

*Artigo Original de Pesquisa*  
*Original Research Article*

# Avaliação da contaminação microbiana da água de equipos odontológicos – estudo piloto

## Evaluation of microbial contamination of dental unit water – pilot study

Caroline Barros Oliveira<sup>1</sup>  
Ana Cristina Vasconcelos Fialho<sup>2</sup>

**Autor para correspondência:**

Ana Cristina Vasconcelos Fialho

Universidade Federal do Piauí, *campus* universitário Ministro Petrônio Portella

Bloco 10 – graduação em Odontologia – Ininga

CEP 64049-550 – Teresina – PI – Brasil

E-mail: cristina@ufpi.edu.br

<sup>1</sup> Curso de Odontologia, Universidade Federal do Piauí – Teresina – PI – Brasil.

<sup>2</sup> Departamento de Patologia e Clínica Odontológica, Universidade Federal do Piauí – Teresina – PI – Brasil.

**Data de recebimento: 7 maio 2021. Data de aceite: 14 jul. 2022.**

**Palavras-chave:**

equipamentos  
odontológicos;  
biofilmes;  
microbiologia da água.

### Resumo

**Introdução:** O controle de infecção é de extrema importância em procedimentos rotineiros na prática odontológica. Com a pandemia do vírus SARS-CoV-2, que é transmitido principalmente por gotículas respiratórias, o controle da qualidade microbiológica da água utilizada em equipos odontológicos necessita de mais atenção, visto que o consultório odontológico se mostra como um ambiente propício à infecção cruzada entre equipe odontológica e pacientes. Protocolos de controle de infecção são necessários. **Objetivo:** Avaliar a qualidade microbiológica da água utilizada nos equipos odontológicos das clínicas de uma universidade pública, a fim de estabelecer protocolos a serem inseridos nas normas diárias de biossegurança. **Material e métodos:** Foi realizada a contagem de bactérias heterotróficas em 30 amostras de água coletadas em 10 equipos odontológicos (reservatório de água, seringa tríplice e terminal da caneta de alta rotação). A amostra com nível mais elevado de contaminação foi analisada quanto à presença de bactérias aeróbias totais. **Resultados:** Do total, apenas duas amostras estavam conforme o padrão de potabilidade, entretanto apresentaram elevada contaminação por fungos. Todos os equipos mostraram nível de contaminação acima do parâmetro estabelecido pela legislação brasileira (<500 UFC/ml)

em pelo menos um dos pontos de coleta. Bactérias aeróbias totais não foram detectadas. **Conclusão:** A água utilizada nos procedimentos não está de acordo com os parâmetros recomendados. Isso indica a necessidade de instauração de um protocolo de tratamento da água utilizada nos equipos odontológicos. Um protocolo está sendo proposto neste trabalho.

**Keywords:**

dental equipment;  
biofilms; water  
microbiology.

**Abstract**

**Introduction:** Infection control is extremely important in routine procedures in dental practice. With the global outbreak of SARS-CoV-2, which is transmitted mainly by respiratory droplets, the microbiological quality control of dental unit waterlines requires greater attention since the dental office is shown to be an environment conducive to cross-infection among dental team and patients. Infection control protocols are required. **Objective:** To evaluate the microbiological quality of the water used in the dental units of the clinics of a public university, in order to establish protocols to be inserted in daily biosafety standards. **Material and methods:** Heterotrophic bacteria count were performed on 30 water samples collected from 10 dental (reservoir, air/water syringe and highspeed outputs without handpieces). Sample with the highest contamination level was analyzed for presence of total aerobic bacteria. **Results:** Out of the total samples, only two were in the potability standards, however, they showed high fungal contamination. All equipment showed higher contamination level above the parameter established by Brazilian legislation (<500 UFC/ml) in at least one of the collection points. Total aerobic bacteria were not detected. **Conclusion:** The water used in the procedures is not in accordance with the recommended parameters and indicates the need to establish a protocol for treatment of dental unit waterlines. A protocol is proposed in this paper.

**Introdução**

A biossegurança em Odontologia é imprescindível para evitar infecção cruzada, por isso torna-se necessário o uso de equipamentos de proteção individual, instrumentais esterilizados e procedimentos de desinfecção, a fim de manter um ambiente asséptico [18]. Entretanto, apesar desses esforços, é válido lembrar que a qualidade da água utilizada em equipos odontológicos também é de extrema importância, já que linhas de água contaminadas representam um potencial veículo de contaminação e infecção não apenas para pacientes, como também para os profissionais que estão diariamente expostos ao risco [20].

Em muitos procedimentos clínicos odontológicos a utilização de água é indispensável, visto que os instrumentos rotatórios necessitam de resfriamento durante o uso, com vistas a evitar danos aos tecidos dentários e, conseqüentemente, gerar aerossóis [32]. A infecção decorrente de água contaminada pode

ocorrer pelo contato direto ou por inalação, pois pequenas gotículas de aerossóis das turbinas a ar permitem uma penetração profunda nas vias aéreas. Assim, tanto o profissional quanto o paciente estão suscetíveis a uma infecção cruzada [7].

Vários pesquisadores encontraram números elevados de bactérias heterotróficas nas linhas de água dos equipos odontológicos. Tal contaminação pode ocorrer em virtude da sucção de microrganismos da boca dos pacientes durante procedimentos ou provém do sistema municipal de abastecimento contendo pequena carga microbiana, uma vez que o interior da tubulação fornece um ambiente ideal para a multiplicação desses microrganismos e formação de biofilme, que pode ser composto por bactérias, fungos e protozoários [14, 15, 24].

Alguns microrganismos encontrados nessas tubulações, como *Legionella*, *Pseudomonas*, *Mycobacterium*, *Candida*, são patógenos preocupantes, pois podem causar doenças respiratórias, além de serem oportunistas, tendo

em vista que um organismo mais fragilizado estaria seriamente exposto a esse risco [2, 14, 15, 19]. Os relatos de infecção proveniente de equipamentos com linhas de água contaminadas são raros, mas é possível citar um caso de um paciente sueco imunocomprometido que foi a óbito após adquirir *Legionella pneumophila* depois de procedimento odontológico [28]. Também foi publicado que grupos de crianças desenvolveram infecção por *Mycobacterium abscessus* após pulpotomia realizada utilizando a água contaminada do equipamento [11, 27].

A American Dental Association (ADA) recomendou, em 1996, o limite de 200 unidades formadoras de colônia por mililitro de água (UFC/ml). Em 2003 o Centers for Disease Control and Prevention (CDC) publicou “Diretrizes para controle de infecção em ambientes odontológicos” e recomendou o parâmetro de <500 UFC/ml para procedimentos odontológicos não cirúrgicos [17], sendo o mesmo limite estabelecido no Brasil, de acordo com a Portaria n.º 2.914, de 12 de dezembro de 2011 [4].

Em 2020, com a pandemia do vírus SARS-CoV-2, agente etiológico de covid-19, cuja transmissão acontece sobretudo por gotículas respiratórias e vias de contato [9], diversos estudos vêm sendo realizados acerca do assunto, entretanto ainda não é conclusivo se o vírus consegue se propagar via água, mas a possibilidade de transmissão por meio de infraestrutura hídrica é um grande ponto de preocupação e sua detecção e inativação terão um papel importante para conter sua disseminação para a comunidade [5, 22]. Além disso, dado o risco de exposição para as diferentes categorias de trabalho, os dentistas são os trabalhadores com maior risco de contaminação por coronavírus [13].

Nesse sentido, é importante que seja feita a análise da qualidade da água utilizada nos equipamentos odontológicos do curso de Odontologia da Universidade Federal do Piauí (Teresina, PI, Brasil), objeto desta pesquisa, a fim de estabelecer protocolos a serem inseridos nas normas diárias de biossegurança.

## Material e métodos

### Coleta das amostras

As amostras de água foram coletadas de 10 equipamentos, sendo dois de cada clínica da instituição e selecionados pelo método de amostras aleatórias simples. Em cada equipamento foram designados três

pontos de coleta, o reservatório de água, a seringa triplice e o conector da peça de alta rotação, totalizando 30 amostras.

A desinfecção da superfície externa das seringas triplices, dos conectores de alta rotação e dos gargalos dos reservatórios foi feita utilizando algodão embebido em álcool 70%. Um *flush* contínuo de 20 a 30 segundos foi performado antes da coleta da água da seringa triplice e do conector de alta rotação, simulando o procedimento prévio recomendado para iniciar os atendimentos. Os reservatórios foram desconectados dos equipamentos e, com o uso de pipetas descartáveis (para os reservatórios) e tubos estéreis (25x150 mm), todas as amostras foram coletadas em um volume aproximado de 10 ml cada. Estas foram acondicionadas em isopor e o processamento microbiológico começou no máximo 2 horas após a coleta.

### Análise de bactérias heterotróficas

Usando placas Petri descartáveis (90x15 mm) e Brain Heart Infusion (BHI) Agar (Kasvi, PR, Brasil), um meio sólido rico em nutrientes adequado para a cultura de uma grande variedade de microrganismos, cerca de 10 µl de cada amostra foram inoculados nas placas mediante a técnica de semeadura *spread plate*. Estas foram incubadas a 37°C durante um período de 48 horas (bactérias aeróbias totais e enterobactérias). Analisou-se o total de contagem bacteriana pelo método de contagem em placas, expresso em unidades formadoras de colônia por mililitro (UFC/ml); a contagem foi comparada ao padrão estabelecido pelo Ministério da Saúde do Brasil.

### Análise de bactérias coliformes

Após a análise das bactérias heterotróficas, a amostra que apresentou maior UFC/ml foi coletada novamente. Utilizando o mesmo processo de desinfecção e coleta, um volume de 100 ml foi coletado e levado ao Laboratório de Saneamento no Centro de Tecnologia para verificar se havia contaminação por bactérias coliformes.

A detecção ocorreu com a utilização do *kit* Colilert® (Idexx Brasil Laboratórios Ltda, SP, Brasil), tecnologia baseada no princípio do fornecimento de um substrato hidrossolúvel como fonte de nutrientes vitais para o microrganismo(s)-alvo que se deseja enumerar e usada para a detecção de coliformes totais e *Escherichia coli* em amostras de água. A amostra e o reagente Colilert® são introduzidos na *tray*, esta é selada, e um resultado positivo é dado

por uma amostra amarela (presença de coliformes totais), ou uma amostra que fica fluorescente sob iluminação UV de onda longa em escuro (presença de *E. coli*) após incubação de 24 horas. Uma estimativa do número mais provável (MPN) de coliformes totais e números de *E. coli* é obtida pelo uso de um Quantitray de plástico dividido em 48 poços pequenos (120- $\mu$ l) e 49 grandes (1,6-ml) [6].

A análise estatística foi realizada pelo *software* IBM SPSS Statistics 20.0 (IBM Corp Armonk, NY, EUA). Desde que a distribuição não foi normal, o teste não paramétrico de Kruskal-Wallis foi aplicado para analisar se houve diferença significativa entre as amostras das clínicas. O teste de Wilcoxon serviu para determinar se houve aumento significativo na contaminação da seringa tríplice e do conector de alta rotação em relação à contaminação inicial do reservatório. O nível de significância foi estabelecido em 0,05.

## Resultados

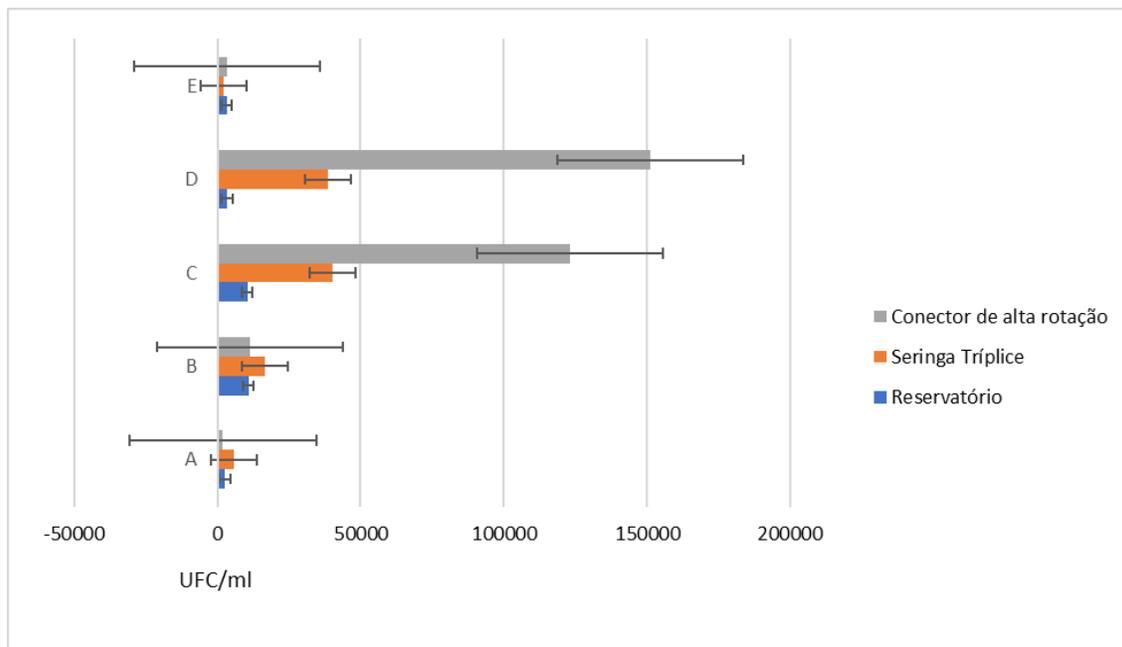
A tabela I mostra as contagens de bactérias heterotróficas encontradas nas amostras coletadas dos reservatórios, das seringas tríplex e dos conectores de alta rotação dos 10 equipamentos. De acordo com a tabela I e a figura 1, as amostras provenientes dos reservatórios apresentaram uma média de  $6,089 \times 10^3$ , sendo o maior valor de contaminação  $1,68 \times 10^4$ , enquanto a menor contaminação foi  $1,9 \times 10^2$ . Em relação às amostras das seringas tríplice, a média foi de  $2,068 \times 10^4$ , com o maior valor de contaminação sendo  $7,73 \times 10^4$  e o valor mínimo de  $1 \times 10^2$ . Todas as amostras oriundas dos conectores das peças de alta rotação apresentaram estar com nível elevado de contaminação, com contagem de UFC/ml variando de  $1,7 \times 10^3$  a incontáveis.

**Tabela I** - Contagem de bactérias heterotróficas em UFC/ml de acordo com a origem da amostra (2021)

Clínica	Equipo	Reservatório (R)	Seringa tríplice (S)	Conector da peça de alta rotação (AR)
A	1	$5 \times 10^2$	$1,5 \times 10^3$	$2,1 \times 10^3$
	2	$4,7 \times 10^3$	$1 \times 10^4$	$1,7 \times 10^3$
B	3	$1,68 \times 10^4$	$3,06 \times 10^4$	$1,74 \times 10^4$
	4	$4,8 \times 10^3$	$2,5 \times 10^3$	$5,4 \times 10^3$
C	5	$1,47 \times 10^4$	$5,3 \times 10^3$	$4,63 \times 10^4$
	6	$6,2 \times 10^3$	$7,54 \times 10^4$	Incontáveis
D	7	$1,9 \times 10^2$	$7,73 \times 10^4$	Incontáveis
	8	$6,6 \times 10^3$	$1 \times 10^2$	$2,5 \times 10^3$
E	9	$5,5 \times 10^3$	$1,1 \times 10^3$	$2,04 \times 10^3$
	10	$9 \times 10^2$	$3 \times 10^3$	$4,8 \times 10^3$

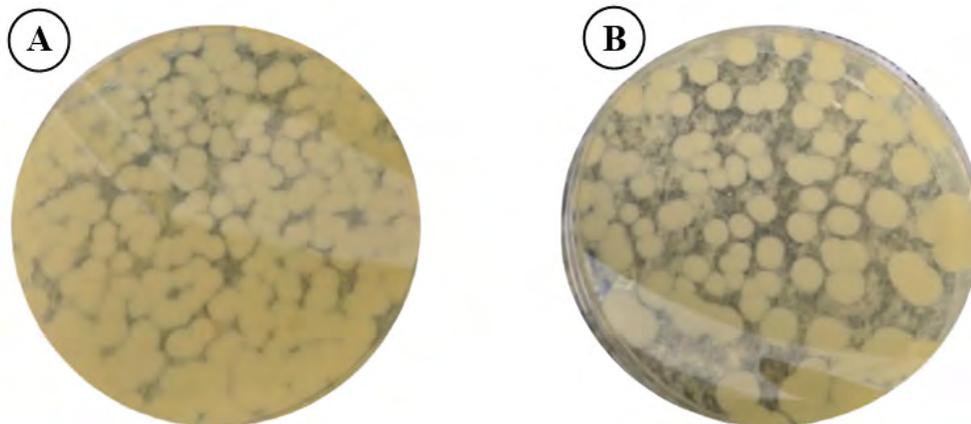
A quantidade de UFC/ml dos reservatórios foi menor que as quantidades encontradas nos conectores das peças de alta rotação em seis equipamentos. Quanto às quantidades achadas nas amostras provenientes das seringas tríplice, sete equipamentos evidenciaram maior UFC/ml em relação às amostras dos reservatórios.

De acordo com a Portaria n.º 2.914/2011 [4], do total de amostras, apenas duas estavam de acordo com os padrões estabelecidos, sendo uma do reservatório e uma da seringa tríplice. Todas as amostras provenientes dos conectores das peças de alta rotação apresentaram elevados níveis de contaminação.



**Figura 1** - Contaminação microbiana nas clínicas de acordo com a origem da amostra de água (média  $\pm$  EP) (2021)

Em algumas amostras foi possível observar crescimento de fungos, como é possível ver na figura 2.



**Figura 2** - Amostras exibindo elevado crescimento de fungos. Amostra do equipo 8 proveniente da seringa tríplice (A) e amostra do equipo 8 proveniente do conector de alta rotação (B)

A amostra do equipo 6 (AR) (figura 3) demonstrou maior contaminação por bactérias heterotróficas e foi levada para análise de *E. coli* e bactérias coliformes. Entretanto, apesar do alto nível de contaminação, o resultado foi negativo, como mostrado na figura 4.



**Figura 3** - Amostras mais contaminadas de acordo com os pontos de coleta. Amostra do equipo 3 proveniente do reservatório (C), amostra do equipo 7 proveniente da seringa tríplice (D), amostra do equipo 6 proveniente do conector de alta rotação (E)

A análise dos dados da tabela I pelo teste de Kruskal-Wallis mostrou que não há diferença significativa dos níveis de contaminação do reservatório [ $X^2(4) = 4,036$ ;  $p > 0,05$ ], da seringa tríplice [ $X^2(4) = 1,855$ ;  $p > 0,05$ ] e do conector de alta rotação [ $X^2(4) = 6,218$ ;  $p > 0,05$ ] entre as clínicas. O teste de Wilcoxon evidenciou que não houve diferença significativa dos níveis de contaminação do reservatório para a seringa tríplice [ $Z = -0,764$ ;  $p > 0,05$ ] e o conector de alta rotação [ $Z = -1,173$ ;  $p > 0,05$ ].



**Figura 4** - Quantitray apresentando teste negativo para bactérias coliformes totais após 24 horas

## Discussão

Existem evidências científicas inquestionáveis de que as linhas de água dos equipos odontológicos são ambientes ideais para o crescimento de diversos microrganismos e que, em virtude de seu pequeno calibre, imperfeições das paredes das tubulações, fluxo de água, presença de minerais e moléculas orgânicas, assim como a estagnação da água dentro das tubulações, principalmente durante a noite e fins de semana, e por ser um local úmido, escuro e quente, têm uma influência crítica e propícia para uma elevada proliferação de diversos microrganismos, considerando a limpeza inadequada ou inexistente das linhas de água [8, 18, 34].

Do total de 30 amostras, apenas duas (cerca de 6,7%) apresentaram níveis adequados de acordo com a legislação brasileira (<500 UFC/ml), sendo estas provenientes de equipos diferentes de uma mesma clínica. Como o ágar BHI é um meio de cultura de amplo espectro, foi possível observar, além do crescimento bacteriano nas placas, crescimento de fungos e leveduras. Mesmo estando dentro do parâmetro adequado, nota-se na figura 2 que a amostra do equipo 8 oriunda da seringa tríplex apresentou um nível extremamente elevado de crescimento de fungos e leveduras.

Corroborando com o presente estudo, achados semelhantes relativos à elevada contaminação por fungos foram observados nos trabalhos de Costa *et al.* [8], Kadaifciler e Cotuk [14] e Kadaifciler *et al.* [15]. Apesar de existirem padrões sugeridos para o controle de bactérias heterotróficas nas linhas de água de unidades odontológicas e para o fornecimento de higiene do equipo, ainda não há um padrão internacional recomendado para fungos, desde que só recentemente estudos sobre colonização de microfungos se tornaram assunto de pesquisa. Com isso foi sugerido que alguns fungos podem se proliferar e depois serem absorvidos pelo biofilme presente, o que pode protegê-los da desinfecção [15].

Todos os equipos estavam contaminados. É possível ver na figura 1 que as amostras mais contaminadas são provenientes da seringa tríplex e do conector da peça de alta rotação; este possui as duas amostras com maior número de UFC/ml. No

equipo 7, a quantidade de UFC/ml do reservatório apresentou níveis adequados de acordo com a legislação brasileira e a ADA, enquanto os níveis de contaminação da seringa tríplex e do conector de AR estavam extremamente elevados.

Os resultados das análises indicam a existência de biofilme na tubulação dos equipos. Biofilmes são comunidades microbianas protegidas por uma matriz polimérica extracelular e que se desenvolvem sob condições de fluxo laminar, como em linhas de água. Foram observados sendo irregulares e consistirem de agregados arredondados de células intercaladas heterogeneamente por vazios ou canais intersticiais por meio dos quais a água pode fluir [23, 25]. Além disso, bactérias gram-negativas são principalmente bem adaptadas ao crescimento em sistemas aquáticos e a sua presença pode levar à produção de endotoxinas na água e no ar do consultório odontológico [14, 33].

Usualmente a contagem microbiana de amostras provenientes de seringa tríplex e conectores de alta rotação costuma ter valores mais elevados, como observado também em estudos efetuados por Kotaka *et al.* [18], Monteiro *et al.* [23] e Lal *et al.* [19], pois com o fluxo de água que passa pela tubulação do equipo ocorre a liberação de bactérias pertencentes ao biofilme [18, 25]. Desse modo, mesmo que a água utilizada esteja adequada, se o biofilme estiver presente, a água ejetada após passar pela tubulação estará contaminada com microrganismos [18, 25, 31].

Na presente análise, cinco unidades apresentaram menor UFC/ml nas amostras de seringa tríplex e/ou conector de alta rotação em comparação ao reservatório. Essa variação pode ser atribuída à distribuição heterogênea de bactérias na amostra de água [18]. No entanto tais diferenças não são estatisticamente significativas.

Após análise de presença de *E. coli* e bactérias coliformes, o resultado foi negativo (figura 4), semelhantemente aos achados encontrados por Aprea *et al.* [2] e Watanabe *et al.* [34]. Por outro lado, Monteiro *et al.* [23], ao analisar a qualidade da água de 27 equipos odontológicos de uma universidade pública brasileira, observaram contaminação por bactérias aeróbias totais. O resultado desta análise mostra que o controle de qualidade realizado por departamentos de pesquisa da instituição é eficaz.

A água utilizada nos equipamentos provém das torneiras ou de bebedouros com água filtrada próximo às clínicas; essa água é proveniente de poço artesiano da universidade, e não é efetuado nenhum tipo de tratamento de desinfecção antes dos atendimentos. Se a água usada permanecer com altos índices de contaminação microbiana, continuará sendo uma fonte potencial de infecção cruzada. O risco de infecção decorrente do tratamento odontológico é uma preocupação de saúde pública, especialmente porque um número crescente de pessoas clinicamente comprometidas ou indivíduos imunocomprometidos está recebendo regularmente tratamento dentário [18, 32].

Ademais, é válido ressaltar que o tempo de uso do equipamento também constitui um fator importante, uma vez que a colonização microbiana aumenta significativamente com o decorrer do tempo, pois o biofilme pode se acumular nas unidades mais antigas se não houver nenhum tipo de tratamento [19, 23].

### Protocolo de tratamento proposto

O risco de infecções cruzadas em ambientes odontológicos pode ser diminuído com a implementação de tratamentos apropriados com eficácia comprovada. Existem diversos sistemas de tratamento físico, químico ou químico-físico para as linhas de água dos equipamentos odontológicos (por exemplo, uso de reservatórios independentes, clorexidina, hipoclorito de sódio, ácido peracético, glutaraldeído, filtração, válvulas antirretração, entre outros) [3, 12, 32, 35]. Entretanto a clorexidina se mostrou ineficaz para SARS-CoV-2 [1, 10, 26]. Em 2016, o CDC atualizou as diretrizes propostas para controle de infecção em ambientes odontológicos, porém as recomendações para tratamento das linhas de água permaneceram as mesmas publicadas em 2003. As diretrizes sugerem *flush* em diversos

momentos da rotina de atendimento e que o tratamento químico da água seja realizado de acordo com o fabricante do equipamento [17].

A literatura ainda carece de mais estudos sobre a sobrevivência do SARS-CoV-2 em ambientes aquáticos e na água descartada após o uso. Todavia sabe-se que os protocolos de cuidados, equipamentos de proteção individual e uso de agentes químicos são eficientes no combate ao vírus [5, 10, 16, 22]. O agente químico ideal seria aquele que não possuísse propriedades corrosivas, fosse inodoro e insípido, não provocasse efeitos adversos aos pacientes, não interferisse em procedimentos restauradores, fosse de baixo custo, fácil uso e de ação bactericida [21]. O cloro é o agente desinfetante mais estudado para a eliminação e controle do biofilme, principalmente o NaOCl. Vários estudos mostraram que o uso de hipoclorito de sódio é eficaz na redução do biofilme a níveis aceitáveis, além de ter apresentado uma boa substantividade. Diversos trabalhos recomendam que a concentração para tratamento de choque seja de 2500 a 5000 ppm e que a concentração para tratamento diário seja de 2 a 4 ppm [29, 30].

O protocolo proposto, presente na figura 5, foi elaborado seguindo as orientações do CDC, as do fabricante e as da literatura, com o objetivo de ser eficaz e prático para a rotina das clínicas de uma universidade. O fabricante instrui o uso diário de 6 ppm de NaOCl a 1%; para o tratamento de choque inicial, a concentração de hipoclorito de sódio deve ser de 2500 ppm; para tratamento de choque no início de cada semestre, 500 ppm. A quantidade de solução pode ser alterada, a fim de evitar desperdício de água, desde que se mantenha a concentração adequada respeitando a quantidade ideal de cada líquido utilizado. Além disso, recomenda-se que, assim como todos os instrumentais usados, as peças de mão sejam esterilizadas em autoclave previamente ao atendimento.

# Protocolo de tratamento diário das linhas de água do equipo



<b>AO INÍCIO DO SEMESTRE</b> Realizar um tratamento de choque utilizando 500 ml de água filtrada e 25ml de Hipoclorito de Sódio a 1% durante 10 minutos. <i>As peças de mão devem ser acionadas durante 10 segundos para que o líquido escoe pela tubulação.</i>
<b>ANTES DO ATENDIMENTO</b> Abastecer o reservatório com 500 ml de água filtrada e 0,3 ml de Hipoclorito de Sódio a 1% <i>Evitar tocar o gargalo com as mãos para não contaminar a água</i> Realizar drenagem (flush) de água na seringa tríplice e nas peças de mão durante 2 minutos, em um saco plástico para não gerar aerossol Desinfecte todas as peças após o flush com álcool a 70%
<b>ENTRE ATENDIMENTOS</b> Realizar um flush na seringa tríplice e nas peças de mão por no mínimo 20 a 30 segundos entre atendimento de pacientes Trocar a ponta da seringa tríplice Se puder, também trocar as peças de mão
<b>APÓS O ATENDIMENTO</b> Ao término da clínica drenar completamente a água estagnada das linhas de água (seringa tríplice e peças de mão) para deixar o reservatório e as tubulações vazias
<b>CUIDADOS PERIÓDICOS</b> O reservatório deve ser higienizado mecanicamente com escova e sabão pelo menos uma vez por semana Monitorar periodicamente a qualidade microbiológica da água utilizada nos equipos (no mínimo, uma vez ao ano) Caso, após o monitoramento, o equipo esteja contaminado, realizar um tratamento de choque utilizando 500 ml de água filtrada e 125 ml de Hipoclorito de Sódio a 1% durante 10 minutos

Figura 5 - Protocolo de tratamento proposto

## Conclusão

Conclui-se que:

- O nível de contaminação por bactérias heterotróficas nos equipos das clínicas odontológicas da UFPI atinge valores excessivos ao preconizado pela legislação brasileira;
- Apesar dos níveis elevados de contaminação, não foram encontrados *E. coli* e bactérias coliformes;
- Os resultados corroboram em relação à necessidade de instauração de um protocolo de tratamento a ser utilizado diariamente nas clínicas da universidade, a fim de diminuir o risco de contaminação de pacientes, estudantes e professores.
- Um protocolo está sendo proposto neste trabalho.

## Referências

1. Amato A, Caggiano M, Amato M, Moccia G, Capunzo M, De Caro F. Infection control in dental practice during the covid-19 pandemic. Int J Environ Res Public Health. 2020;17(13):1-12.

2. Aprea L, Cannova L, Firenze A, Bivona MS, Amodio E, Romano N. Can technical, functional and structural characteristics of dental units predict *Legionella pneumophila* and *Pseudomonas aeruginosa* contamination? *J Oral Sci.* 2010;52(4):641-6.
3. Barbot V, Robert A, Rodier MH, Imbert C. Update on infectious risks associated with dental unit waterlines. *FEMS Immunol Med Microbiol.* 2012;65(2):196-204.
4. Brasil. Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância Sanitária. Portaria n. 2.914, de 12 de dezembro de 2011. *Diário Oficial da União*; 2011.
5. Carducci A, Federigi I, Liu D, Thompson JR, Verani M. Making waves: coronavirus detection, presence and persistence in the water environment: state of the art and knowledge needs for public health. *Water Res.* 2020;179:115907.
6. Chuang P, Trottier S, Murcott S. Comparison and verification of four field-based microbiological tests: H2S test, Easygel®, Colilert®, Petrifilm™. *J Water Sanit Hyg Dev.* 2011;1(1):68-85.
7. Coleman DC, O'Donnell MJ, Shore AC, Swan J, Russell RJ. The role of manufacturers in reducing biofilms in dental chair waterlines. *J Dent.* 2007;35(9):701-11.
8. Costa D, Mercier A, Gravouil K, Lesobre J, Verdon J, Imbert C. Occurrence and diversity of both bacterial and fungal communities in dental unit waterlines subjected to disinfectants. *Pathog Dis.* 2016;74(7):1-15.
9. Ge Z-Y, Yang L-M, Xia J-J, Fu X-H, Zhang Y-Z. Possible aerosol transmission of covid-19 and special precautions in dentistry. *J Zhejiang Univ Sci B.* 2020;21(5):361-8.
10. Lo Giudice R. The severe acute respiratory syndrome coronavirus-2 (SARS CoV-2) in Dentistry. Management of biological risk in dental practice. *Int J Environ Res Public Health.* 2020;17(9).
11. Hatzenbuehler LA, Tobin-D'Angelo M, Drenzek C, Peralta G, Cranmer LC, Anderson EJ et al. Pediatric dental clinic-associated outbreak of mycobacterium abscessus infection. *J Pediatric Infect Dis Soc.* 2017;6(3):e116-22.
12. Hossein M, Davood E, Hossein K, Mojtaba S. A review on control methods for bacteriological water quality and biofilm in dental unit water systems. *Sch J Appl Med Sci.* 2015;3:574-82.
13. Izzetti R, Nisi M, Gabriele M, Graziani F. Covid-19 transmission in dental practice: brief review of preventive measures in Italy. *J Dent Res.* 2020;99(9):1030-8.
14. Kadaifciler DG, Cotuk A. Microbial contamination of dental unit waterlines and effect on quality of indoor air. *Environ Monit Assess.* 2014;186(6):3431-44.
15. Kadaifciler DG, Ökten S, Sen B. Mycological contamination in dental unit waterlines in Istanbul, Turkey. *Brazilian J Microbiol.* 2013;44(3):977-81.
16. Kataki S, Chatterjee S, Vairale MG, Sharma S, Dwivedi SK. Concerns and strategies for wastewater treatment during covid-19 pandemic to stop plausible transmission. *Resour Conserv Recycl.* 2021;164(January).
17. Kohn WG, Collins AS, Cleveland JL, Harte JA, Eklund KJ, Malvitz DM et al. Guidelines for infection control in dental health-care settings – 2003. *MMWR Recomm Rep.* 2003;52(RR-17):1-61.
18. Kotaka CR, Garcia LB, Ito FAN, Fuganti MR, Carnio J, Pelayo JS. Evaluation of the level of microbial contamination and prevalence of gram-negative non-fermentative rods in dental unit waterlines. *RSBO.* 2012;9(3):245-53.
19. Lal B, Ravindra K, Biswal M. Appraisal of microbial contamination of dental unit water systems and practices of general dental practitioners for risk reduction. *Environ Sci Pollut Res.* 2018;25(33):33566-72.
20. 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.* 2019;16(3):1-14.
21. Mills SE. The dental unit waterline controversy: defusing the myths, defining the solutions. *J Am Dent Assoc.* 2000;131(10):1427-41.

22. Mohan SV, Hemalatha M, Kopperi H, Ranjith I, Kumar AK. SARS-CoV-2 in environmental perspective: occurrence, persistence, surveillance, inactivation and challenges. *Chem Eng J*. 2021;405:126893.
23. Monteiro RM, Marques DM, Domingues PCA, Oliveira VDC, Macedo AP, Razaboni AM et al. Evaluation of a protocol for reducing the microbial contamination of dental unit water. *Acta Odontol Latinoam*. 2018;31(3):138-43.
24. Nikaeen M, Hatamzadeh M, Sabzevari Z, Zareh O. Microbial quality of water in dental unit waterlines. *J Res Med Sci*. 2009;14(5):297-300.
25. Odonnell MJ, Boyle MA, Russell RJ, Coleman DC. Management of dental unit waterline biofilms in the 21st century. *Future Microbiol*. 2011;6(10):1209-26.
26. Peng X, Xu X, Li Y, Cheng L, Zhou X, Ren B. Transmission routes of 2019-nCoV and controls in dental practice. *Int J Oral Sci*. 2020;12(1):1-6.
27. Peralta G, Tobin-D'Angelo M, Parham A, Edison L, Lorentzson L, Smith C et al. Notes from the Field: mycobacterium abscessus infections among patients of a pediatric dentistry practice - Georgia, 2015. *MMWR Morb Mortal Wkly Rep*. 2016;65(13):355-6.
28. 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*. 2017;96(1):89-92.
29. Shajahan I, Kandaswamy D, Lakshminarayanan L, Selvarajan R. Substantivity of hypochlorous acid-based disinfectant against biofilm formation in the dental unit waterlines. *J Conserv Dent*. 2017;20(1):2-5.
30. Shajahan IF, Kandaswamy D, Srikanth P, Narayana L, Selvarajan R. Dental unit waterlines disinfection using hypochlorous acid-based disinfectant. *J Conserv Dent*. 2016;19(4):347-50.
31. Souza-Gugelmin MCM, Lima CDT, Lima SNM, Mian H, Ito IY. Microbial contamination in dental unit waterlines. *Braz Dent J*. 2003;14(1):55-7.
32. Spagnolo AM, Sartini M, Cristina ML. Microbial contamination of dental unit waterlines and potential risk of infection: a narrative review. *Pathogens*. 2020;9(8):651.
33. Volgenant CMC, de Soet JJ. Cross-transmission in the dental office: Does this make you ill? *Curr Oral Heal Reports*. 2018;5(4):221-8.
34. Watanabe E, Agostinho AM, Matsumoto W, Ito I. Dental unit water: bacterial decontamination of old and new dental units by flushing water. *Int J Dent Hyg*. 2008;6(1):56-62.
35. Zemouri C, Volgenant CMC, Buijs MJ, Crielaard W, Rosema NAM, Brandt BW et al. Dental aerosols: microbial composition and spatial distribution. *J Oral Microbiol*. 2020;12(1).