

# **BIOSSEGURANÇA: AVALIAÇÃO DA CONTAMINAÇÃO DA ÁGUA DE EQUIPAMENTOS ODONTOLÓGICOS**

## **BIOSECURITY: EVALUATION OF WATER CONTAMINATION IN DENTAL EQUIPMENTS**

**Priscilla Campanatti de Almeida Chibebe**

**Mariko Ueno**

**Débora Pallos**

Departamento de Odontologia da Universidade de Taubaté

### **RESUMO**

A qualidade da água das unidades dentais usadas para refrigeração e limpeza do campo operatório nos procedimentos odontológicos tem sido uma preocupação dos profissionais que respeitam a biossegurança. Isto se deve a formação do biofilme, fina camada de bactérias resultante da estagnação de água contaminada nos condutos do equipamento. Este estudo investigou a existência de contaminação na água da seringa tríplice em 40 consultórios particulares e populares da cidade de Taubaté e as possíveis correlações com o tipo de reservatório, origem da água de abastecimento e limpeza realizada. A avaliação foi efetuada pela técnica de plaqueamento em profundidade para contagem total de microorganismos aeróbios mesófilos. As placas de Petri foram incubadas em estufa a 37 graus Celsius durante 48 horas. Decorrido o período de incubação, as unidades formadoras de colônias (UFC/mL) foram contadas com o auxílio de microscópio estereoscópio. As amostras de água provenientes de 29 equipamentos apresentaram níveis de contaminação elevados, fora do limite permitido para o consumo humano. Os consultórios particulares apresentaram menor taxa de contaminação, assim como os consultórios que utilizam o sistema PET. Não foi encontrada nenhuma correlação entre o tipo de limpeza realizada ou o tipo de água de abastecimento com a contaminação da água.

**PALAVRAS-CHAVE:** equipamento odontológico; microbiologia da água; normas; fontes de contaminação da água.

### **INTRODUÇÃO**

Desde muitos anos o ser humano procura maneiras de proporcionar melhores condições de saúde aos que apresentam algum tipo de enfermidade. Assim sendo, cirurgões de meados das décadas de 30 ou 40 já se preocupavam com a preparação e com a limpeza do ambiente para a realização dos procedimentos curativos. No entanto, naquela época os recursos eram outros, porém a finalidade a mesma: obter assepsia e garantir o que atualmente denominamos biossegurança. Utilizavam-se calor, ervas ou até mesmo óleos naturais para tais cuidados. Enfim, as controvérsias sempre foram variadas a respeito das melhores substâncias e metodologia, no entanto, os estudos continuam em constante evolução, já que a essência disto tudo é a mesma: biossegurança.

Os profissionais da área de saúde geral ou bucal são procurados para a cura de enfermidades, assim sendo o que se almeja é que a cura seja obtida e não haja a recontaminação do paciente ou que este “adquirira uma nova enfermidade” proveniente de outro paciente (infecção cruzada).

Estudos em relação à prevenção de infecção cruzada nos instrumentais e superfícies são rotineiramente encontrados e bastante importantes na determinação de procedimentos a serem tomados. No entanto ainda pouca atenção é dada para a água utilizada nos equipamentos odontológicos.

Diversos estudos têm demonstrado que o sistema de água das unidades dentárias é sítio propício ao desenvolvimento de certas populações microbianas. De acordo com estes estudos, as espécies bacterianas encontradas no meio aquoso, embora presente em pequenas quantidades na água potável, podem ser encontradas em elevado número na água dos equipamentos dentários (PREVOST et al., 1995).

Tendo em vista que a água dos equipamentos odontológicos durante o uso pode ser ingerida, inalada na forma de aerossol ou, ainda, ser agente contaminante direto na ferida cirúrgica, a ADA (American Dental Association) recomenda, para o ano 2000, que a água usada para procedimentos não cirúrgicos deve conter não mais que 200UFC/mL (unidades formadoras de colônias/mililitro) de bactérias aeróbias na seringa tríplice. Para procedimentos cirúrgicos, no entanto, a água deve ser estéril (PREVOST et al., 1995; SHEARER, 1996; PANKHURST; JOHNSON; WOODS, 1998; KARPAY; PLAMONDON; MILLS, 1999).

As bactérias, em meio aquoso, interagem com as superfícies para formar o biofilme, uma estratégia desenvolvida para garantir a sobrevivência e otimizar o aproveitamento dos nutrientes (WHITEHOUSE et al., 1991; SHEARER, 1996; PANKHURST; JOHNSON; WOODS, 1998). O canal de alimentação de pequeno diâmetro da seringa tríplice é coberto pelo biofilme, formado naturalmente no interior destes pequenos e flexíveis tubos. A aderência de certas espécies é facilitada pela presença de imperfeições microscópicas na superfície interna dos condutores de água que permitem a adsorção bacteriana e iniciam a formação do biofilme (WHITEHOUSE, 1991; PREVOST et al., 1995; FAYLE; POLLARD, 1996; ELEAZER; SCHUSTER; WEATHERS, 1997; PANKHURST; JOHNSON; WOODS, 1998).

O agregado bacteriano é mantido em posição por uma matriz de polissacarídeos e glicoproteínas. Este que não é facilmente removido, prolifera-se e produz uma matriz, que permite o estabelecimento de outras espécies de bactérias. Assim, o biofilme se torna populoso com uma enorme variedade de bactérias, protegendo o seu crescimento, retendo material nutritivo bem como favorecendo um maior nível de atividade metabólica, mecanismos de proteção das próprias bactérias contra substâncias biocidas (WHITEHOUSE et al., 1991; PREVOST et al., 1995; SHEARER, 1996; ELEAZER; SCHUSTER; WEATHERS, 1997).

O biofilme gradualmente se torna visível a olho nu e pode eventualmente obliterar parcialmente o lúmen do conduto da água, além de deixar odor e gosto desagradável (QUINLEY et al., 1989; WHITEHOUSE et al., 1991; PREVOST et al., 1995; PANKHURST; JOHNSON; WOODS, 1998). Caracteristicamente, as bactérias presentes no biofilme apresentam maior resistência aos desinfetantes químicos, biocidas e antibióticos do que os organismos flutuantes livres nos fluídos bucais (QUINLEY et al., 1989; WILLIAMS et al., 1993).

Uma simples maneira de verificar a presença do biofilme é através da contagem das unidades formadoras de colônias (UFC). Esta contagem total de bactérias é obtida pela amostra de água que sai da seringa tríplice com um grande número de microorganismos desprendidos do biofilme quando da passagem da água pelos condutos (WHITEHOUSE et al., 1991; WILLIAMS et al., 1994; PREVOST et al., 1995).

O objetivo deste estudo foi verificar o grau de contaminação da água dos equipamentos em consultórios odontológicos particulares e populares e das possíveis correlações com o tipo de reservatório, água do abastecimento e a limpeza realizada.

## **MATERIAIS E MÉTODOS**

Foram coletadas 40 amostras de água da seringa tríplice de unidades dentais dos consultórios odontológicos particulares e de clínicas populares da cidade de Taubaté-SP. Em cada consultório em que foi feita a coleta das amostras, os profissionais foram solicitados a responder um questionário sobre a marca comercial do equipamento, a frequência e os procedimentos de limpeza das unidades dentárias, origem da água do abastecimento e o tipo de reservatório.

As coletas foram feitas em horários não padronizados durante o período de trabalho, porém evitando amostras no início da manhã, quando a água estagnada após a noite ou o final de semana poderia indicar altas concentrações artificiais de bactérias. Não foi dado nenhum aviso prévio para não interferir quanto à realização da limpeza dos condutos de água.

Antes da coleta foi feita a desinfecção da superfície da seringa tríplice com algodão estéril embebido em álcool 70°. Durante 30 segundos a água foi desprezada, sendo feita a coleta a partir deste momento. Foram coletados 20mL de água da seringa tríplice em tubos de ensaio com rosca, estéreis, não havendo contato entre as partes do equipamento odontológico e o tubo durante a coleta. As amostras foram mantidas em caixa de isopor e levadas ao Laboratório de Microbiologia do Departamento de Biologia da Universidade de Taubaté. O início das análises não ultrapassou 2 horas após a coleta.

Como controle de verificação dos procedimentos ideais de limpeza dos equipamentos foi feita a limpeza do conduto da seringa tríplice, em um consultório, com solução de 25mL de hipoclorito de sódio a 0,5% em 500mL de água destilada, através do acionamento da seringa tríplice por 15 minutos. Em seguida foi trocada a garrafa por outra contendo água destilada e a coleta foi feita seguindo os mesmos padrões anteriormente citados (conforme instruções de um fabricante de equipamentos odontológicos).

Os procedimentos laboratoriais realizados foram para a contagem pelo método de plaqueamento em profundidade. Para cada amostra foi realizada uma diluição  $10^{-1}$ . Alíquotas de 1,0mL da amostra original e da diluição, em duplicata, foram distribuídas em placas de Petri; 20mL de meio Tryptic Soy Ágar (TSA-DIFCO) fundidos e resfriados a 45°C, em seguida vertidos nas placas e homogeneizados com a amostra, com movimentos em forma de oito.

Após a solidificação do meio de cultura, as placas foram invertidas e incubadas a 37°C por 48 horas. Decorrido este tempo, com o auxílio de um microscópio estereoscópio, foi realizada a contagem total de microorganismos aeróbios mesófilos, através do cálculo de unidades formadoras de colônias (UFC) por mL da amostra. O padrão de contaminação foi o estabelecido pela ADA, considerando nível aceitável de consumo com menos de 200 UFC/mL.

Para as análises estatísticas dos níveis de contaminação foi utilizado o teste binomial; para análise do tipo de água de abastecimento teste não paramétrico de Kruskal-Wallis; e para testar a limpeza utilizada, o tipo de clínica e o tipo de reservatório, o teste não paramétrico de Mann Whitney.

## RESULTADOS

Dos quarenta consultórios estudados foram encontrados equipamentos das diversas marcas comerciais presentes no mercado, divididas em: Beltimore (1), Cristófoli (2), Dabi Atlante (19), GNATUS (12), KaVo (3), e Olsen (3). Foram verificados que destes equipamentos 24 apresentavam o sistema de PET (garrafa plástica) e 16 com reservatório de água.

De acordo com o questionário respondido pelos profissionais em relação à água que utilizam para encher o reservatório ou a PET, 7 utilizam água da torneira, 12 água mineral comercializada em galão e 21 água proveniente de filtros caseiros. Na tabela 1 pode-se verificar o tipo de água utilizada dividida pelo tipo de reservatório encontrado. Os profissionais também foram questionados a respeito da maneira como é feita a limpeza do reservatório ou da PET e de seus condutos, uma vez que se sabe que este último é o foco da contaminação. Assim sendo, 20 profissionais usam água com hipoclorito de sódio a 0,5% (Líquido de Dakin) e 20 empregam detergente com água (Tabela 2).

**Tabela 1-** Relação da água utilizada nos 40 equipamentos

ÁGUA UTILIZADA	PET	RESERVATÓRIO
Torneira	3	4
Galão	10	2
Filtro	11	10

**Tabela 2** -Tipo de agente de limpeza utilizado pelos 40 profissionais do estudo

LIMPEZA REALIZADA	PET	RESERVATÓRIO
Hipoclorito	15	5
Detergente	9	11

Os resultados laboratoriais evidenciaram 29 clínicas cuja água foi considerada contaminada ( $A1 > 200$ ), totalizando 72,5% das amostras. A fim de comprovar a diferença significativa entre estas proporções, fez-se a análise binomial, no qual o valor-P encontrado (0,0036) comprovou que a proporção de casos de contaminação foi significativamente maior do que a proporção dos casos de não contaminação.

Neste estudo, na tentativa de explicar esta alta taxa de contaminação, foram consideradas as seguintes variáveis: tipo de reservatório (PET ou reservatório), tipo de clínica (particular ou popular), tipo de água de abastecimento (torneira, filtrada ou mineral) e tipo de produto de limpeza (hipoclorito ou detergente).

A influência do tipo de reservatório na contaminação da água foi analisada pelo teste de Mann-Whitney a 5%, cujo resultado ( $U = 132$ , valor-P = 0,0488) mostrou haver diferença significativa entre os tipos de reservatório, indicando que o tipo PET apresentou menor nível de contaminação.

A variável “tipo de clínica”, sendo constituída de 26 clínicas particulares e 14 populares, quando analisada pelo teste de Mann-Whitney a 5% expressou, pelos resultados ( $U = 86$ , valor-P = 0,0023) ter significativa diferença entre elas. As clínicas particulares apresentaram menor taxa de contaminação da água do que as clínicas populares.

Comparando-se o tipo de reservatório e o tipo de clínica, através do teste  $X^2$ , os resultados ( $X^2 = 7,11$ , valor-P = 0,0077) comprovaram a existência de relacionamento entre estas variáveis. Isto pode explicar a existência de diferença significativa entre os tipos de clínicas (verificadas anteriormente), uma vez que as clínicas particulares utilizavam mais equipamentos com PET, ao passo que as clínicas populares empregavam mais reservatórios (equipamentos mais antigos).

Em relação ao tipo de água de abastecimento, o teste empregado foi o Kruskal-Wallis a 5% e os resultados ( $H = 0,5386$ , valor-P = 0,7639) mostraram não haver diferenças significantes entre os três tipos de águas consideradas.

Por fim, verificou-se a influência do tipo de limpeza realizada na taxa de contaminação da água, utilizando-se do teste de Mann-Whitney a 5%, os resultados ( $U = 178$ , valor-P = 0,2802) indicaram não haver diferença significativa entre os produtos utilizados.

No controle feito em um equipamento, que inicialmente apresentava altos níveis de contaminação, a análise laboratorial mostrou que não houve crescimento microbiano.

## DISCUSSÃO

No que se refere à biossegurança, o que se objetiva em relação à água da seringa tríplice é a ausência de microorganismos ou, ao menos, sua redução a quantidades aceitáveis para o uso. Assim sendo, a ADA em seu relatório sobre as unidades dentais, declara que para o ano 2000, a água oferecida aos pacientes durante procedimentos não cirúrgicos deve conter menos de 200 unidades formadoras de colônias de bactérias aeróbias mesofílicas heterotróficas por mL.

A Portaria CVS-11, de 4-7-95, bem como a Resolução-SS 186, de 19-7-95 que complementa o Decreto n.º 12.342, de 27-9-78, do Conselho Regional de Odontologia, determina como regras e instruções sobre biossegurança no Estado de São Paulo que: “As unidades odontológicas transportáveis e as unidades móveis odontológicas deverão apresentar: a) abastecimento de água potável em quantidade suficiente ao fim a que se destina; b) reservatório de água potável construído em material que não contamine a água, com superfície lisa, resistente e impermeável; que permita fácil acesso, inspeção e limpeza; que possibilite o seu esgotamento total; com cobertura adequada; sendo obrigatória sua limpeza e desinfecção periódicas.”

No momento, opções comerciais avaliadas para melhorar a qualidade da água das unidades dentais são limitadas e podem envolver custo adicional para o profissional. Elas incluem o uso de: reservatório de água independente (sistema PET), regime de tratamento químico, procedimentos de drenagem diária e uso de filtros de água. A combinação de algumas das estratégias pode ser necessária para controlar a formação do biofilme e garantir o nível de qualidade desejado da água. Os fabricantes de equipamentos odontológicos estão empenhados em desenvolver componentes acessórios que possam adequar as unidades dentais em uso, a qualquer que seja o abastecimento de água (público ou independente), para atingir esta meta.

No manual do consumidor, cada fabricante sugere procedimentos de biossegurança, a saber: \*GNATUS, recomenda usar sempre água filtrada ou produtos anti-sépticos; \*A DABI-ATLANTE, indica que o reservatório seja abastecido com água filtrada ou destilada, nunca com água direto da torneira, com 2 a 3 ppm de cloro onde a preparação é feita com 0,3 mL hipoclorito de sódio a 10.000 ppm e 500mL de água. Além disto, sugere que deixe o reservatório totalmente seco após o expediente para que a água seja trocada diariamente e haja maior higiene; \*KaVo, lista três substâncias químicas para serem usadas na desinfecção das mangueiras que são desacopladas dos equipamentos neste momento.

Os dados deste estudo sugerem que a maioria dos profissionais não mantém limpos seus sistemas de água (72,5% dos equipamentos eram contaminados), talvez por falta de informação ou descuido. De acordo com as respostas obtidas nos questionários apenas sete profissionais relataram utilizar a água da torneira. Com relação ao tipo de limpeza executada nos consultórios não foi encontrada diferença significativa quando comparada com o tipo de clínica ou o tipo de reservatório. Estes resultados não condizem com o nível de contaminação encontrado, pois seria mais esperado, de acordo com as respostas, encontrar níveis menores. Este fato pode ser explicado pela razão que estes dados foram fornecidos pelos profissionais nos questionários, logo não se pode comprovar a veracidade de tais informações. O uso do sistema PET evidenciou menores níveis de contaminação significantes, logo profissionais cujo equipamento é do tipo reservatório, deveriam conhecer este tipo de informação e buscar maneiras de adaptá-los a este sistema. Embora desconhecido pelos profissionais, o custo das garrafas plásticas é baixo (não atinge 10 centavos de Real por unidade), logo o descarte poderia ser mais freqüente.

A importância de tudo está no fato de que em muitos casos, esta água é usada em procedimentos invasivos, assim sendo, a contaminação dela poderia aumentar o risco de transmissão de agentes potencialmente infecciosos a estes pacientes.

Devido às múltiplas portas de entrada dos microorganismos nas unidades dentais, não há nenhum método singular que possa eliminar completamente o potencial para infecção cruzada. Assim sendo, as recomendações divergem, Prevost et al., 1995, Fayle e Pollard (1996) afirmaram que acionando o jato de água da seringa tríplice por 4,25 a 20 minutos poderia reduzir a contagem de bactérias a níveis aceitáveis. Isto representa um volume de 1 a 2 litros de água e deveria ser realizado no início do dia de trabalho, devido ao acúmulo de microorganismos do pernoite e do final de semana. Quando foi feito este procedimento, como teste do controle de contaminação, em um equipamento do presente estudo, em que inicialmente havia um alto nível de contaminação, não foi observado nenhum crescimento microbiano. Constatando que, se o profissional colocasse em prática as recomendações dos fabricantes, reduziria muito o nível de formação de colônias de microrganismos.

Shearer (1996) concluiu não existir ainda um consenso quanto a melhor metodologia para evitar a formação do biofilme. O uso de substâncias químicas também seria viável para redução dos microorganismos a níveis aceitáveis. Autores sugerem que o uso de anti-sépticos encontrados no comércio podem reduzir a formação do biofilme (WHITEHOUSE et al., 1991; ELEAZER; SHUSTER; WEATHERS, 1997). Uma outra opção seria o emprego de seringas tríplices autoclaváveis como parte de um controle integral de infecção (QUINLEY et al., 1989, MERCHANT; MOLINARI, 1991; WILLIAMS et al., 1996, MEILER et al., 2000).

Não há evidências de problemas de saúde pública difundidas pela seringa tríplice. No entanto, isto não significa que não apresente riscos ao paciente, pois não podem ser ignorados os casos crescentes de pacientes de risco como os que apresentam: síndrome da imunodeficiência, fibrose cística, diabetes, idosos, indivíduos sob tratamento radio ou quimioterápico, usuários de grandes doses de antibióticos de largo espectro ou corticosteróide, alcoólatras e toxicomaníacos (QUINLEY et al., 1989; WHITEHOUSE et al., 1991; WILLIAMS et al., 1994; WILLIAMS et al., 1996).

A maioria das bactérias encontradas nos condutores de água dos aparelhos dentários surgem naturalmente e apresentam pequeno risco para pessoas com sistema imunológico saudável. Porém em pacientes imunodeprimidos, os microorganismos isolados: *Micobacterium sp*, *Legionella sp*, *Streptococcus orais*, *Pseudomonas*, *Klebsiella*, *Staphylococcus saprophyticus*, *Acinetobacter ssp.*, *Pasteurella hemolytica* e *Serratia marcescens* estão regularmente associados com sérias desordens sistêmicas (Database AEGiS, 2000).

Acreditamos que o único caminho para reduzir os níveis de contaminação de bactérias na água a níveis aceitáveis seria eliminando o biofilme e prevenindo sua nova formação. Assim, os profissionais estariam mais perto de um controle das infecções, permitindo uma maior atuação na tão almejada biossegurança.

## CONCLUSÃO

Pela análise dos resultados obtidos neste estudo, concluiu-se que 72,5% dos consultórios apresentavam água contaminada de acordo com a ADA. As clínicas particulares apresentaram menores níveis de contaminação quando comparadas com as clínicas populares. Não foi encontrada diferença significativa quando avaliado o tipo de água e o tipo de limpeza efetuada nos equipamentos. O sistema PET apresentou melhores resultados quando comparado com o reservatório de água.

## ABSTRACT

The quality of the water from dental units used for cooling and cleaning the field of dental operations, has been a care of professionals that respect biosecurity. It is associated with the formation of biofilms, a small film of bacteria, resulted by the stagnation of contaminated water along the walls of fine-bore waterlines. This study examined the quality of the water collected from these units in 40 private and popular dental offices in the City of Taubaté, and connected with a model of reservoir, spring of water and disinfection protocol. The evaluation was done by the deep plaque technique to do the counting of total aerobic bacteria. Peri plates were incubated at 37°C for 48 hours. After incubation time, colony-forming units (CFU) were counted, using a microscope. Water samples collected in 29 clinics showed high levels of contamination, out of the limits recommended for human consumption. Private offices and offices that used the PET system showed less contamination. We did not find relation between disinfection protocol and/or spring water from the contaminated units.

KEY-WORDS: Dental equipment; water microbiology; standards; spring water contamination.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ADA - *American Dental Association*. What is the ADA goal for Dental unit water? Disponível em: <<http://www.ada.org/public/faq/waterlines.htm>> ADA. Acesso em: 10 out. 2001.

AEGIS - *AIDS Education Global Information System*. Deadly bacteria lark in dentist, water spray. Renter new media. Disponível em: <<http://www.aegis.com>> Acesso em: 30 de out. 2001.

ELEAZER, P. D.; SCHUSTER, G. S.; WEATHERS, D. R. A chemical treatment regimen to reduce bacterial contamination in dental waterlines. *J. Am. Dent. Assoc.*, v. 128, n. 5, p. 617-623, 1997.

FAYLE, A. S.; POLLARD, M. A. Descontamination of dental unit water systems: a review of current recommen. *Br. Dent. J.*, v. 181, n. 10, p. 369-372, 1996.

KARPAY, R. I.; PLAMONDON, T. J.; MILLS, S. E. Comparison of methods to enumerate bacteria in dental unit water lines. *Curr. Microbiol.*, v. 38, n. 2, p. 132-134, 1999.

MERCHANT, V. A.; MOLINARI, J. A. Study on adequacy of sterilization of air-water syringe tips. *Clin. Prev. Dent.*, v. 13, n. 6, p. 20-22, 1991.

MEILLER, T. F. et al. Desinfection of dental unit waterline with an oral antiseptic. *J. Clin. Dent.*, v. 11, n. 1, p. 11-15, 2000.

PANKHURST, C. L.; JOHNSON, N. W.; WOODS, R. G. Microbial contamination of dental unit waterlines: the scientific argument. *Int. Dent. J.*, v. 48, n. 4, p. 359-368, 1998.

PREVOST, A. P. et al. Doctor, would you drink water from your dental unit? *NY State Dent. J.*, v. 61, n. 10, p. 22-28, 1995.

QUINLEY, E. D. et al. The air-water syringe: contamination and disinfection. *Quintessence Int.*, v. 20, n. 12, p. 911-916, 1989.

SHEARER, B. G. ADA statement on dental unit waterlines. *JADA*, v. 127, n. 2, p. 185-186, 1996.

WHITEHOUSE, R. L. et al. Influence of biofilms on microbial contamination in dental unit water. *J. Dent.*, v. 19, n. 5, p. 290-295, 1991.

WILIAMS, J. F. et al. Microbial contamination of dental unit waterlines: prevalence, intensity and microbiological characteristics. *JADA*, v. 124, n. 10, p. 59-65, 1993.

WILLIAMS, H.N. et al. Assessing microbial contamination in clean water dental units and compliance with disinfection protocol. *JADA*, v. 125, n. 9, p. 1205-1211, 1994.

WILLIAMS, H. N. et al. Molecular techniques reveal high prevalence of legionella in dental units. *JADA*, v. 127, n. 8, p. 1188-1193, 1996.