



## Diagnóstico ambiental e bacteriológico da água do equipo odontológico na cidade de Vitória da Conquista (BA)

*Bacteriological evaluation and environmental diagnosis of water systems in dentist offices in the city of Victoria da Conquista-BA, Brazil*

Isabel Celeste Caires Pereira Gusmão <sup>[a]</sup>, João Milton Rocha Gusmão <sup>[b]</sup>

### Resumo

Nos últimos anos, grande esforço tem sido feito para conscientizar os profissionais da saúde sobre a importância dos processos de esterilização e antissepsia. Entretanto, pouca atenção tem sido dispensada pelos cirurgiões-dentistas à qualidade da água utilizada na prática odontológica. Neste trabalho, realizou-se um diagnóstico quanto à presença de coliformes fecais, totais e heterotróficos nas torneiras e equipos odontológicos (turbina e seringa triplice) de 10 consultórios públicos da cidade de Vitória da Conquista (BA), mediante técnica de tubos múltiplos. Das 30 amostras obtidas somente uma foi negativa para bactérias heterotróficas e 29 apresentaram contaminação severa. A presença de coliformes fecais pode indicar falha na higienização desses espaços, comprometendo a saúde de seus usuários. Os resultados apontam a necessidade de cuidados especiais, tais como a descontaminação e a desinfecção periódica dos sistemas de água dos equipos.

**Palavras-chave:** Coliformes. Esterilização. Micro-organismos. Termotolerantes.

### Abstract

*Although, in recent years, great efforts have been made to inform and make health professionals aware of the importance processes of sterilization, disinfection and antiseptis. Little considerations have been shown by surgeons dentists in relation to the quality of the water of dental unit systems. Held a study was performed regarding the presence of fecal coliforms, total and heterotroph in faucets and dental equipment (triple syringe, and rotating-drill handpieces) in 10 public dental offices in the city of Vitoria of Conquista (BA), through multiple tube technique. Of the 30 samples only one sample was negative for heterotrophic bacteria and 29 showed severe contamination. The presence of fecal coliform may indicate failure the sanitization these spaces, compromising the health of patients. These results suggest the need special care, such as decontamination and periodic disinfection of dental unit water systems.*

**Keywords:** Coliforms. Sterilization. Micro-organisms. Thermotolerant.



<sup>[a]</sup> Mestre em Microbiologia Aplicada, professora da Faculdade Independente do Nordeste (FAINOR), Vitória da Conquista, BA - Brasil, e-mail: gusmao.isabel@yahoo.com.br

<sup>[b]</sup> Mestre em Prótese Dentária, professor assistente da Clínica Integrada da Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia (UESB), Jequié, BA - Brasil, e-mail: joao.milton@ig.com.br

Recebido: 24/03/2013

Received: 03/24/2013

Aprovado: 16/09/2013

Approved: 09/16/2013

## Introdução

Em Odontologia, infecções cruzadas geralmente resultam da transferência de micro-organismos exógenos transmitidos entre pacientes e equipe profissional (provenientes de outros ambientes que não a cavidade bucal do próprio indivíduo), podendo ocorrer em ambiente clínico. Estas podem ocorrer de paciente para o profissional de saúde, do profissional para o paciente e de paciente para paciente. Acontecem, principalmente, pela inalação ou absorção de micro-organismos veiculados pelo ar quando da produção de aerossóis contaminados de sangue e saliva infectados de secreções nasofaringeanas; pelo contato direto com lesões infectadas, sangue ou saliva e pela transmissão indireta via transferência de micro-organismos por instrumentos e equipamentos. A água empregada nos diversos procedimentos clínicos executados na cavidade bucal dos pacientes é proveniente de um dos equipamentos mais importantes do consultório odontológico – o equipo. Nele encontram-se os instrumentos essenciais utilizados pelo cirurgião-dentista: a seringa tríplice, que fornece água e ar para lavagem e enxágue da cavidade bucal dos pacientes e os instrumentos de rotação que, com a adaptação de várias pontas (brocas, escovas, discos), são empregados em todas as especialidades odontológicas possibilitando desde uma simples profilaxia até uma ostectomia durante uma intervenção cirúrgica (Hiran, Bulla, Mello, Moreno Tognim, Garcia, 2000).

Várias doenças infecciosas podem ser transmitidas durante o procedimento dentário como Hepatites B e C, infecções herpéticas, tuberculose e infecções por HIV. Contudo, outros micro-organismos, tais como *Pseudomonas* e *Legionella* podem constituir uma ameaça importante e perigosa para a saúde dos humanos. São frequentemente detectados nas linhas de água (Goksay, Cotuk & Zybek, 2008).

Para indivíduos saudáveis, é pouco provável que micro-organismos comumente encontrados na água de abastecimento dos equipos provoquem doenças. No entanto para indivíduos debilitados como doentes de aids, diabéticos, transplantados, pós-cirúrgicos, idosos, pacientes submetidos à radioterapia ou quimioterapia e portadores de fibrose cística, um aumento da população microbiana na água utilizada para os procedimentos odontológicos, principalmente procedimentos invasivos, pode favorecer o desenvolvimento de micro-organismos

oportunistas e significar uma grande ameaça à saúde (Pankhurst & Philpott, 1999). Segundo a recomendação da ADA (American Dental Association) o nível máximo de micro-organismos na água das unidades dentárias não deve exceder as 200 UFC/mL (unidades formadoras de colônias por mililitro). Contudo, no Japão, o limite estabelecido indica valores de 100 UFC/mL, na Europa de 200 UFC/mL e nos EUA de 200 UFC/mL (Watanabe, Pimenta, Ito, 2005). De acordo com Montebugnoli, Sambir, Cavrini, Marangoni, Testarelli e Dolci (2004), para que a água seja considerada ideal para a prática odontológica, o nível máximo de contaminação não deve exceder 200 UFC/mL.

A adesão de micro-organismos nas superfícies sólidas leva à formação do biofilme que é facilitada por seus produtos metabólicos, incluindo exopolímeros e adesinas. A matriz de polímeros comporta-se como barreira que aumenta a resistência microbiana e reduz a eficácia dos desinfetantes, dificultando a remoção do biofilme na medida em que ajudam a ancorar as bactérias às superfícies. Quanto mais espesso o biofilme e mais complexas suas comunidades microbianas, mais inadequadas serão as respostas à desinfecção, graças às variações na fisiologia celular e à maior produção de polímeros (Vieira, Farias, Diniz, Alvarez-Leite, Camargo, Carvalho, 2005).

Análises microbiológicas de amostras de água coletadas de equipamentos odontológicos evidenciaram níveis altíssimos de contaminação nas unidades de água, sendo o biofilme bacteriano o principal responsável pela manutenção dessa contaminação (Williams, Johnson, Kelley, Baer, King Mitchell, 1995). De acordo com Williams et al. (1995), o biofilme formado ao longo das paredes das tubulações, abrigam, muitas vezes, micro-organismos como *Pseudomonas*, *Klebsiella*, *Staphylococcus*, *Pasteurella*, entre outras espécies patogênicas ao homem, principalmente em indivíduos imunologicamente debilitados. Observaram que 72% das amostras continham população bacteriana, qualificando a água como imprópria para o consumo humano. O biofilme é o principal responsável pela retenção, nutrição e proteção das bactérias.

Este trabalho justifica-se em uma maior abordagem do tema em virtude de inúmeros trabalhos já publicados em análise microbiológica da água tal como Souza-Gugelmin, Lima, Mian e Ito (2003), que avaliaram os índices de contaminação de água de 15

equipamentos odontológicos. Os autores observaram um aumento significativo de contaminação de água na seringa tríplice e caneta de rotação em relação à contaminação inicial verificada na água do reservatório. Isso permite uma maior conscientização dos dentistas sobre o cuidado com a contaminação cruzada, que pode acometer pacientes e profissionais da saúde.

O objetivo deste trabalho foi abordar a etiologia, diagnósticos e medidas preventivas, tornando-se uma interessante discussão para aperfeiçoar as medidas de biossegurança no âmbito odontológico.

## Material e métodos

### Coleta

Neste trabalho foram analisadas 30 amostras de água do período de agosto de 2011 a agosto de 2012 colhidas de 10 consultórios da rede pública. A água utilizada para análise microbiológica foi obtida da turbina, seringa tríplice e dos reservatórios que abasteciam esses equipos. As amostras foram coletadas após a desinfecção em álcool a 70% nos equipos e torneira do consultório e depois de se desprezar um jato contínuo de água por 40 segundos, simulando o procedimento recomendado (Hiran et al, 2000) antes da utilização dos equipos em diferentes pacientes. As amostras de água foram coletadas quinzenalmente de cada consultório, em dias e horários aleatórios, e no intervalo entre os pacientes. Um volume de 100 mL de água foi coletado em um frasco de vidro previamente esterilizado, contendo 0,1 mL de tiosulfato de sódio a 10% para a neutralização do cloro residual (Agostinho, 2004, Pinheiro, 1999, Watanabe et al, 2005). Em seguida foi identificado (número do Posto de Saúde, hora e ponto de coleta), acondicionados em caixa térmica contendo gelo e transportados para o Laboratório de Microbiologia da FAINOR para serem processadas as análises bacteriológicas. As amostras de água foram homogeneizadas e submetidas a diluições decimais seriadas, em água destilada esterilizada até a ordem de  $10^{-4}$ .

Foi utilizado o teste de Mann-Whitney U, que é uma alternativa não paramétrica para amostras independentes, principalmente para amostras pequenas. O teste busca identificar o grau de significância, de acordo com possíveis diferenças entre os dados

confrontados. Nesse caso o grau de significância utilizado foi de 5%, possibilitando a identificação das variáveis pesquisadas (Webster, 2006).

### Processamento Laboratorial

Para a quantificação do número de coliformes nas amostras foi utilizada a técnica de determinação do número mais provável de coliformes totais e fecais (NMP). A Técnica de Tubos Múltiplos consta de um teste presuntivo e dois testes confirmativos (um para coliformes totais e outro para coliformes fecais), sendo o resultado expresso em NMP/100mL de água. A densidade de coliformes foi expressa em números de colônias em 100mL (Cetesb,1992). O resultado final foi expresso em unidades formadoras de colônias por mililitro (UFC/mL). Todas as contagens foram realizadas em duplicata. Para determinação da densidade de bactérias heterotróficas as amostras foram semeadas em meio ("Plate Count Agar"), a  $35 \pm 0,5$  °C durante  $48 \pm 3$  horas (Cetesb, 1998).

## Resultados

A análise microbiológica quantitativa das amostras coletadas de 10 consultórios indicou que 4 dos 10 reservatórios de água estavam contaminados, e fora dos padrões de potabilidade, de acordo com a ADA (American Dental Association (1999), que estabelece um número máximo de 200 UFC/mL (Tabela 1).

As amostras foram divididas em dois grupos. O grupo 1 representado pelos consultórios 1, 2, 7, 8, 9 e 10, que apresentaram níveis de bactérias permitido para manuseio odontológico de acordo com a ADA (American Dental Association). Esses consultórios armazenavam a água de maneira mais asséptica, em filtros industrializados ou algumas vezes compravam água mineral, reduzindo a chance de micro-organismos se instalarem (Tabela 1).

Enquanto que o grupo 2, representado pelos consultórios de 3 a 6 apresentaram índice de UFCm/L elevado. Esses consultórios armazenavam água de maneira inapropriada em filtros de barros, sem nenhuma antisepsia sistemática, facilitando a instalação de micro-organismos. Com base no teste estatístico Mann-Whitney U, verificou-se diferenças significativas entre os grupos 1 e 2, os quais se diferenciavam pela forma de armazenamento da água.

Essa diferença foi comprovada com  $U = 20$  e ( $p < 0,016$ ) para as três variáveis: Reservatório de água (colhida da torneira), alta rotação e seringa tríplice. Apenas o primeiro consultório foi isento de micro-organismos, graças, provavelmente, à utilização de água mineral para os procedimentos, odontológicos. Esse experimento foi repetido três vezes, confirmando o resultado. Em todas as amostras investigou-se a presença de

coliformes termotolerantes, coliformes fecais e bactérias heterotróficas (Tabela 2). Os demais consultórios utilizavam água de abastecimento para os procedimentos odontológicos. Verificou-se também um aumento de bactérias na turbina e seringa tríplice. A bactéria *E. coli*, o protótipo de coliformes fecais, apresentou uma maior concentração nos consultórios 3 a 6. Tal diferença foi significativa ( $p < 0,016$ ).

**Tabela 1** - Número mais provável de coliformes fecais, termotolerantes e bactérias heterotróficas presentes nas amostras de água coletadas em diferentes consultórios públicos de Vitória da Conquista (Ba) (UFC/1mL)

Amostras	Coliformes termotolerantes	Coliformes fecais	Bacterias heterotróficas
Consultório 1	0	0	0
Consultório 2	100	121	121
Consultório 3	200	211	235
Consultório 4	211	215	220
Consultório 5	242	255	265
Consultório 6	233	245	297
Consultório 7	166	180	185
Consultório 8	120	125	130
Consultório 9	145	155	177
Consultório 10	180	199	210
Média	159,7	170,6	184
Desvio padrão	72,81	72,81	84,78

Fonte: Dados da pesquisa.

**Tabela 2** - Teste de Mann-Whitney entre os Consultórios que armazenavam água de forma distinta

Variável	Valor U teste de Mann-Whitney	P-value
Reservatório Coliformes Termotolerantes NMP100ml	20,0	0,016
Turbina -coliformes totais NMP100ml	20,0	0,016
Seringa tríplice bactérias-bactérias heterotróficas NMP100ml	20,0	0,016

Fonte: Dados da pesquisa.

## Discussão

A alta rotação apresentou um elevado número de bactérias após sua utilização, o que pode ser explicado pelo maior contato com a cavidade bucal durante os procedimentos. De acordo com Araújo e Lopes (2000), que verificaram a qualidade microbiológica da água dos reservatórios de equipamentos odontológicos, realizando a contagem de coliformes totais, coliformes fecais e bactérias heterotróficas, concluíram que metade das amostras de água analisadas não atendeu aos padrões de potabilidade estabelecidos

pelo Ministério da Saúde, podendo ser consideradas fonte potencial de infecção cruzada. A adesão de micro-organismos nas superfícies sólidas leva à formação do biofilme, que é facilitada por seus produtos metabólicos, incluindo exopolímeros e adesinas. A matriz de polímeros comporta-se como barreira que aumenta a resistência microbiana, reduz a eficácia dos desinfetantes, dificultando a remoção do biofilme, na medida em que ajudam a ancorar as bactérias às superfícies. A grande quantidade e variedade de micro-organismos presentes na cavidade bucal dos pacientes constitui risco de contaminação

cruzada nos procedimentos odontológicos. Para as turbinas e contra-ângulos verificou-se que há falhas em relação aos recursos existentes.

No presente estudo os resultados demonstram que a tubulação e o reservatório de água podem ser contaminados logo após o atendimento ao paciente. Essa contaminação pode ocorrer por causa da ausência da válvula antirretração no equipo odontológico, ou ainda da própria água suplementada das unidades, obtida do reservatório odontológico ou do sistema municipal de abastecimento (Goksay et al., 2008). Sendo assim, ao desacelerar o pedal do motor dos equipamentos odontológicos, há o risco de um refluxo de micro-organismos da microbiota oral para o interior da tubulação e consequente formação ou aumento do biofilme microbiano. Pode-se sugerir, baseados na literatura (Cardoso, 1999), alguns procedimentos simples na rotina diária para diminuir a possibilidade de contaminação do biofilme. Seriam eles: utilizar peças de mão autoclavadas principalmente em procedimentos cirúrgicos; fazer a fricção com álcool 70%GL das peças de mão durante 5min antes dos procedimentos operatórios não-cirúrgicos; utilizar água estéril ou ao menos destilada nos reservatórios; fazer fluir durante 30s a água das pontas entre os atendimentos, bem como no início e no fim do dia, diminuindo a microbiota bacteriana no lúmen das mangueiras, além da substituição dos reservatórios de água fixos no chão (equipamentos antigos) pelos de plástico removíveis que acompanham os novos equipos os quais são passíveis de desinfecção e/ou esterilização. Tais métodos são apenas paliativos, pois não eliminam completamente a possibilidade da formação, contaminação e transmissão de micro-organismos do biofilme. Trata-se de um problema ainda não solucionado e que merece a atenção e estudo de pesquisadores e fabricantes de equipamentos odontológicos no intuito de resolvê-lo. Para que a água seja considerada ideal para a prática odontológica o nível máximo de contaminação não deve exceder 200UFC/mL.

Neste estudo, os reservatórios de água potável dos consultórios 3, 4, 5, 6 e 10 (Tabela 1) ultrapassaram esse limite, estando, portanto, inadequada para prática odontológica. A contagem de bactérias heterotróficas, genericamente definidas como micro-organismos que requerem carbono orgânico como fonte de nutrientes, fornece informações sobre a qualidade bacteriológica da água de uma forma ampla. Considerando-se os resultados da contagem de

bactérias heterotróficas das amostras de água analisadas, algumas recomendações podem ser sugeridas, tais como: a descontaminação dos equipos para reduzir o número de bactérias heterotróficas e a desinfecção periódica dos sistemas de água dos equipos odontológicos para prevenir a proliferação de micro-organismos. Segundo Pankhurst e Philpott-Howard (1999) microrganismos estão comumente presentes na água de abastecimento público, porém, em níveis extremamente baixos, inofensivos à saúde da população. Entretanto, dentro das tubulações e reservatórios de água dos equipos odontológicos, as bactérias podem proliferar e atingir altas concentrações.

A prevenção da infecção cruzada, que deve ser vista de forma ampla considerando questões ambientais, sendo a água de abastecimento um fator relevante, é um dos deveres do cirurgião, por isso, esse profissional tem a obrigação moral, ética e legal de prestar o atendimento odontológico com segurança. O cuidado com a água dos equipos odontológicos deve ser permanente, pois muitas vezes a formação do biofilme é a principal intervenção ambiental no desenvolvimento de patógenos resistentes. O cuidado com a água é de grande relevância, pois previne patologias secundárias ao paciente.

A fonte de contaminação da água da seringa tríplice e turbina pode se dar em função da presença de coliformes termotolerantes e fecais no biofilme formado na tubulação de água, que certamente possui relação com a água do sistema de abastecimento do município, o que mostra a relevância da questão ambiental em consultórios odontológicos e indica a necessidade de cuidados adicionais nos setores públicos responsáveis pela qualidade no abastecimento de água do município. As amostras de água analisadas não atenderam aos padrões de potabilidade estabelecidos pelo Ministério da Saúde, podendo ser consideradas fonte potencial de infecção cruzada. Os cirurgiões-dentistas precisam seguir normas de biossegurança no que se refere à procedência e manuseio da água do equipamento odontológico. Novos estudos devem ser realizados com o objetivo de se encontrar um ou mais métodos viáveis e efetivos no combate à colonização da superfície interna das mangueiras das unidades dentais. Verificou-se falhas em relação aos recursos existentes para as turbinas e seringas tríplices, apresentando elevado número de bactérias após sua utilização, fato que pode ser explicado pelo seu maior contato com a cavidade bucal durante os procedimentos.

## Referências

- Aguiar C. M., & Pinheiro JT. (1999). Avaliação bacteriológica da qualidade da água utilizada nos equipos odontológicos. *Revista Associação Paulista de Cirurgias Dentistas*, 53 (3), 228-235.
- Araújo, C. M., & Lopes, A. M. S. (2000). Análise da qualidade da água de reservatórios de equipamentos odontológicos. *Revista Biociências Unitaui*, 8 (1), 28-36
- Cetesb (1992). Coliformes totais e fecais. Determinação em amostras de água pela técnica da membrana filtrante. *NT, L5. 214*. São Paulo.
- Cetesb (1998). Contagem padrão de bactérias heterotróficas. *NT, L5. 201*. São Paulo.
- Cardoso, M. L. (1999). Qualidade microbiológica da água utilizada em turbinas de alta rotação em três condições clínicas diferentes. *Revista Associação Paulista Cirurgias Dentistas*, 53 (5), 387-393.
- Galvão, C. F., Motta, G. F., & Alvarez-Leite, M. E. (2006). Análise quantitativa da contaminação da água das tubulações de equipamentos odontológicos. *Arquivo Brasileiro*, 32 (2), 65-68.
- Goksay, D., Cotuk, A., & Zeybec, Z. (2008). Microbial contamination of dental unit waterlines in Istanbul. *Environmental Monitoring and Assessment*, 147 (1-3), 265-269.
- Hiran, V. M. X., Bulla, R. J., Mello, L. L., Moreno, T., Tognim, M. C. B., & Garcia, L.B. (2000). Análise bacteriológica da água de equipos odontológicos. *Acta Scientiarum*, 22 (2), 631-636.
- Jolanta, S., & Jolanta, S. (2013). Bacterial contamination of dental unit waterlines. *Environmental Monitoring and Assessment*, 185 (3), 3603-3611.
- Montebugnoli, L., Sambrir, V., Cavrini, F., Marangoni, A., Testarelli, R., & Dolci, G. (2004). Detection of DNA from periodontal pathogenic bacteria in biofilm obtained from waterlines in dental units. *New Microbiology*, 27 (4), 391-397.
- Pinheiro, J. T. (1999). Avaliação de tratamento químico da água dos equipos odontológicos. *Revista Associação Paulista de Cirurgias Dentistas*, 53 (3), 228-235.
- Pankhurst, C. L., & Philpott-Howard, J. N. (1999). The microbiological quality of water in dental chair units. *Journal of Hospital Infection*, 23 (2), 167-174.
- Souza-Gugelmin, M. C. M., Lima, C. D. T., Lima, S. N. M., Mian, H., & Ito I.Y. (2003) Microbial contamination in dental unit waterlines. *Brazilian Dental*, 14 (1), 53-7.
- Vieira, C. D., Farias, L. M., Diniz, C. G., Alvarez-Leite, M. E., Camargo, E. S., & Carvalho, M. A. R. (2005). New methods in the evaluation of chemical disinfectants used in health care services. *American Journal of Infection Control*, 33, 162-169.
- Watanabe, E., Pimenta, F. C., & Ito, I. Y. (2005). Determinação do nível de contaminação microbiana da água de equipos odontológicos utilizando Petrifilm™ e Sim Plate®. *Stoma*, 82(3), 11-15.
- Williams, H. N., Johnson, A., Kelley, I., Baer, M. L., King, T. S., Mitchell, B., et al. (1995). Bacterial contamination of the water supply in newly installed dental units. *Quintessence International*, 26 (4), 331-337.
- Walker, J. T., Bradshaw, D. J., Bennett, A. M., Fulford, M. R., Martin, M. V., & Marsh, P. D. (2000). Microbial biofilm formation and contamination of dental - unit water systems in general dental practice. *Applied and Environmental Microbiology*, 66 (10), 3363-3367.
- Webster, A. L. (2006). *Estatística aplicada à Administração e Economia*. Revisão Técnica Claudia Monteiro Peixoto. São Paulo: McGraw-Hill.