
Qualidade microbiológica da água de bebedouros destinada ao consumo humano

Microbiological quality of water from fountains for human consumption

DANTAS, Amanda Katielle Dias 1

SOUZA, Carla 1

FERREIRA, Milene Santos 1

ANDRADE, Mayra Amaral 1

ANDRADE, Denise de 2

WATANABE, Evandro 2

1 Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri

2 Escola de Enfermagem de Ribeirão Preto – USP

Autor para correspondência: evandrowatanabe@gmail.com

Recebido em 11 de março de 2010; aceito em 18 de agosto de 2010.

RESUMO

A água é essencial para os seres vivos, no entanto pode ser um problema de saúde pública ao funcionar como veículo de transmissão de microrganismos patogênicos. O objetivo desse estudo foi avaliar a qualidade microbiológica da água de bebedouros destinada ao consumo humano dos Campi I e II da Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri – UFVJM em Diamantina-MG. Os sistemas da 3M[®], Petrifilm AC[®] para contagem de bactérias aeróbias totais, Petrifilm HSCC[®] para contagem de coliformes totais e Petrifilm YM[®] para contagem de fungos foram utilizados durante os testes. Aproximadamente 100,0ml de água de cada um dos 14 bebedouros foram coletados em frascos Erlenmeyer esterilizados, que continham tiossulfato de sódio (1,8mg/100ml) para inativar o cloro residual presente, após desinfecção dos bicos dos bebedouros com álcool a 70% e fogo, bem como drenagem da água durante 2,5min. As amostras de água foram homogeneizadas e alíquotas in natura foram semeadas nas placas Petrifilm[®]. A incubação das placas Petrifilm[®] HSCC e AC foi realizada a 35 °C por 24h e 48h, respectivamente, e as placas Petrifilm YM[®] a 23 °C, por 5 dias. Os resultados dos sistemas Petrifilm[®] foram expressos em números de unidades formadoras de colônia por mililitro de água (UFC/ml). Todas as 14 amostras de água dos bebedouros apresentaram contaminação por bactérias aeróbias totais, variando de 17 a 400UFC/ml, entretanto esses níveis estavam de acordo com o máximo permitido pela legislação brasileira (500UFC/ml). Ainda, nenhuma das amostras de água apresentou coliformes totais, porém 9 foram positivas para a presença de contaminação fúngica, variando de 0 a 41UFC/ml. Em conclusão, a água analisada dos bebedouros dos Campi I e II de Diamantina - UFVJM foi considerada própria para o consumo humano, de acordo com os padrões microbiológicos da legislação brasileira (Portaria MS nº 518/2004).

Palavras-chave: Contaminação, água, bactérias aeróbias, fungos, coliformes.

ABSTRACT

The water is essential for all the human beings, however it can be a problem of public health when it works as vehicle of transmission of pathogenic microorganisms. The aim of this study was to evaluate the microbiological quality of water fountains for human consumption from Campi I e II at Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri – UFVJM in Diamantina-MG. The 3M[®] systems, Petrifilm AC[®] to count total aerobic bacteria, Petrifilm HSCC[®] to count total coliforms and Petrifilm YM[®] to count fungi were used during the tests. Approximately, 100.0ml of water from each of the 14 fountains were collected in sterile Erlenmeyer flasks containing sodium thiosulphate (1.8mg/100ml) to inactivate the residual chlorine present, after the disinfection of the fountains with 70% alcohol and fire, as well as flushing water for 2.5min. The water samples were homogenized and in natura aliquots were plated on Petrifilm[®] plates. The incubation of Petrifilm YM[®] and AC plates was made at 35 °C for 24h and 48h, respectively, and Petrifilm YM[®] plates were 23 °C for 5 days. The results of the Petrifilm[®] systems were expressed in numbers of colony forming units of microorganisms per milliliter of water (CFU/ml). All of 14 fountain water samples showed contamination with total aerobic bacteria, varying from 17 to 400CFU/ml, however the contamination levels were in agreement with the maximum allowed by Brazilian legislation (500CFU/ml). Moreover, none of the water samples showed total coliforms, but 9 were positive to presence of fungal contamination, varying from 0 to 41CFU/ml. In conclusion, the water analyzed from the fountains at Campi I and II of Diamantina-UFVJM was considered fit for

human consumption, in agreement with microbiological standards of Brazilian legislation (Portaria MS n 518/2004).

Key-words: Contamination, water, aerobic bacteria, fungi, coliforms.

I. Introdução

A água é uma substância fundamental à vida. Do latim a palavra água é derivada da frase *a qua vinimus*, que literalmente significa “de onde nós viemos” (BONFANTE et al., 1999).

A água pode ser perfeitamente límpida, inodora e insípida e ainda constituir-se imprópria para o consumo humano, sem apresentar riscos a saúde, ou seja, para tornar-se potável a água deve ser tratada, limpa e sem contaminação (PEREIRA et al, 2009). A contaminação é definida como a presença de qualquer substância ou agente em quantidade que torna o produto inaceitável ou potencialmente perigoso ao consumidor. Dizemos que a água está poluída ou contaminada, quando não tem qualidade necessária para ser usada. Dentre as principais formas de contaminação dos recursos hídricos estão os lançamentos de esgoto sem tratamento prévio, em rios e lagos, construção de aterros sanitários que afetam os lençóis freáticos e o arraste de excretas humanas e de animais durante períodos de chuva (GONZÁLES; TAYLOR; ALFARO, 1982). No entanto a água é essencial para os seres vivos e pode ser um problema de saúde pública ao funcionar como veículo de transmissão de microrganismos patogênicos (ZULPO. et. al., 2006).

A qualidade da água se tornou uma questão de interesse para a saúde pública no final do século XIX e início do século XX. Anteriormente, a qualidade era associada apenas a aspectos estéticos e sensoriais, tais como a cor, o gosto e o odor (FREITAS; FREITAS, 2005). Conforme Charriere (1994) os riscos à saúde relacionados com a água de consumo podem ser distribuídos em duas categorias principais: a) riscos derivados de poluentes químicos; b) riscos relacionados à ingestão de água contaminada por agentes biológicos (vírus, bactérias e parasitas), por meio de contato direto ou insetos/vetores que necessitam da água em seu ciclo biológico. Sendo que as doenças de veiculação hídrica são caracterizadas, principalmente, pela ingestão de água contaminada por microrganismos patogênicos de origem entérica, animal ou humana, transmitidos basicamente pela rota fecal-oral (AMARAL et al, 2003; D’ÁQUILA et al, 2000; BERTAGNOLLI et al, 2003; SILVA; ARAÚJO, 2003; FREITAS; BRILHANTE; ALMEIDA, 2001; LIBÂNIO; CHERNICHARO; NASCIMENTO, 2005; TORTORA; FUNKE; CASE, 2005).

Desta forma, a pureza da água está relacionada à ausência de patógenos e a uma carga mínima de microrganismos não patogênicos, estabelecidos pela UNITED STATES PHARMACOPEIA (2000) e AMERICAN PUBLIC HEALTH ASSOCIATION (2005). A detecção dos agentes patogênicos pode ser feita de forma indireta através dos microrganismos indicadores. O termo microrganismos indicadores refere-se a um tipo de microrganismo cuja presença na água é evidência de que ela está poluída com material fecal de origem humana ou de outros animais de sangue quente (PELCZAR, 1996).

Para um microrganismo ser considerado indicador ideal, algumas características são necessárias, tais como: ser aplicável a todos os tipos de água, ter uma população mais numerosa no ambiente que outros patógenos, sobreviver melhor que os possíveis patógenos e ser detectado por metodologias simples e de baixo custo. Infelizmente, não existe um indicador ideal de qualidade sanitária da água, mas sim alguns microrganismos que se aproximam das exigências referidas (LEITÃO, 1988). Controvérsias existem quanto a que grupo de microrganismos seria mais adequado para utilização como indicadores padrão de contaminação microbiana, entretanto coliformes totais e *Escherichia coli* são sugeridos (SCHRAFT; WATTERWORTH, 2005). A *E. coli* é a mais estudada em todo o mundo, considerada a principal representante do grupo, especialmente na contaminação fecal, também pode ser isolada em diversos sítios do corpo humano, bem como é responsável por pneumonias, meningites e infecções intestinais, que se não tratadas de maneira adequada podem até levar o indivíduo a morte (ZIESE et al, 1996).

Entre os microrganismos disseminados em fontes de água, os entéricos são os mais frequentemente isolados em decorrência de diversas atividades humanas, devendo ser estritamente controlados (OLIVEIRA; TERRA, 2004). Devido ao fato destas bactérias apresentarem como habitat o intestino grosso de homens e animais de sangue quente, há possibilidade de ocorrerem outros microrganismos patogênicos, relacionados a várias outras enfermidades gastrointestinais, bem como extra-intestinal, veiculadas por água contaminada (KONEMAN et al, 2001).

Os métodos laboratoriais atualmente empregados para análises microbiológicas são classificados em convencionais e rápidos. Os métodos convencionais foram desenvolvidos há muitos anos, considerados mais trabalhosos, necessita de muito material, envolve longo tempo para obtenção de resultados e possui grande possibilidade de erros. Os métodos rápidos surgiram a partir da década de 70, como consequência da necessidade reduzir as desvantagens dos convencionais, ou seja, reduzir o tempo para a obtenção dos resultados, melhorar a produtividade laboratorial, além de apresentar maior sensibilidade e especificidade (FRANCO, 1995).

Diante do exposto, o presente estudo teve como objetivo avaliar a qualidade microbiológica da água de bebedouros destinada ao consumo humano no que concerne a presença ou não de bactérias aeróbias totais, coliformes totais e *E. coli*.

II. Material e Métodos

As coletas das amostras de água dos bebedouros foram realizadas em diferentes locais em apenas um dia e com todo o rigor de assepsia. Os locais abrangeram os dois Campi da UFVJM em Diamantina-MG, o Campus sede (Campus I) e o Campus Presidente Juscelino Kubitschek (Campus II). Foram obtidas 14 amostras de água, sendo 6 amostras provenientes do Campus Presidente Juscelino Kubitschek e 8 amostras provenientes da sede.

Aproximadamente, 100,0ml de água de cada um dos 14 bebedouros foram coletados em frascos Erlenmayer (125,0ml) esterilizados, que continham tiosulfato de sódio (1,8mg/100ml) para inativar o cloro residual presente (AGOSTINHO, 2004; AGUIAR; PINHEIRO, 1999, FANTINATO et al., 1992; WATANABE, 2003, WATANABE et al., 2005), após desinfecção dos bicos dos bebedouros com álcool a 70% e fogo, bem como drenagem da água durante aproximadamente 2,5min. As amostras de água foram homogêneas e alíquotas *in natura* de 1,0ml foram semeadas nas placas Petrifilm AC™ (Aerobic Count) para contagem de bactérias aeróbias totais (AGOSTINHO, 2004; WATANABE, 2003; 2006, 2007, 2008) e Petrifilm YM™ (Yeast and Mold Count) para contagem de bolores e leveduras (AGOSTINHO, 2004; WATANABE, 2003; WATANABE et al., 2005). Além disso, alíquotas de 5,0ml foram semeadas nas placas Petrifilm HSCC™ (High-Sensitivity Coliform Count Plate) com alta sensibilidade para contagem de coliformes totais (AGOSTINHO, 2004).

Cabe ressaltar que o monitoramento da qualidade microbiológica da água por Petrifilm™ (3M) é considerado um método de grande valia em virtude de sua praticidade, e rapidez da execução (AGOSTINHO, 2004; WATANABE, 2003; WATANABE et. al., 2006, 2007, 2008).

Para semeadura nas placas Petrifilm™ de acordo com as instruções do fabricante 3M (Fig. 1), suspendeu-se o filme superior do Petrifilm™ e alíquotas das amostras de água foram depositadas, com lentidão e cuidado no centro do filme inferior das placas codificadas.

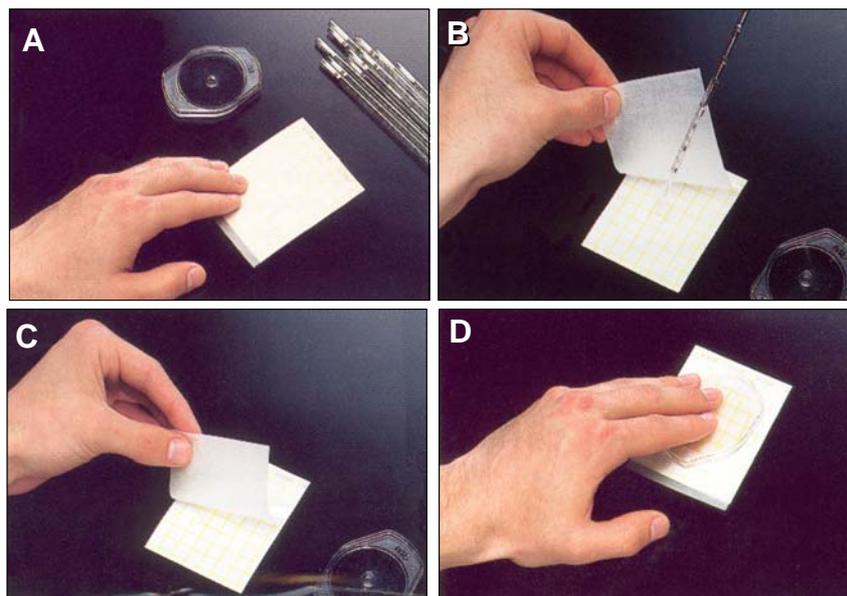


Figura 1. Fluxograma do sistema Petrifilm™ AC segundo a 3M™.

Ainda nesse preparo o filme superior foi deixado cair sobre a amostra, evitando aprisionamento de bolhas de ar, e em seguida pressionou-se o “difusor” de plástico, delicadamente, no centro da placa por cerca de 10 segundos. Após a remoção do “difusor”, as placas Petrifilm™ foram mantidas em repouso por pelo menos 1 minuto para solidificação do gel. A incubação das placas Petrifilm HSCC™ e AC foram realizadas a 35°C por 24h e 48h, respectivamente, enquanto que a das placas Petrifilm YM™ foi a 23°C por 5 dias.

Decorrido o período de incubação, os resultados do sistema Petrifilm™ foram expressos em números de unidades formadoras de colônia por mililitro de amostra de água (UFC/ml).

Para comparar os dados não vinculados da contaminação das amostras de água por bactérias aeróbias totais, coliformes totais e fungos foi utilizado o teste não paramétrico de Kruskal-Wallis, com nível de significância de 1% (SIEGEL, 1975).

III. Resultados e Discussão

Os resultados estão expressos na tabela 1 e figura 1.

Tabela 1 - Nível de contaminação microbiana (UFC/ml) de diferentes amostras de águas dos bebedouros. Diamantina - MG.

Amostras	Petrifilm AC™ UFC/ml	Petrifilm YM™ UFC/ml	Petrifilm HSCC™ UFC/5ml
1	176	2	0
2	135	13	0
3	115	12	0
4	179	41	0
5	104	6	0
6	100	7	0
7	103	4	0
8	143	0	0
9	17	0	0
10	111	0	0
11	47	0	0
12	29	3	0
13	207	0	0
14	400	19	0
Mediana	113	3,5	0

UFC/ml, unidades formadoras de colônia por mililitro de água.

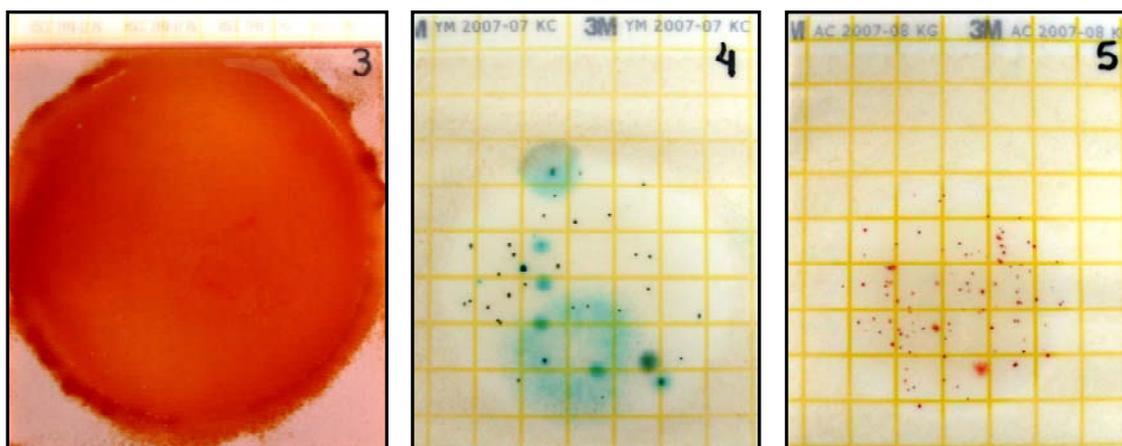


Figura 2 - Nível de contaminação microbiana das águas de bebedouros pelos sistemas da 3M™: 3) Petrifilm HSCC™, 4) Petrifilm YM™ e 5) Petrifilm AC™.

No Brasil, o âmbito da vigilância da qualidade da água para consumo humano está vinculado ao Ministério da Saúde por meio da Programação das Ações Prioritárias de Vigilância em Saúde (PAP/VS) que cumpre o papel de instrumento técnico para o Sistema Nacional de Vigilância Epidemiológica e Saúde Ambiental. Assim, a meta é o aumento da capacidade de detectar precocemente fatores de risco à saúde da

população, surtos e epidemias e desencadear as medidas para prevenir e controlar doenças e outros agravos. Vale destacar a portaria número 518 (23/03/2004) – Ministério da Saúde, capítulo IV – padrão de potabilidade que define que a água para o consumo humano deve ser livre de *E. coli* ou coliformes termotolerantes com ausência em 100ml ou positividade de até 5% para coliformes totais e, ainda, 500 UFC/ml para bactérias aeróbias totais. (BRASIL, 2004).

De acordo com Schraft e Watterworth (2005), as placas Petrifilm AC[™] têm sido utilizadas para contagem de bactérias aeróbias totais em alimentos, pois contém, segundo o fabricante (3M[™]), ágar nutriente padrão. Ainda, pesquisadores destacam a utilização desse sistema rápido na análise de amostras de água (AGOSTINHO, 2004; BELOTI et al., 2002; SILVA; SALGUEIRO, 2001; WATANABE, 2003; WATANABE et al., 2005, 2006, 2007).

O sistema Petrifilm AC[™] foi comparado com o SimPlate[®] WHPC (Water Heterotrophic Plate Count), desenvolvido para avaliar o nível de bactérias aeróbias totais em águas (NMP/ml), e não se observou diferenças entre os resultados. Entretanto, o sistema Petrifilm[™] foi considerado mais prático e adequado que o SimPlate[®] para esse propósito (WATANABE et al., 2007).

Segundo a legislação brasileira, a água para consumo humano em toda e qualquer situação, incluindo fontes individuais como poços, minas, nascentes, dentre outras devem estar em conformidade com o padrão microbiológico estabelecido pelo Ministério da Saúde, com ausência de *E. coli* e coliformes totais em 100,0ml de água (BRASIL, 2004).

E. coli são bastonetes Gram-negativos pertencentes à família das enterobactérias. São encontrados em esgoto, efluentes tratados, águas naturais e solos sujeitos à contaminação fecal recente de humanos, animais domésticos e/ou selvagens, e pássaros, cuja presença requer providências imediatas (TRABULSI et al., 2005).

Os coliformes totais são bastonetes Gram-negativos, pertencentes, na sua grande maioria aos gêneros *Escherichia*, *Citrobacter*, *Enterobacter* e *Raoutella* (*Klebsiella*). Além de estarem presentes nas fezes, também pode ser encontrados no meio ambiente, em águas com altos teores de material orgânico, solo ou vegetação em decomposição (TRABULSI et al., 2005).

Beloti et al. (2002) empregaram placas Petrifilm[™] HS e EC (3M) para a avaliação do nível de coliformes totais e *E. coli* em águas, respectivamente. A maior sensibilidade dessas placas com relação ao método convencional de tubos múltiplos foi demonstrada pela utilização de menores volumes das amostras.

Todas as 14 (100%) amostras de água dos bebedouros deste estudo apresentaram contaminação por bactérias aeróbias totais, variando de 17 a 400UFC/ml (mediana: 113UFC/ml), entretanto os níveis obtidos estavam de acordo com o máximo permitido pela legislação brasileira (500UFC/ml). Por outro lado, nenhuma das amostras de água apresentou coliformes totais.

Com relação à presença de fungos nas amostras de água, 9 (64,3%) foram positivas com variação de contaminação de 0 a 41UFC/ml (mediana: 3,5UFC/ml).

Comparando os dados da Tabela 1, por meio do teste de Kruskal-Wallis, observou-se a existência de diferença estatisticamente significativa no nível de contaminação das amostras de água por bactérias aeróbias totais, coliformes totais e fungos ($p < 0,001$), e o nível de contaminação por bactérias aeróbias totais foi maior do que a por fungos e a de coliformes totais isenta.

Esses dados diferem daqueles relatados por Zulpo (2006) que observou positividade para coliformes totais em 8,5% das amostras de águas consumidas de bebedouros na Universidade Estadual do Centro-Oeste, Guarapuava.

Segundo Doggett (2000), a pesquisa de fungos em águas potáveis tem recebido pouca atenção, em parte devido ao fato de a relação entre a ocorrência de fungos e qualidade de água ser incerta. Assim, não há na legislação brasileira e internacional padrão de potabilidade da água quanto à contaminação por bolores.

IV. Conclusão

As amostras de água analisadas dos bebedouros dos Campi I e II de Diamantina - UFVJM foram consideradas próprias para o consumo humano, de acordo com os padrões microbiológicos da legislação brasileira (Portaria MS no 518/2004). No entanto, é importante destacar que, apesar da inexistência de parâmetros na legislação brasileira para o nível de contaminação por fungos, eles podem estar associados à veiculação de doenças transmitidas pela água e, por isso, torna-se necessário o estabelecimento do padrão aceitável para esse tipo de contaminação nas águas.

V. Referências

AGOSTINHO, A. M. *Biocidas na desinfecção de linhas d'água de equipos odontológicos: avaliação química, microbiológica e por MEV*. 2004. 113f. Tese (Doutorado em Odontologia) - Faculdade de Odontologia de Ribeirão Preto, Universidade de São Paulo, Ribeirão Preto, 2004.

- AGUIAR, C.M.; PINHEIRO, J.T. Avaliação de tratamento químico da água dos equipos odontológicos. *Rev. Assoc. Paul. Cir. Dent.*, v. 53, n. 3, p.228-235, 1999.
- AMARAL, L.A. et al. Água de consumo humano como fator de risco à saúde em propriedades rurais. *Rev. Saúde Pública*, v. 37, n. 4, p. 510-514, 2003.
- AMERICAN PUBLIC HEALTH ASSOCIATION. *Standard methods for the examination of water and wastewater*. 21st ed. Baltimore: United Book Press, 2005.
- BELOTI, V. et al. Enumeração de coliformes totais e *E.coli* em água de abastecimento e de efluentes da Ilha do Mel-PR, utilizando-se placas Petrifilm™ EC e HS. *Rev. Hig. Aliment.*, v. 16, n. 95, p. 48-52, 2002.
- BERTAGNOLLI, S.M.M. et al. Estudo de coliformes totais de fontes alternativas de água da zona rural da região centro do estado do Rio Grande do Sul. *Saúde*, v. 29, n. 1, p. 97-102, 2003.
- BONFANTE, L. et al. Water and its effects when drunk cold: The Physician's view. *Am. J. Nephrol.*, v. 19, n. 2, p. 182-184, 1999.
- BRASIL. Ministério 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. *Diário Oficial da União*, Brasília, 26 mar. 2004. Seção 1, p. 266-270.
- CHARRIERE, G. et al. Assessment of the marker value of various components of the coli-aerogenes group of Enterobacteriaceae and of a selection of Enterococcus spp. For the official monitoring of drinking water supplies. *J. Appl. Bacteriol.*, v. 76, n. 4, p. 336-344, 1994.
- D'AGUILA, P.S. et al. Avaliação da qualidade de água para abastecimento publico do Município de Nova Iguaçu. *Cad. Saúde Pública*, v. 16, n. 3, p. 791-798, 2000.
- DOGGETT, M. S. Characterization of fungal biofilms within a municipal water distribution system. *Appl Environ Microbiol.*, v. 66, n. 3, p. 1249-1251, 2000.
- FANTINATO, V. et al. Exame bacteriológico da água em clínica odontológica. *Rev. Assoc. Paul. Cir. Dent.*, São Paulo, v. 46, n. 4, p. 829-831, 1992.
- FRANCO, B.D.G.M. *Métodos rápidos de análise microbiológica de alimentos: estudo crítico e avaliação de novas metodologias*. 1994. 128f. Tese (Livre Docência) - Faculdade de Ciências Farmacêuticas, Universidade de São Paulo, São Paulo, 1995.
- FREITAS, M.B.; BRILHANTE, O.M.; ALMEIDA, L.M. Importância da análise de água para a saúde publica em duas regiões do estado do Rio de Janeiro: enfoque para coliformes fecais, nitrato e alumínio. *Cad. Saude Pública*, v. 17, n. 3, p. 651-660, 2001.
- FREITAS, M.B.; FREITAS, C.M. A vigilância da qualidade da água para consumo humano: desafios e perspectivas para o Sistema Único de Saúde. *Ciênc. saúde coletiva*, v. 10, n. 4, p.993-1004, 2005.
- GONZÁLES, R.G.; TAYLOR, M.L.; ALFARO, G. Estudio bacteriano del agua de consumo en una comunidad Mexicana. *Bol Oficina Sanit Panam*, v. 93, p.127-40,1982.
- KONEMAN, E.W. et al. *Diagnóstico Microbiológico*. 5. ed. Rio de Janeiro: MEDSI, 2001.
- LEITÃO, M. F. F. *Tratado de microbiologia*. São Paulo: Manole, 1988.
- LIBÂNIO, P.A.C.; CHERNICHARO, C.A.L.; NASCIMENTO, N.O. A dimensão da qualidade de água: avaliação da relação entre indicadores sociais, de disponibilidade hídrica, de saneamento e de saúde pública. *Eng. Sanit. Ambient.*, v. 10, n. 3, p. 219-228, 2005.
- 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. *Rev. Soc. Bras. Med. Trop.*, v. 37, n. 3, p. 285-286, 2004.
- PELCZAR, M. J. *Microbiologia: conceitos e aplicações*. 2. ed. São Paulo: MAKRON books, v. 2, 1996.

- PEREIRA, M. C. et al. Estudo da potabilidade de água para consumo no bairro Triângulo e Vila Candelária, Porto Velho – Rondônia - Brasil. *Saber Científico*, v. 2, n. 1, p. 28-36, 2009.
- SCHRAFT, H.; WATTERWORTH, L. A.. Enumeration of heterotrophs, fecal coliforms and *Escherichia coli* in water: comparison of 3M™ Petrifilm™ plates with standard plating procedures. *J. Microbiol. Methods*, v. 60, n. 3, p. 335-342, 2005.
- SIEGEL, S. Estatística não-paramétrica para a ciência do comportamento. São Paulo: McGraw-Hill do Brasil, 1975.
- SILVA, R.C.A.; ARAÚJO, T.M. Qualidade da água do manancial subterrâneo em áreas urbanas de Feira de Santana (BA). *Ciênc. saúde coletiva*, v. 8, n. 4, p. 1019-1028, 2003.
- SILVA, E. F.; SALGUEIRO, A. A.. Avaliação da qualidade bacteriológica de água de poços na região metropolitana de Recife-PE. *Rev. Hig. Alim.*, v. 15, n. 90/91, p. 73-78, 2001.
- TORTORA, G.J.; FUNKE, B.R.; CASE, C.L. *Microbiologia*. 8. ed. São Paulo: Artmed, 2005.
- TRABULSI, L. R.; ALTERTHUM, F. *Microbiologia*. 4. ed. São Paulo: Atheneu, 2005.
- UNITED STATES PHARMACOPEIA (USP). 24th ed. Rockville: Twinbrook Parkway, 2000.
- ZIESE, T. et al. Surto de *Escherichia coli* O157 na Suécia. *Relatório de investigação de surtos*, v.1, n.1, 1996.
- ZULPO, D. L. et al. Avaliação microbiológica da água consumida nos bebedouros da Universidade Estadual do Centro-Oeste, Guarapuava, Paraná, Brasil. *Semina ciênc. agrar.*, v. 27, n. 1, p. 107-110, 2006.
- WATANABE, E. *Água do equipo odontológico: técnicas convencionais e modernas para avaliar a contaminação microbiana*. 2007.142f Tese (Doutorado em Biociências Aplicadas à Farmácia) - Faculdade de Ciências Farmacêuticas de Ribeirão Preto - USP, São Paulo, 2007.
- WATANABE, E. *Avaliação do nível de contaminação da água de equipo odontológico*. 2003.113f. Dissertação (Mestrado em Ciências Farmacêuticas) - Faculdade de Ciências Farmacêuticas de Ribeirão Preto, Universidade de São Paulo, Ribeirão Preto, 2003.
- _____ et al. Dental unit water: bacterial decontamination of old and new dental units by flushing water. Oxford: *Int. J. Dent. Hyg.*, v. 6, n. 1, p. 56-62, 2008.
- _____ et al. Evaluation of fungi contamination level from dental unit water using Petrifilm™ YM. *Stoma*, v. 76, p. 47-51, 2005.
- _____ et al. Avaliação do nível de contaminação microbiana da água de equipo odontológico pelo método Petrifilm™. *Rev. Biociên.*, v. 12, n. 1-2, p. 68-75, 2006.
- WATANABE, E.; PIMENTA, F. C.; ITO, I. Y. Determinação do nível de contaminação microbiana da água de equipos odontológicos utilizando Petrifilm™ e SimPlate® WHPC. *Stoma*, v. 82, p. 11-15, 2007.