

# Avaliação do grau de potabilidade da água usada para procedimentos odontológicos do serviço público do município de Ipatinga MG

*Evaluation of level water potability used for dental procedures of the service public of the city of Ipatinga MG*

Ludmilla Custódia Cardoso de RESENDE<sup>1</sup>  
Francisco de Souza SANTIAGO<sup>II</sup>

Correspondência para/Correspondence to:  
Ludmilla Custódia Cardoso de RESENDE  
E-mail: ludmillaresende@hotmail.com

## RESUMO

O Departamento de Saúde Coletiva, através da Seção de Vigilância em Saúde Ambiental, desenvolveu um estudo, com intuito de aferir a qualidade da água utilizada no tratamento odontológico dos usuários do sistema público do município de Ipatinga-MG. Foi realizada uma avaliação das condições sanitárias da água utilizada nos procedimentos odontológicos da rede pública da cidade de Ipatinga-MG. O esboço das coletas foram planejados com esquema fatorial 1 x 3 de cada estabelecimento, sendo coletadas duas amostras para fins de análises microbiológicas a saber: seringa tríplice e torneira externa e a outra para análise de três padrões físico-químicos: PH, Turbidez e Cloro. Ao todo foram coletadas água de vinte e cinco pontos, totalizando setenta e cinco amostras. As amostras foram coletadas de acordo com as normas recomendadas pela Companhia de Saneamento de Minas Gerais, e analisadas pela técnica do Número Mais Provável (NMP/100 mL) para a ocorrência de *Pseudomonas aeruginosa*, Coliformes Totais e presença/ausência de *Escherichia coli*. Os resultados mostraram que algumas amostras analisadas apresentaram variações na concentração de cloro e contaminação por microrganismos patogênicos. Diante dos resultados obtidos na pesquisa, sugeriu-se à Diretoria do Departamento de Saúde Coletiva implantar procedimentos de correção, prevenção e monitoramento regular da qualidade da água utilizada nos procedimentos odontológicos sobre a perspectiva dos riscos de infecção cruzada através da água dos reservatórios dos equipamentos odontológicos.

**Palavras-chave:** Padrões de potabilidade. Amostra de água. Seringas tríplices. Microrganismos patogênicos.

## ABSTRACT

*The Department of Health, through the Section of Environmental Health Surveillance developed a study aiming to assess the quality of water used in dental treatment of users of the public system of Ipatinga-MG. An assessment of the sanitary conditions of the water used in dental procedures of public city Ipatinga - MG. The outline of the collections were planned with 1 x 3 factorial arrangement of each establishment collected two samples for microbiological analysis namely triple syringe and tap external and the other for analysis of three standard physical- chemical properties: pH, Turbidity and Chlorine. When all water was collected twenty- five points, a total of seventy five samples. The samples were collected in accordance with the standards recommended by the Sanitation Company of Minas Gerais, and analyzed using the Most Probable Number ( NMP/100 mL ) for *Pseudomonas aeruginosa* , and coliform presence/absence of *Escherichia coli*. The results showed that some samples exhibited variations in the concentration of chloride and contamination by pathogenic microorganisms. Given the results obtained in the research, it was suggested to the Board of the Department of Public Health to implement correction procedures, prevention and regular monitoring of the quality of water used in dental procedures on the perspective of the risks of cross infection through the water in the reservoirs of dental equipment .*

**Keywords:** Potability standards. Water sample. Syringes triples. Pathogenic microorganisms.

<sup>1</sup>Mestre em Odontologia FAFEOD (2001), especialista em Ciências Biológicas UFOP (2004), Saúde Pública UNAERP (1992) e Periodontia UERJ (1987), Docente Coordenadora do Curso Técnico em Saúde Bucal unidade Coronel Fabriciano da Escola de Saúde Pública de Minas Gerais; <sup>II</sup> Geógrafo, especialista em Educação Ambiental UFOP (2001) e Gestão Ambiental UNILESTE (2010), Tutor do curso de graduação em geografia da UFOP-Polo Ipatinga -MG.

# INTRODUÇÃO

A água tem fundamental importância para a manutenção da vida no planeta, é um recurso natural dos mais importantes, sem ela não há vida Bacci e Pataca (2008). O uso de água contaminada apresenta riscos para a população em geral. Dentre os meios de transmissão de infecção cruzada encontra-se a água utilizada nos procedimentos odontológicos (ARAÚJO; LOPES-SILVA, 2002).

A presença do biofilme e a contaminação bacteriana nas linhas de água de equipamentos odontológicos foram relatados pela primeira vez a cerca de 50 anos por Blake. Blake (1963) que efetuou a contagem de microrganismos presentes na água de reservatórios de equipamentos odontológicos de um hospital militar da Malásia. O estudo encontrou em todas as amostras analisadas, um alto percentual de colônias de microrganismos quando alíquotas de água foram semeadas e incubadas a 37°C.

Araújo e Lopes-Silva (2002) verificaram o grau de potabilidade da água dos reservatórios de equipamentos odontológicos, por meio de análise microbiológica, realizando a contagem de coliformes totais, coliformes fecais e bactérias heterotróficas. As amostras de água foram coletadas dos reservatórios de equipamentos odontológicos, em consultórios de odontopediatria, seguindo as normas técnicas para coleta da água e análise bacteriológica da Companhia Ambiental do Estado de São Paulo (CETESB). A análise dos resultados permitiu concluir que metade das amostras de água analisadas não atendia aos padrões de potabilidade estabelecidos pelo Ministério da Saúde (2011) sendo considerada fonte potencial de infecções cruzada e pós-operatória.

Segundo Watanabe et al. (2003, 2006, 2007), a água do equipo odontológico pode servir como meio de disseminação de microrganismos, uma vez que a mangueira/linha de água é a segunda maior fonte de contaminação na odontologia, em virtude da formação de biofilme e despreendimento de microrganismos. Os pesquisadores avaliaram o nível de contaminação por bactérias aeróbias de amostras de água de reservatórios de água de seringas triplices (ST) e de canetas de alta rotação (AR), de cinco equipos odontológicos da Clínica de Cirurgia da Faculdade de Odontologia de Ribeirão Preto - USP, bem como da água de torneira da Clínica de

Cirurgia e da água filtrada que abastecia esses equipos. Aproximadamente, 10,0ml das amostras de água foram coletadas, homogeneizadas, diluídas e semeadas em placas Petrifilm para a contagem de bactérias aeróbicas totais, *Escherichia coli* e Coliformes totais. A incubação foi realizada a 35°C por 48h. Todas as amostras de água da Seringa Tríplice e das canetas de Alta Rotação estavam altamente contaminadas, apresentando respectivamente 126.000UFC/ml, 56.000UFC/ml.

Galvão, Motta e Leite (2004), avaliaram o grau de contaminação da água das tubulações dos equipamentos odontológicos e a eficácia do sistema de descontaminação por cloração utilizados nas clínicas da Faculdade de Odontologia da Pontifícia Universidade Católica de Minas Gerais. Para isso, obtiveram amostras de água dos reservatórios de água potável e da rede de tubulações antes e após utilização do sistema de descontaminação de sete equipamentos odontológicos. Verificaram que o nível de contaminação das amostras de água nas conexões dos equipamentos foi superior ao encontrado nos reservatórios. (crescimento microbiano superior aos limites estabelecidos pela ADA (até 200 UFC/ml). Após a utilização do sistema de descontaminação (Flush), houve redução dos microrganismos presentes na água da tubulação, tornando-a adequada para os procedimentos clínicos odontológicos.

Ozcan, Kulak e Kazazoglu (2003) afirmaram que as superfícies internas das tubulações dos equipamentos odontológicos estão sempre úmidas permitindo que microrganismos possam se aderir nestas superfícies favorecendo a formação de biofilme. Embora o biofilme permaneça fixo às paredes dos tubos, muitas vezes microrganismos se despreendem desse biofilme, sendo levados para a boca do paciente via spray ou respingos de instrumentos odontológicos.

Para Cuny (2011), a literatura científica odontológica não deixa dúvidas de que muitos fatores externos favorecem o desenvolvimento de biofilme nas linhas que transportam água para dispositivos dentários, tais como peças de mão, aparelhos ultrassônicos e seringas de ar / água. Os autores sugerem que o biofilme formado nos reservatórios de água odontológicos é semelhante ao do biofilme em muitos ambientes úmidos, favorecendo o crescimento de microrganismos que têm o potencial de causar doenças

ou infecções entre pacientes e profissionais de odontologia.

Siang et al. (2012), concluíram que a qualidade da água de unidades dentais dos Centros de Odontologia das Forças Armadas Malasianas não estão totalmente livres de contaminação de *Pseudomonas*. Os autores observaram que 23% dos reservatórios de água não satisfaziam a recomendação da American Dental Association (ADA) de menos de 200 ufc/ml mesmo adicionando desinfetante nos reservatórios. Segundo os pesquisadores é difícil, senão impossível erradicar o biofilme nestes tubos e evitar novo crescimento microbiano. No entanto, medidas eficazes têm de serem tomadas para minimizar a contaminação de reservatórios de água de equipamentos odontológicos.

Segundo os pesquisadores, mesmo que o número de casos publicados de infecções resultantes da exposição à água de reservatórios de equipamentos odontológicos seja limitada, há uma exigência legal para assegurar o grau de potabilidade da água usada durante os procedimentos odontológicos e saúde de pessoal envolvido. Profissionais da odontologia devem adotar medidas profiláticas, tais como o uso diário de desinfetante na água de reservatórios 20-30 segundos pela manhã, antes do início dos procedimentos e entre os tratamentos de pacientes. Para os pesquisadores, esta conduta continua sendo o meio mais econômico e eficaz de reduzir a carga microbiológica nos equipamentos odontológicos.

O Departamento de Saúde Coletiva da Prefeitura Municipal de Ipatinga-MG, por meio da Seção de Vigilância em Saúde Ambiental, desenvolveu em 2012 um estudo para verificar a qualidade da água dos reservatórios dos equipamentos odontológicos do sistema público municipal.

## **MATERIAL E MÉTODOS**

A pesquisa foi realizada seguindo orientações de coleta e análise de água da Companhia de Saneamento de Minas Gerais - COPASA e da Superintendência Regional de Saúde de Minas Gerais, ambas localizadas em Coronel Fabriciano-MG.

A escolha dos locais foi pautada no fluxo de usuários, número de atendimentos e diversificação de especialidades. O objetivo era analisar o grau de potabilidade da água dos reservatórios dos equipamentos odontológicos da rede pública do município de Ipatinga. Foram coletadas setenta

e cinco amostras de vinte e cinco pontos. As amostras foram coletadas na entrada do sistema de abastecimento e nas seringas tríplexes dos equipos dos consultórios odontológicos. Vale ressaltar que sempre se descartavam os primeiros jatos de água das seringas tríplexes.

Das setenta e cinco amostras coletadas, três eram provenientes de sistema de abastecimento alternativo e as demais amostras, da Companhia de Saneamento de Minas Gerais - COPASA. Os parâmetros analisados foram: teor de cloro, turbidez, presença e ausência de Coliformes totais e fecais, *Escherichia coli* e *Pseudomonas aeruginosa*. As coletas foram realizadas no período da manhã, duas vezes por semana durante quatro semanas; o tempo gasto entre a coleta das amostras e a chegada ao laboratório não excedia às três horas recomendadas pela COPASA. Os materiais e procedimentos adotados na coleta e transporte das amostras seguiram recomendações descritas nas Normas Técnicas da CETESB (2012).

Para coletas foram utilizados frascos esterilizados com capacidade de 100 ml, (Figura 1) conforme instruções de coletas da Companhia de Saneamento de Minas Gerais, os parâmetros físico-químico (PH, Turbidez e Cloro), e microbiológico (presença e/ou ausência de Coliformes Totais e *E. coli*) foram analisados pela Seção de Vigilância ambiental.

Para análise físico-químico utilizou-se os equipamentos Turbidímetro, Phgâmetro e Medidor de Cloro. A pesquisa de coliformes totais e de *E. coli* foi feita com a utilização do substrato definido cromogênico Colilert Testkit® da IDEXX Laboratories. A positividade do teste para detecção de coliformes totais se dava pela mudança de cor após incubação a 37°C por 24 horas. As amostras positivas para Coliformes totais apresentavam coloração amarela e a positividade para *E. coli* se dava pela fluorescência apresentada quando a amostra era exposta à luz ultravioleta (366 nm) BioSan. Para a Companhia de Saneamento de Minas Gerais-COPASA, foram enviadas 25 amostras para análise de Bactérias Heterotróficas. As amostras foram semeadas em meio Agar Extrato de Levedura Glicose Triptonada ("Plate Count Agar"). A densidade de bactérias heterotróficas foi obtida multiplicando-se a média das contagens das colônias por placa, pela diluição utilizada. O resultado é expresso como número de colônias de bactérias por ml. (Figura 2)



Figura 1 - Frascos autoclavados e vidros na estufa

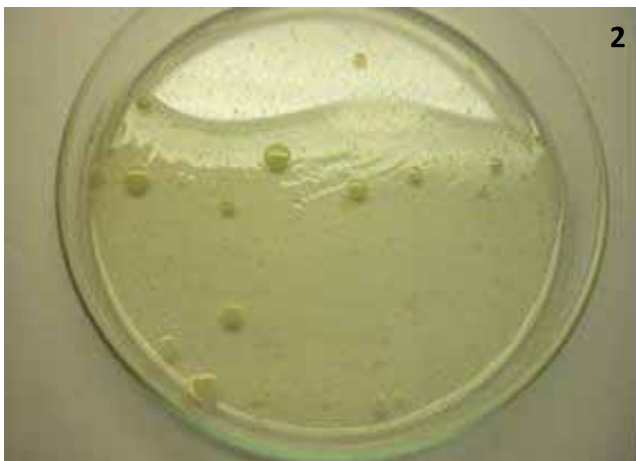


Figura 2 - Contagem de bactérias heterotróficas

## RESULTADOS

Das cinquenta amostras de água coletadas para análise microbiológica, onze foram positivas para bactérias heterotróficas (Figura 2), uma apresentou presença de *E. coli* e três apresentaram contaminação por coliformes totais. Ressalte-se que em todas as amostras analisadas, as bactérias prevalentes foram *Pseudomonas aeruginosa*, coliformes totais e *Escherichia Coli*.; (Tabela 1) todas acima dos padrões estabelecidos pela Agência Nacional de Vigilância Sanitária – ANVISA.

Tabela 1 - Caracterização físico-química e microbiológica

| Pontos Coletas | Natureza | Procedência | VARIÁVEIS                |                        |                                  |              |
|----------------|----------|-------------|--------------------------|------------------------|----------------------------------|--------------|
|                |          |             | C. Totais<br>(NMP/100ml) | E. Coli<br>(NMP/100ml) | b. heterotróficas<br>(UFC/100ml) | Cloro<br>PPM |
| 1              | tratada  | Copasa      | -                        | -                      | 0                                | 0,18         |
| 2              | tratada  | Copasa      | -                        | -                      | TNTC                             | 0,6          |
| 3              | tratada  | Copasa      | -                        | -                      | 0                                | 0,6          |
| 4              | tratada  | Copasa      | +                        | -                      | 0                                | 0,1          |
| 5              | tratada  | Copasa      | -                        | -                      | 0                                | 0,11         |
| 6              | tratada  | Copasa      | -                        | -                      | 483                              | 0,12         |
| 7              | tratada  | Copasa      | -                        | -                      | 575                              | 0,12         |
| 8              | tratada  | Copasa      | -                        | -                      | 0                                | 0,02         |
| 9              | tratada  | Copasa      | -                        | -                      | 56                               | 0,98         |
| 10             | tratada  | Copasa      | +                        | -                      | 0                                | 0,06         |
| 11             | tratada  | Copasa      | -                        | -                      | 718                              | 0            |
| 12             | tratada  | Copasa      | -                        | -                      | TNTC                             | 0,82         |
| 13             | tratada  | Copasa      | -                        | -                      | 992                              | 0,12         |
| 14             | tratada  | Copasa      | -                        | -                      | 0                                | 0,22         |
| 15             | tratada  | Copasa      | -                        | -                      | TNTC                             | 0            |
| 16             | tratada  | Copasa      | -                        | -                      | 302                              | 0,12         |
| 17             | tratada  | Copasa      | -                        | -                      | 705                              | 0,13         |
| 18             | NIT      | Nascente    | +                        | +                      | TNTC                             | 0            |
| 19             | tratada  | Copasa      | -                        | -                      | 150                              | 0            |
| 20             | tratada  | Copasa      | -                        | -                      | 483                              | 0,89         |
| 21             | tratada  | Copasa      | -                        | -                      | TNTC                             | 0,85         |
| 22             | tratada  | Copasa      | -                        | -                      | 0                                | 0,24         |
| 23             | tratada  | Copasa      | -                        | -                      | 105                              | 1,5          |
| 24             | tratada  | Copasa      | -                        | -                      | TNTC                             | 0,23         |
| 25             | tratada  | Copasa      | -                        | -                      | TNTC                             | 0,23         |

TNTC: "too numerous to count"

Vinte amostras coletadas das seringas triplices revelaram concentração de cloro residual livre abaixo da faixa estabelecida pela respectiva portaria, a qual estabelece um valor de 0,5 a 2,0 mg/L (Figura 3);



Figura 3 - Aferição de Turbidez e cloro

Todas as amostras analisadas foram comparadas ao padrão de potabilidade da água regido pela portaria 2.914/2011 em subsídios ao Artigo 13.

## DISCUSSÃO

Em estabelecimentos de Saúde, como os de odontologia, falhas nos procedimentos de controle e vigilância da qualidade da água dos reservatórios de equipamentos utilizados em procedimentos, podem favorecer a disseminação de microrganismos como demonstrado Blake (1963), Meiller et al.(1999), Araújo e Lopes-Silva (2002), Gaudie (2006), Kumar et al. (2010).

Estudos de Watanabe et al. (2003, 2006, 2007) demonstraram a partir da avaliação da qualidade da água usada nos procedimentos odontológicos que a causa de níveis elevados de contaminação microbiana nas linhas de água de equipos odontológicos é a formação de biofilme microbiano nas paredes de tubulações de equipamentos. Os autores concluíram que os microrganismos presentes no biofilme encontraram condições favoráveis para multiplicação quando a água permaneceu estagnada durante períodos de ausência de fluxo.

Galvão, Motta e Leite (2004) também verificaram que o nível de contaminação das amostras de água nas conexões dos equipamentos foi superior ao encontrado nos reservatórios (crescimento microbiano superior aos limites estabelecidos pela ADA (até 200 UFC/mL). Após a utilização do sistema de descontaminação por cloração (Flush), houve redução dos microrganismos presentes na água da tubulação, tornando-a adequada para os procedimentos clínicos odontológicos. Os mesmos resultados foram observados neste estudo desenvolvido pelo serviço de Vigilância Ambiental da Prefeitura Municipal de Ipatinga.

É enfático frisar que algumas amostras analisadas da pesquisa realizada pela Vigilância Ambiental, apresentaram contaminação microbiana da água 05 vezes superior à recomendada pela ADA (Dental American Association) que é de 200 unidades formadoras de colônias (CFU/ml). No entanto, no Brasil a portaria 2914/2011 do Ministério da Saúde preconiza como aceitável por contaminação bacteriana até 500 ufc/ml. Essa pesquisa confirma os resultados obtidos por outros estudos de Galvão, Motta e Leite (2004), que nas linhas de água dos equipamentos

odontológicos ocorre com frequência contaminação quando microrganismos se desprendem do biofilme formado.

Sabendo-se que o cloro é um agente antimicrobiano de alto nível, verificamos na pesquisa que o índice de cloro encontrado em quase todas as amostras estava abaixo do recomendado pela ANVISA, isso pode ter acontecido por causa da água utilizada nos reservatórios que é filtrada em filtro de carvão ativado ou deionizada. Enquanto que a água coletada diretamente de um ponto externo apresentou teor de cloro dentro dos padrões recomendados pelo Ministério da Saúde (0,30 a 2,0 ppm) e ausência de contaminação microbiana.

A odontologia contemporânea tem desenvolvido pesquisas na área de biossegurança, e a inserção de medidas preventivas é um desafio dentro dos estabelecimentos de saúde. O controle químico e biológico da água é de suma importância, pois o uso de água contaminada apresenta riscos tanto para o cirurgião-dentista, como para o usuário dos serviços de Saúde. Portanto estudos semelhantes de contaminação bacteriana de reservatórios odontológicos tem sido rotineiramente estudado por vários pesquisadores, dentre eles pode-se citar: Meiller (1999); Araújo e Lopes-Silva (2002); Gaudie (2006).

## CONCLUSÃO

O trabalho desenvolvido pela Seção de Vigilância Ambiental permitiu analisar as condições de potabilidade da água usada durante procedimentos odontológicos da rede pública de Ipatinga;

Detectou-se um número considerável de percentual de cloro residual livre fora dos padrões exigidos pela legislação pertinente durante o período estudado;

As amostras analisadas não apresentaram teor de cloro ou estavam abaixo dos padrões exigidos por lei, isto acontece porque a água utilizada nos tratamentos odontológicos é na maioria das vezes filtrada ou deionizada. Nesses casos, o teor de cloro fica abaixo do padrão devido ao processo de filtração;

A contaminação cruzada e o baixo teor de cloro na água dos reservatórios dos equipos odontológicos são dois fatores importantes no processo da propagação de contaminação;

A legislação brasileira estabelece procedimentos e responsabilidades quanto ao controle e vigilância da qualidade de água para o consumo humano;

De maneira geral, as amostras de água avaliadas na pesquisa não estão em concordância com o padrão mínimo de concentração de cloro na água estabelecido pela portaria 2914/2011 que é de 0,30 ppm. Portanto, orienta-se que medidas profiláticas, tais como cloração da água e limpeza diária das linhas de água sejam adotadas antes e após o atendimento odontológico;

Diante dos resultados encontrados, sugere-se ao

Departamento de Saúde Coletiva da Seção de Vigilância Ambiental da Prefeitura municipal de Ipatinga implantar procedimentos de correção, prevenção e monitoramento regular da qualidade da água utilizada nos procedimentos odontológicos da Rede Pública.

## AGRADECIMENTOS

À Companhia de Saneamento de Minas Gerais - COPASA e à Superintendência Regional de Saúde de Minas Gerais, ambas localizadas em Coronel Fabriciano-MG.

---

## REFERÊNCIAS

ARAÚJO, C. M. de; LOPES-SILVA, A. M. Análise da qualidade da água de reservatórios de equipamentos Odontológicos. *Rev. Biociênc.*, Taubaté, v.8, n.1, p.29-36, jan./ jun. 2002.

BACCI, D.C.; PATACA, E. M. Educação para a água. *Estud. av.*, São Paulo, v. 22, n. 63, p.211-226, 2008.

BLAKE, G. C. The incidence and control of bacterial infection in dental spray reservoirs. *Braz. Dent. J.*, Ribeirão Preto, v. 115, p. 413-446, 1963.

BRASIL. Ministério da Saúde. Portaria MS Nº 2914 DE 12/12/2011. Disponível em: <<http://www.caern.rn.gov.br/contentproducao/aplicacao/caern/arquivos/pdf>> Acesso em: 21 ago. 2012.

COMPANHIA AMBIENTAL DO ESTADO DE SÃO PAULO. Normas Técnicas CETESB. Disponível em: <<http://www.cetesb.sp.gov.br/servicos/normas-cetesb/40-normas>>. Acesso em: 16 out. 2013.

COMPANHIA DE SANEAMENTO DE MINAS GERAIS. Laboratório Regional COPASA. Disponível em: <<http://www.copasa.com.br/media/Mapalabs.html>>. Acesso em: 02 mar. 2012.

CUNY, E. C. Water quality in dental healthcare delivery: maintaining a clean water supply is one of the most crucial aspects of a successful infection control strategy. *Inside Dental Assisting*, v.7, n. 2, p. 3-7, mar./ apr. 2011.

GALVÃO, C. F.; MOTTA; LEITE, M. E. A. Análise quantitativa da contaminação da água das tubulações de equipamentos Odontológicos. *Arq. bras. odontol.*, Belo Horizonte, v.1, n.1, 2004.

GAUDIE, W. M. Contamination of dental unit waterlines: a re-evaluation. *J N Z Soc Periodontol*, n. 89, p.12-16, 2006.

KUMAR, S, et al. Dental unit waterlines: source of contamination and cross-infection. *J. Hosp. Infect.*, v. 74, n.2, p. 99-111., feb. 2010.

MEILLER et al. Dental waterline units: biofilms, disinfection and recurrence. *J. Am. Dent. Assoc.*, v.130, n.1, p. 65-72, jan. 1999.

OZCAN, M.; KULAK, Y.; KAZAZOGLU, E. The effect of disinfectant agents in eliminating the contamination of dental unit water. *J. Oral Rehabil.*, v.30, n.3, p.290-294, mar. 2003.

SIANG, M. M. et al. The microbiological quality of water from dental unit waterlines in Malaysian Armed Forces dental centres. *Arch. Orofac. Sci.*, v.7, n.1, p.14-20, 2012.

WATANABE et al. Avaliação do nível de contaminação microbiana da água de equipo odontológico pelo método Petrifilm™. *Rev. biociênc.*, Taubaté, v. 12, n. 1-2, p. 68-75, jan./ jun. 2006.

WATANABE, E. Água do equipo odontológico: técnicas convencionais e modernas para avaliar a contaminação microbiana. 2007. Tese (Doutorado em Biociências Aplicadas à Farmácia) - Faculdade de Ciências Farmacêuticas de Ribeirão Preto, Universidade de São Paulo, Ribeirão Preto, 2007.

WATANABE, E. Avaliação do nível de contaminação da água do equipo odontológico. 2003. 113f. Dissertação (Mestrado em Ciências Farmacêuticas) - Faculdade de Ciências Farmacêuticas de Ribeirão Preto, Universidade de São Paulo, Ribeirão Preto, 2003.