

**Controle da contaminação bacteriana da água de equipos odontológicos com o uso de hipoclorito de sódio***Control of bacterial contamination of dental unit water using sodium hypochlorite**Control de la contaminación bacteriana del agua del equipo dental con hipoclorito de sodio*Amanda Cristina Morais de Castro¹, Rachel Maciel Monteiro², Pedro Castania Amadio Domingues², Marinila Buzanelo Machado², Ana Maria Razaboni¹, Evandro Watanabe¹

1. Faculdade de Odontologia de Ribeirão Preto da Universidade de São Paulo, Ribeirão Preto, São Paulo, Brasil.
2. Escola de Enfermagem de Ribeirão Preto da Universidade de São Paulo, Ribeirão Preto, São Paulo, Brasil.

ABSTRACT

Objective: To evaluate bacterial load of water using and not using sodium hypochlorite aiming at bacterial control of dental unit water. **Method:** Dental unit reservoirs from a dental clinic from School of Dentistry of Ribeirão Preto – USP were filled with public-supply water with and without sodium hypochlorite solution at 0.0003%, and water samples were collected and evaluated by Petrifilm™ AC (Aerobic Count) system from 2014 to 2017. **Results:** No bacterial contamination was observed in the water samples using sodium hypochlorite solution. However, bacterial contamination was detected in water from reservoirs, air-water syringes and high-speed outputs (without handpieces) without the disinfectant. **Conclusion:** The use of sodium hypochlorite solution controlled bacterial load of all the dental unit water samples as established by Brazilian legislation (<500CFU/mL).

Descriptors: Biofilms; Dental Equipment; Water Microbiology.

RESUMO

Objetivo: Avaliar a carga bacteriana da água com e sem o uso de hipoclorito de sódio visando ao controle bacteriano da água de equipos odontológicos. **Método:** Os reservatórios dos equipos odontológicos de uma clínica odontológica da Faculdade de Odontologia de Ribeirão Preto – USP foram preenchidos com água de abastecimento público com e sem solução de hipoclorito de sódio a 0,0003%, e as amostras de água coletadas e avaliadas pelo sistema Petrifilm™ AC (Aerobic Count) de 2014 a 2017. **Resultados:** Nenhuma contaminação bacteriana foi observada nas amostras de água com uso de solução de hipoclorito de sódio. Entretanto, a contaminação bacteriana foi detectada na água de reservatórios, seringas triplices e saídas de alta rotação (sem as peças de mão) sem o desinfetante. **Conclusão:** O uso da solução de hipoclorito de sódio controlou a carga bacteriana de todas as amostras de água dos equipos odontológicos conforme estabelecido pela legislação brasileira (<500UFC/mL).

Descritores: Biofilmes; Equipamentos Odontológicos; Microbiologia da Água.

RESUMÉN

Objetivo: Objetivo: evaluar la carga bacteriana de agua con y sin el uso de hipoclorito de sodio para el control bacteriano del agua de los equipos dentales. **Método:** Los depósitos de los equipos dentales de una clínica dental de la Facultad de Odontología Ribeirão Preto-USP se llenaron de agua pública con y sin solución de hipoclorito de sodio al 0,0003%, y las muestras de agua recolectadas y evaluadas por Petrifilm™ AC (Aerobic Count) de 2014 a 2017. **Resultados:** No se observó contaminación bacteriana en muestras de agua con solución de hipoclorito de sodio. Sin embargo, se detectó contaminación bacteriana en el agua de depósitos, jeringas triples y salidas de alta velocidad (sin piezas de mano) sin desinfectante. **Conclusión:** El uso de una solución de hipoclorito de sodio controló la carga bacteriana de todas las muestras de agua del equipo dental según lo establecido por la legislación brasileña (<500UFC/mL).

Descriptor: Biopelículas; Equipo dental; Microbiología del agua.

Como citar este artigo:

Castro ACM, Monteiro RM, Domingues PCA, Machado MB, Razaboni AM, Watanabe E. Control of bacterial contamination of dental unit water using sodium hypochlorite. Rev Pre Infec e Saúde [Internet]. 2019;5:8502. Available from: <http://www.ojs.ufpi.br/index.php/nupcis/article/view/8502> DOI: <https://doi.org/10.26694/repis.v5i0.8502>

INTRODUÇÃO

A boca, com biofilme dentário e saliva, contém mais de 700 espécies de micro-organismos, sendo que as cultiváveis não alcançam metade dessa quantidade.¹ Além disso, ela é a maior fonte de contaminação na odontologia, seguida da água da linha d'água de equipos odontológicos, em decorrência da presença de biofilme.²⁻³

O objetivo do controle de infecção é reduzir ou eliminar a exposição dos pacientes e membros da equipe odontológica aos micro-organismos.⁴ Dessa maneira, a biossegurança na odontologia pode-se apoiar no sistema BEDAC (Barreira, Esterilização, Desinfecção, Antissepsia e Conservante), em que cada uma das letras são iniciais de um termo ou procedimento importante para o controle da contaminação/infecção.²

A água que chega ao equipo contém, frequentemente, pequena quantidade de micro-organismos porque é a mesma consumida pela população. No Brasil, conforme com a portaria nº 2.914 de 12 de dezembro de 2011 do Ministério da Saúde esse limite é de 500 unidades formadoras de colônia por mililitro (UFC/mL) de água.⁵

No entanto, a literatura relata a contaminação da água de equipo odontológico em nível alarmante⁶⁻⁷ sendo que o primeiro relato dessa contaminação foi feito por Blake.⁸ Ainda, Kelstrup e colaboradores⁹ foram os pioneiros em demonstrar o crescimento de colônias de micro-organismos aderidas na parede das linhas d'água dos equipos, que posteriormente seriam denominadas biofilme.

A *American Dental Association* (ADA)¹⁰ recomendou que toda comunidade, tanto científica como industrial, canalizasse esforços para que no ano 2000 a água não apresentasse contaminação maior que 200UFC/mL, e que se desenvolvessem técnicas mais rápidas, práticas e com menor custo para efetuar a contagem microbiana, além de implementar medidas de prevenção e controle da formação do biofilme na linha d'água.

Visando à redução da contaminação bacteriana da água de equipos odontológicos e, conseqüentemente, à melhoria dos aspectos relacionados à biossegurança: controle de contaminação/infecção na odontologia, o objetivo desta pesquisa foi avaliar a carga bacteriana da água de torneiras e equipos odontológicos (reservatórios, seringas tríplex e saídas de alta rotação) com e sem o uso de hipoclorito de sódio a 0,0003%.

MÉTODOS

As amostras de água foram coletadas de 12 torneiras e de 14 equipos odontológicos (reservatórios, seringas tríplex e saídas de alta rotação sem as peças de mão) da clínica de Pacientes Especiais da Faculdade de Odontologia de Ribeirão Preto – USP, com e sem o uso de hipoclorito de sódio para a redução da contaminação bacteriana da água de equipos odontológicos em duas etapas.

Na primeira etapa da pesquisa, 14 amostras de água dos equipos que continham hipoclorito de sódio a 0,0003% (0,15mL de hipoclorito de sódio a 1% – 3 gotas – em 500mL de água) no reservatório foram coletadas. Na

segunda etapa, 14 reservatórios dos equipos foram preenchidos apenas com água da torneira para análise da carga bacteriana, sem interferência do hipoclorito de sódio. Vale salientar que uma torneira específica foi estabelecida para abastecer todos os reservatórios.

Amostras de 10mL de água foram coletados em tubos de ensaio (25x150mm) esterilizados. A coleta das amostras de água das seringas tríplexes, alta rotação (sem as peças de mão) e torneiras foram efetuadas após *flush*, ou drenagem de água por cerca de 30s.¹⁰⁻¹¹

O cloro residual das amostras de água foi neutralizado pela adição de 0,05mL de solução aquosa de tiosulfato de sódio a 2%.¹²

Para contagem de bactérias aeróbias totais foi utilizado o sistema Petrifilm™ AC (Aerobic Count) que apresenta um meio de cultura pronto com ágar nutriente padrão, um agente gelificante solúvel em água fria e o cloreto de trifeniltetrazólio (TTC).¹²

O experimento foi realizado em Cabine de Segurança Biológica Classe II tipo A1. Segundo as instruções do fabricante, a semeadura de alíquotas de 1mL das amostras de água *in natura* foram realizadas depois da suspensão do filme superior do Petrifilm™ AC por meio de depósito lento e cuidadoso na parte central do filme inferior das placas codificadas. Deixou-se o filme superior cair sobre a amostra, evitando a

formação de bolhas de ar e em seguida pressionou-se o difusor de plástico no centro da placa por aproximadamente 10s. Depois da retirada do difusor, as placas Petrifilm™ AC foram mantidas em repouso por pelo menos 1min para a solidificação do gel. Em seguida, as placas foram acondicionadas em recipientes com pedaço de algodão umedecido com água (câmara úmida), e em posição horizontal. As placas Petrifilm™ AC foram incubadas a 37°C por 48h.

A leitura das placas Petrifilm™ AC foi efetuada com auxílio de estereomicroscópio sob luz refletida e os números de unidades formadoras de colônia de bactérias aeróbias totais foram expressos por mililitro de amostra de água (UFC/mL), segundo o parâmetro microbiológico da portaria nº 2.914 de 12 de dezembro de 2011 do Ministério da Saúde que estipula o limite de 500UFC/mL de água.⁵

RESULTADOS

A carga bacteriana da água com e sem o uso de hipoclorito de sódio a 0,0003% foi avaliada com vistas ao controle de contaminação da água de equipos odontológicos. Ressalta-se que as amostras de água foram coletadas de 14 equipos odontológicos (reservatório, seringa tríplex e saídas de alta rotação), e os resultados estão expressos na Tabela 1.

Tabela 1: Avaliação da carga bacteriana (UFC/mL) da água de equipamentos odontológicos por meio das placas Petrifilm™ AC. Ribeirão Preto, SP, Brasil, 2017.

Número do Equipo	RE		ST		AR	
	1ª Etapa	2ª Etapa	1ª Etapa	2ª Etapa	1ª Etapa	2ª Etapa
1	0	0	0	0	0	0
2	0	0	0	0	0	0
3	0	0	0	0	0	0
4	0	0	0	21	0	5
5	0	0	0	0	0	0
6	0	0	0	0	0	0
7	0	0	0	0	0	1
8	0	1	0	0	0	485
9	0	0	0	14	0	0
10	0	0	0	0	0	0
11	0	0	0	0	0	0
12	0	0	0	0	0	0
13	0	0	0	0	0	0
14	0	0	0	0	0	0

Legenda: UFC/mL, unidades formadoras de colônia por mililitro de água; RE, reservatório; ST, seringa tríplice; AR, saídas de alta rotação; 1ª Etapa, água de torneira com adição de hipoclorito de sódio a 0,0003%; 2ª Etapa, água da torneira sem adição de hipoclorito de sódio.

Na primeira etapa da pesquisa, todas as 14 amostras de água dos equipamentos abastecidos com água de torneira e adição de hipoclorito de sódio a 0,0003% não apresentaram contaminação por bactérias aeróbias totais. Na segunda etapa, das 14 amostras de água dos equipamentos abastecidos com água da torneira sem adição de hipoclorito de sódio, apenas 1 (7,1%) dos reservatórios, 2

(14,3%) das seringas tríplices e 3 (21,4%) das saídas de alta rotação demonstraram carga bacteriana. Cabe salientar que somente a amostra de água da saída de alta rotação do equipamento nº 8 demonstrou contaminação acima da recomendada pela ADA (<200UFC/mL), porém todas as amostras estavam aquém da

contaminação estabelecida pela legislação brasileira (<500UFC/mL) – Tabela 1.

Com relação às amostras de água das torneiras da clínica utilizadas para abastecer os equipos, 10 estavam isentas de bactérias aeróbias totais e apenas 2 amostras apresentavam 1UFC/mL [torneiras entre os equipos (6 e 7) e (13 e 14)] sendo que todas apresentaram valores aquém do estabelecido pela legislação brasileira (<500UFC/mL) e recomendado pela ADA (<200UFC/mL).

DISCUSSÃO

No ano 2000, a *American Dental Association* (ADA)¹⁰ declarou que a contaminação bacteriana da água dos equipos odontológicos não deveria exceder 200UFC/mL. Ainda assim, há relatos de água de equipos odontológicos (seringas tríplexes e saídas de alta rotação) com contagens de até 24.700UFC/mL⁶ e 1.800.000UFC/mL⁷ que representam risco de infecção para os pacientes e profissionais presentes no ambiente odontológico.

Micro-organismos presentes no biofilme da linha d'água e na água de equipos odontológicos podem causar diversos problemas de saúde ou até levar a óbito, principalmente, pacientes imunocomprometidos e/ou fumantes, etílicos, diabéticos e portadores de doenças crônicas pulmonares, cardíacas e renais.¹³⁻¹⁵

Nesta pesquisa, apenas a amostra de água da saída do alta rotação do equipo nº 8 demonstrou contaminação acima da recomendada pela ADA (<200UFC/mL), porém todas as amostras estavam aquém da contaminação estabelecida pela legislação brasileira (<500UFC/mL).

Apesar da água que abastece os equipos odontológicos ser proveniente da rede de abastecimento público, os reservatórios acoplados aos equipos possibilitam a adição de diferentes tipos de desinfetantes e antissépticos para descontaminação das linhas d'água e, conseqüentemente, redução da carga microbiana da água, garantindo água potável para os procedimentos clínicos.¹⁶

Um desses desinfetantes é o hipoclorito de sódio, que demonstrou nesta pesquisa uma redução da carga bacteriana das amostras de água dos equipos odontológicos, corroborando com o relato de outros autores.^{14,17-19}

Conforme a ADA¹⁰, recomenda-se realizar o *flush* de água por um período mínimo de 20 a 30s a partir das seringas tríplexes e das saídas dos alta rotação, no início e final dos dias de trabalho e entre o atendimento dos pacientes, uma vez que ele pode reduzir temporariamente a contaminação microbiana da água e retirar fluidos bucais que possam ter entrado via refluxo da boca dos pacientes.^{7,20} Além disso, pesquisas atuais têm demonstrado a necessidade do monitoramento periódico da contaminação microbiana da água de equipos odontológicos, mesmo daqueles constituídos de válvulas anti-refluxo.²¹⁻²²

CONCLUSÃO

O uso de solução de hipoclorito de sódio para a melhoria da qualidade bacteriológica da água dos equipos odontológicos atingiu seu objetivo ao manter a carga bacteriana de todos os equipos aquém da estabelecida pela legislação brasileira (<500UFC/mL). No entanto, o uso frequente e prolongado de hipoclorito de sódio,

mesmo em concentração reduzida, pode ocasionar possíveis danos aos reservatórios e às linhas d'água dos equipos, corrosão de superfícies metálicas (peças de mãos), bem como sabor e odor desagradáveis à água. Assim,

pesquisas futuras são necessárias para elucidar esses questionamentos.

REFERÊNCIAS

1. Aas JA, Paster BJ, Stokes LN, Olsen I, Dewhirst FE. Defining the normal bacterial flora of the oral cavity. *J Clin Microbiol* [Internet]. 2005 Nov [cited 2019 Jun 05];43(11):5721-5732. Available from: <http://jcm.asm.org/content/43/11/5721.abstract>
2. Ito IY, Souza-Gugelmin MCM, Lima SNM. Assepsia e anti-sepsia em endodontia. In: Leonardo, MR, Leal JM. *Endodontia: tratamento de canais radiculares*. 3rd ed. São Paulo: Médica Panamericana; 1998. p. 261-297.
3. Mills SE, Karpay RI. Dental waterlines and biofilm—searching for solutions. *Compend Contin Educ Dent* [Internet]. 2002 Mar [cited 2019 Jun 05];23(3):237-258. Available from: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/12785138>
4. Miller CH, Palenik CJ. *Infection control and management of hazardous materials for the dental team*. 2nd ed. St. Louis: Mosby; 1998. Dental unit water asepsis; p. 190-204.
5. Brasil. Ministério da Saúde. Portaria nº 2.914 de 12 de dezembro de 2011. Dispõe sobre os procedimentos de controle e de vigilância da qualidade da água para consumo humano e seu padrão de potabilidade. *Diário Oficial da União, Brasília*, 14 dez. 2011. Available from: http://bvsms.saude.gov.br/bvs/saudelegis/gm/2011/prt2914_12_12_2011.html
6. Michałkiewicz M, Ginter-Kramarczyk D, Kruszelnicka IK. Is water in dental units microbiologically safe? *Med Pr* [Internet]. 2015 [cited 2019 Jun 05];66(6):763-70. Available from: <http://medpr.imp.lodz.pl/ls-water-in-dental-units-microbiologically-safe-58316,0,2.html>
7. Ji XY, Fei CN, Zhang Y, Zhang W, Liu J, Dong J. Evaluation of bacterial contamination of dental unit waterlines and use of a newly designed measurement device to assess retraction of a dental chair unit. *Int Dent J* [Internet]. 2016 Aug [cited 2019 Jun 05];66(4):208-214. Available from: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/full/10.1111/idj.12225>
8. Blake GC. The incidence and control of bacterial infection in dental spray reservoirs. *Br Dent J* [Internet]. 1963 [cited 2019 Jun 05];115(10):413-416. Available from: <https://www.cabdirect.org/cabdirect/abstract/19642702287>
9. Kelstrup J, Funder-Nielsen TD, Theilade J. Microbial aggregate contamination of water lines in dental equipment and its control. *Acta Pathol Microbiol Scand B* [Internet]. 1977 Jun [cited 2019 Jun 05];85(3):177-183. Available from: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/329637>
10. American Dental Association. ADA statement on dental unit waterlines. *J Am Dent Assoc* [Internet]. 1996 Feb [cited 2019 Jun 05];127(2):185-186. Available from: [https://jada.ada.org/article/S0002-8177\(15\)60463-9/pdf](https://jada.ada.org/article/S0002-8177(15)60463-9/pdf)
11. Centers for Disease Control and Prevention (CDC). Recommended Infection-Control Practices for Dentistry, 1993. *MMWR Recomm Rep* [Internet]. 1993 May [cited 2019 Jun 05]; 42(RR-8):1-12. Available from: <https://www.cdc.gov/mmwr/preview/mmwrhtml/00021095.htm>
12. Monteiro RM, Marques DM, Domingues PCA, Oliveira VC, Macedo AP, Razaboni AM, et al. Evaluation of a protocol for reducing the microbial contamination of dental unit water. *Acta Odontol Latinoam* [Internet]. 2018 Dec [cited 2019 Jun 05];31(3):138-143. Available from: <http://www.scielo.org.ar/pdf/aol/v31n3/v31n3a03.pdf>
13. Ricci ML, Fontana S, Pinci F, Fiumana E, Pedna MF, Farolfi P, et al. Pneumonia associated with a dental unit waterline. *Lancet* [Internet]. 2012 Feb [cited 2019 Jun 05];379(9816):684.

Available from:

<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0140673612600749?via%3Dihub>

14. Lal S, Singrao SK, Achilles-Day UE, Morton LH, Pearce M, Crean S. Risk assessment for the spread of *Serratia marcescens* within dental-unit waterline systems using *Vermamoeba vermiformis*. *Curr Microbiol* [Internet]. 2015 Oct [cited 2019 Jun 05];71(4):434-442. Available from:

<https://link.springer.com/article/10.1007%2Fs00284-015-0872-0>

15. Schönning C, Jernberg C, Klingenberg D, Andersson S, Pääjärvi A, Alm E, et al. Legionellosis acquired through a dental unit: a case study. *J Hosp Infect* [Internet]. 2017 May [cited 2019 Jun 05];96(1):89-92. Available from: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0195670117300154?via%3Dihub>

16. Silva AS, Ribeiro MC, Risso M. Biossegurança em Odontologia e ambientes de saúde. 2nd ed. rev. ampl. São Paulo: Ícone; 2009. Controle da qualidade da água; p. 169-173.

17. Karpay RI, Plamondon TJ, Mills SE, Dove SB. Combining periodic and continuous sodium hypochlorite treatment to control biofilms in dental unit water systems. *J Am Dent Assoc* [Internet]. 1999 July [cited 2019 Jun 05];130(7):957-965. Available from:

<https://doi.org/10.14219/jada.archive.1999.0336>

18. O'Donnell MJ, Boyle M, Swan J, Russell RJ, Coleman DC. A centralised, automated dental hospital water quality and biofilm management

system using neutral Ecasol maintains dental unit waterline output at better than potable quality: a 2-year longitudinal study. *J Dent* [Internet]. 2009 Oct [cited 2019 Jun 05];37(10):748-762. Available from:

<https://doi.org/10.1016/j.jdent.2009.06.001>

19. Porteous N, Schoolfield J, Luo J, Sun Y. The biofilm-controlling functions of rechargeable antimicrobial N-halamine dental unit waterline tubing. *J Clin Dent* [Internet]. 2011 Jan [cited 2019 Jun 05];22(5):163-170. Available from: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4450763>

20. Petti S, Moroni C, Messano GA, Polimeni A. Detection of oral streptococci in dental unit water lines after therapy with air turbine handpiece: biological fluid retraction more frequent than expected. *Future Microbiol* [Internet]. 2013 Mar [cited 2019 Jun 05];8(3):413-421. Available from:

<https://doi.org/10.2217/fmb.12.151>

21. Lizzadro J, Mazzotta M, Girolamini L, Dormi A, Pellati T, Cristino S. Comparison between Two Types of Dental Unit Waterlines: How Evaluation of Microbiological Contamination Can Support Risk Containment. *Int J Environ Res Public Health* [Internet]. 2019 Jan 24 [cited 2019 Jun 05];16(3):328. Available from:

<https://dx.doi.org/10.3390%2Fijerph16030328>

Submetido: 2019-03-14

Aceito: 2019-05-10

Publicado: 2019-08-01

COLABORAÇÕES

ACMC, RMM e PCAD: contribuições substanciais na concepção e desenho do trabalho; na coleta, análise e interpretação dos dados; na redação do artigo e na sua revisão crítica; e na versão final a ser publicada.

MBM, AMR e EW: contribuições substanciais na concepção e desenho do trabalho; na redação do artigo e na sua revisão crítica; e na versão final a ser publicada. Todos os autores concordam e se responsabilizam pelo conteúdo desta versão do manuscrito a ser publicada.

AGRADECIMENTOS

À Pró-Reitoria de Graduação da Universidade de São Paulo pela concessão da Bolsa do Programa Ensinar com Pesquisa.

DISPONIBILIDADE DOS DADOS

Disponível mediante solicitação aos autores.

FONTE DE FINANCIAMENTO

Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo (FAPESP). Auxílio à Pesquisa – Regular (13/02984-8).

CONFLITOS DE INTERESSE

Não há conflitos de interesse a declarar.

CORRESPONDÊNCIA

Evandro Watanabe

Endereço: Faculdade de Odontologia de Ribeirão Preto, Universidade de São Paulo. Avenida do Café, sem número, Monte Alegre, Ribeirão Preto – SP. CEP: 14.040-904.

Telefone: +55 (16) 3315-3953

E-mail: evandrowatanabe@gmail.com