqueles abastecidos de água diretamente da rua, ou seja, água que não passou por um dos grandes reservatórios existentes no prédio da Faculdade.

Os resultados do estudo realizado por Zulpo *et al.* (2006) demonstraram que embora uma pequena quantidade de amostras analisadas tenham sido positivas e impróprias para o consumo. Um dos fatores importantes observados foi a origem das águas de consumo. Somente amostras de água provenientes de um poço artesiano estavam contaminadas, enquanto a água proveniente de abastecimento público estava própria para consumo humano.

Já no estudo atual, os resultados mostraram que a contaminação da água acontece durante ou após o envase, devido a falta de manutenção dos bebedouros, irregularidade na troca de filtros, limpeza inadequada dos galões ou falta de cuidado dos manipuladores responsáveis pelo envase, uma vez que a água do poço artesiano que abastece o local se encontra em bom estado e própria para consumo humano.

5. CONCLUSÃO

Os resultados obtidos demonstraram uma grande prevalência de contaminação por bactérias heterotróficas e possíveis causadoras de doenças. Das 49 amostras analisadas, 11 apresentaram contaminação acima do permitido pela legislação vigente, indicando alto índice de contaminação.

O presente trabalho sugere que exista um maior controle na troca de filtros dos bebedouros de pressão e purificadores de água que deve ser realizado com certa frequência, assim como também uma limpeza e envase adequado dos galões evitando uma possível contaminação da água que é consumida no Hospital por funcionários, acadêmicos e pacientes.

Pesquisas científicas buscando indicadores de fontes de contaminação de água previamente ao consumo humano seriam de grande interesse, visto que a troca de filtro, limpeza e envase dos galões bem como o prazo de validade não são respeitados expondo a população a sérios riscos de saúde.

6. REFERÊNCIAS

1. BRASIL. Ministério de Estado da Saúde. Portaria nº 518, de 25 de março de 2004. Estabelece os procedimentos e responsabilidades relativos ao controle e vigilância da qualidade da água para consumo humano e seu padrão de potabilidade, e dá outras providências. Disponível em<http://www.anvisa.gov.br/legis/portarias/518_04.htm>. Acesso em: 31 agos. 2009.
2. CARVALHO, D. R.; FORTUNATO, J. N.; VILELA, A. F.; BADARÓ, A. C. L. Avaliação da qualidade físico-química e microbiológica da água em um Campus Universitário de Ipatinga – MG. **Revista Digital de Nutrição**. Ipatinga. 3(5): 417-427, 2009.
3. CRUZ, J. B.; CRUZ, A. M. S.; RESENDE, A. Análise microbiológica da água consumida em estabelecimentos da educação infantil da rede pública do Gama, DF. **Sabios: Revista Saúde e Biologia**. 4(1): 21-23, 2009.
4. DANTAS, A. K. D.; SOUZA, C.; FERREIRA, M. S.; ANDRADE, M. A.; WATANABE, E. Qualidade microbiológica da água de bebedouros destinada ao consumo humano. **Biociências**, Unitau. 16(2): 132-138, 2010.
5. DIAS, M. F. F.; FARACHE FILHO, A. Qualidade microbiológica de águas minerais em embalagens individuais comercializadas em Araraquara-SP. **Alim. Nutr., Araraquara**. 18(2): 177-181, 2007.
6. FILHO, A. F. & DIAS, M. F. F. Qualidade microbiológica de águas minerais em galões de 20 litros. **Alim. Nutr.**, Araraquara. 19(3): 243-248, 2008.
7. FORTUNA, J. L.; RODRIGUES, M. T.; SOUZA, S. L.; SOUZA, L. Análise microbiológica da água dos bebedouros do Campus da Universidade Federal de Juiz de Fora (UFJF): coliformes totais e termotolerantes. **Higiene Alimentar**. 21(153): 102-105, 2007.

8. GOMES, P. C. F. L.; CAMPOS, J. J.; MENEZES, M.; VEIGA, S. M. O. M. Análise físico-química e microbiológica da água de bebedouros de uma IFES do sul de Minas Gerais. **Higiene Alimentar**. 19(133): 63-65, 2005.
 9. OLIVEIRA, A. C. S.& TERRA, A. P. S. Avaliação microbiológica das águas dos bebedouros do Campus I da faculdade de medicina do Triângulo Mineiro, em relação à presença de coliformes totais e fecais. **Revista Sociedade Brasileira Medicina Tropical**, Uberaba. 37(3): 2004.
 10. SCHAZMANN, R. D.; MENONCIN, F.; ELPO, E. R. S.; GOMES, E. C. Avaliação da qualidade bacteriológica da água consumida no Campus III (Jardim Botânico) da Universidade Federal do Paraná, Curitiba, Brasil. **Visão Acadêmica**, Curitiba. 9(2): 65-70, 2008.
 11. SILVA, N.; JUNQUEIRA, V. C. A.; SILVEIRA, N. F. A. **Manual de Métodos de Análise Microbiológica de Alimentos**. 2. ed. São Paulo: Varela, 2001. 317p.
 12. ZULPO, D. L.; PERETTI, J.; ONO, L. M.; GARCIA, J. L. Avaliação microbiológica da água consumida nos bebedouros da Universidade Estadual do Centro-Oeste, Guarapuava, Paraná, Brasil. **Semina: Ciências Agrárias**, Londrina. 27(1): 107-110, 2006.
-

Correspondência:

Universidade do Vale do Sapucaí – Univas, Unidade Central

Avenida Coronel Alfredo Custódio de Paula, 320, CEP 37550-000, Pouso Alegre, Minas Gerais

Fone: (35) 3449-2150

E-mail: analkmim@hotmail.com, analkmim@gmail.com; anabeatrizalkmim@univas.edu.br