

UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA  
CENTRO DE CIÊNCIAS DA SAÚDE  
DEPARTAMENTO DE ODONTOLOGIA  
CURSO DE ODONTOLOGIA

Letícia Mendes Boppré

**Influência da água destilada aquecida na prevenção de precipitados  
decorrentes da interação entre soluções irrigadoras**

Florianópolis

2020

Letícia Mendes Boppré

**Influência da água destilada aquecida na prevenção de precipitados  
decorrentes da interação entre soluções irrigadoras**

Trabalho de conclusão do Curso de Graduação em Odontologia do Centro de Ciências da Saúde da Universidade Federal de Santa Catarina como requisito para a obtenção do Título de Cirurgião-dentista.

Orientador: Prof. Dr. Eduardo Antunes Bortoluzzi

Co-orientadora: Julia Menezes Savaris

Florianópolis

2020

Ficha de identificação da obra elaborada pelo autor,  
através do Programa de Geração Automática da Biblioteca Universitária da UFSC.

Mendes Boppré, Leticia Mendes Boppré  
Influência da água destilada aquecida na prevenção de precipitados decorrentes da interação entre soluções irrigadoras / Leticia Mendes Boppré Mendes Boppré ; orientador, Eduardo Antunes Bortoluzzi, coorientadora, Júlia Menezes Savaris, 2020.  
44 p.

Trabalho de Conclusão de Curso (graduação) -  
Universidade Federal de Santa Catarina, Centro de Ciências da Saúde, Graduação em Odontologia, Florianópolis, 2020.

Inclui referências.

1. Odontologia. 2. Clorexidina. 3. Endodontia . 4. Hipoclorito de Sódio. 5. Interação. I. Antunes Bortoluzzi, Eduardo . II. Menezes Savaris, Júlia. III. Universidade Federal de Santa Catarina. Graduação em Odontologia. IV. Título.

Letícia Mendes Boppré

**Influência da água destilada aquecida na prevenção de precipitados  
decorrentes da interação entre soluções irrigadoras**

Este Trabalho Conclusão de Curso foi julgado adequado para obtenção do Título de “Cirurgiã-Dentista” e aprovado em sua forma final pelo Curso de Odontologia

Florianópolis, 3 de agosto de 2020.

---

Profa. Gláucia Santos Zimmermann, Dra.  
Coordenadora do Curso

**Banca examinadora:**

---

Prof. Eduardo Antunes Bortoluzzi, Dr.  
Orientador  
Universidade Federal de Santa Catarina

---

Profa. Cleonice da Silveira Teixeira, Dra.  
Avaliadora  
Universidade Federal de Santa Catarina

---

Profa. Thais Mageste Duque, Dra.  
Avaliadora  
Universidade Federal de Santa Catarina

## AGRADECIMENTOS

Primeiramente à **Deus**, pela dádiva da vida, saúde, alegrias e tristezas que me tornaram forte para superar todas as dificuldades e adversidades.

Aos meus pais, **Reinaldo** e **Maria Cineid**, gratidão eterna por tanto trabalharem e se abdicarem de inúmeras coisas para oferecerem a mim uma educação de qualidade. Os maiores exemplos de determinação, honestidade, humildade e benevolência que procuro sempre aplicar em minha vida. Eu amo e me orgulho de vocês infinitamente.

À minha irmã, **Bárbara**, minha grande fonte de inspiração profissional e pessoal. Obrigada por seu humor, motivação, incentivo e por me acolher sem hesitar. Você é incrível e insubstituível.

Ao meu cunhado e irmão, **Peterson**, por sua personalidade genuína, sapiência, disposição e carisma inigualáveis. Você me ensina a ser uma pessoa melhor.

Ao meu namorado, **Luiz Eduardo**, por ser e estar a todo momento presente. Obrigada por sua resolutividade, por me confortar, apoiar e compartilhar meus anseios.

Às minhas amigas de muitos anos, **Ariane, Cristina e Heloisa**. A distância e o tempo afastadas apenas fortaleceram nosso vínculo. Obrigada por representarem para mim o sentido literal da palavra amizade.

Ao meu orientador, **Prof. Dr. Eduardo Antunes Bortoluzzi**, pela confiança e por ter me aceitado como sua orientada. Sua dedicação, entusiasmo e amor ao que faz são admiráveis e estimularam meu aprendizado durante a pesquisa e a graduação.

À minha coorientadora, futura mestra **Júlia Menezes Savaris**, pela disponibilidade, atenção e por ter me ajudado imensamente, de forma impecável, em todas as etapas da execução do trabalho. Você é uma menina de luz e ter conhecido você fez todo trabalho valer a pena.

À minha parceira, **Emanuelle Catherine Maiola**, por sua valiosa colaboração, análise estatística, companhia de congresso e pelos momentos de descontração no laboratório, que tornaram o trabalho menos oneroso e mais leve. Você e a **Júlia** foram os melhores frutos dessa pesquisa.

À minha amiga, **Roberta Pereira**, por transcender sua bondade, carinho e talento ao me ajudar e amparar. Sou extremamente grata por seu ombro amigo, por tudo que você fez e representa para mim. Você é um presente de Deus.

À professora, **Dra. Thais Mageste Duque**, pela oportunidade de ter sido sua aluna na mesa 3, na Disciplina de Endodontia Pré-Clínica. Sua maneira encantadora e gentil de ensinar me despertaram. Obrigada pelo carinho e acolhida de sempre.

À professora, **Dra. Cleonice da Silveira Teixeira**, por suas conversas enriquecedoras, contribuições, ensinamentos preciosos e energia no trabalho que cativa a todos. Espelho-me e aprendo muito com você.

Ao professor, **Dr. Lucas Roberti Garcia**, pela disposição em auxiliar, contribuir e aceitar compor a banca do presente trabalho. Muito obrigada!

À professora, **Dra. Analucia Gebler Philippi**, pelos aprendizados, convívio e pela oportunidade de ter sido sua paciente. Agradeço o seu tempo, trabalho esmero e boas conversas.

Ao colega e amigo, **Me. Lincon Hideo Nomura**, por todas as conversas, cordialidade, paciência e ajuda na clínica e na pesquisa. Você é um profissional e ser humano admirável.

Ao doutorando, **Me. Luiz Carlos Dias Junior**, pela generosidade ao realizar o tratamento estatístico da pesquisa. Muito obrigada!

Aos amigos e colegas que a Odontologia me proporcionou, em especial ao grupo “Atucanados” formado por **Ana Carolina, Gabriella, Gabriele, Geovana, Guilherme, Júlia Roberta, Mariana, Pedro, Polyane, Rangel e Stefania**. Agradeço por todos os momentos, na presença de cada um de vocês, ao longo de todo esse tempo.

À minha dupla, **Ana Carolina Mendes**, pela parceria ao longo de toda faculdade, companhia de viagens e de moradia no “apartamento 302”.

À minha amiga, **Júlia Roberta Régis**, por ser minha dupla de faculdade antes mesmo do início das aulas. Somos sintonizadas na mesma frequência e, em vista disso, a reciprocidade é o símbolo da nossa amizade. Obrigada por esses e pelos futuros momentos especiais que ainda viveremos juntas. Amo você.

A todos os professores do corpo docente, colegas e servidores da Universidade Federal de Santa Catarina com quem tive o privilégio de conviver ao longo desses 5 anos. Meu sincero agradecimento!

## RESUMO

A combinação e agitação de soluções irrigadoras aprimoram a desinfecção do sistema de canais radiculares. Porém, quando o hipoclorito de sódio (NaOCl) e a clorexidina (CHX) entram em contato, ocorre a formação de um precipitado marrom-alaranjado nas paredes dentinárias do canal. Este subproduto causa manchamento dentário e tem potencial carcinogênico. O objetivo deste trabalho foi avaliar a influência de diferentes protocolos de irrigação com água destilada (H<sub>2</sub>O) aquecida (65°C), na prevenção da formação do precipitado marrom-alaranjado observado após a interação entre o EDTA, a NaOCl e a CHX. Quarenta caninos humanos foram instrumentados (Reciproc R40) e clivados de forma a obter duas metades, nas quais foram delimitadas e fotografadas áreas de análise em cada terço do canal. Imagens com aumentos de 16 e 40x foram obtidas por meio de um estereomicroscópio. Após remontagem, os dentes foram distribuídos em 4 grupos (n=10) de acordo com o protocolo de irrigação final: G1: EDTA + NaOCl + CHX com irrigação convencional (IC) (60s cada); G2: EDTA + NaOCl + H<sub>2</sub>O a 65°C (IC) + CHX com agitação ultrassônica passiva (PUI) (30s cada); G3: EDTA + NaOCl + H<sub>2</sub>O a 65°C + CHX com PUI (30s cada); G4: EDTA (PUI por 30s) + NaOCl (PUI por 30s) + H<sub>2</sub>O a 65°C com irrigação ultrassônica contínua (CUI) por 60s + CHX (PUI por 30s). Em seguida, os dentes foram novamente separados e imagens das áreas previamente fotografadas foram obtidas. As imagens iniciais e finais foram analisadas por dois examinadores previamente calibrados por meio de escores (0, 1, 2, 3), correspondentes a quantidade de precipitado observada. Para comparar a influência dos grupos sobre os precipitados, os dados foram submetidos aos testes estatísticos de Kruskal-Wallis e Friedman ( $\alpha=5\%$ ). O G1 apresentou os maiores escores na análise entre grupos e entre os terços ( $p<0,05$ ), com maior quantidade de precipitado no terço cervical ( $p<0,05$ ). Os demais grupos experimentais não diferiram entre si ( $p>0,05$ ). A irrigação intermediária com água destilada aquecida a 65°C, vertida através dos três métodos estudados (IC, PUI e CUI), preveniu a formação do precipitado marrom-alaranjado. Todavia, é importante que mais estudos *in vitro* sejam elaborados a fim de estabelecer um protocolo de irrigação final previsível e seguro.

**Palavras-chave:** Clorexidina. Endodontia. Hipoclorito de Sódio. Interação. Irrigação. Precipitação química.

## ABSTRACT

The combination and agitation of irrigation solutions improve the disinfection of the root canal system. However, when sodium hypochlorite (NaOCl) and chlorhexidine (CHX) interact with each other, an orange-brown precipitate forms on the canal walls. This by-product causes dental staining and has carcinogenic potential. The objective of this study was to evaluate the influence of different irrigation protocols with distilled water (H<sub>2</sub>O) heated (65°C), in preventing the formation of an orange-brown precipitate, observed after the interaction between EDTA, NaOCl and CHX. 40 human canines were instrumented (Reciproc R40) and cleaved to obtain two halves, in which analysis areas were delimited and photographed in each third of the canal. Images with 16 and 40x magnifications were obtained through a stereomicroscope. After reassembly, the teeth were distributed into 4 groups (n = 10), according to the final irrigation protocol: G1: EDTA + NaOCl + CHX, with conventional irrigation (CI) (60s each); G2: EDTA + NaOCl + H<sub>2</sub>O at 65°C (IC) + CHX with passive ultrasonic irrigation (PUI) (30s each); G3: EDTA + NaOCl + H<sub>2</sub>O at 65°C + CHX with PUI (30s each); G4: EDTA + NaOCl + H<sub>2</sub>O at 65°C with continuous ultrasonic irrigation (CUI) for 60s + CHX, for 30s each with PUI. Then, the teeth were separated again, and new images previously photographed areas were obtained. The initial and final images were analyzed by two examiners previously calibrated and received scores (0, 1, 2, 3), corresponding to the amount of precipitate observed. To compare the influence of the groups on the precipitates, the data were submitted to Kruskal-Wallis and Friedman statistical tests ( $\alpha = 5\%$ ). G1 showed the highest scores in a group and third analysis ( $p < 0.05$ ), with greater amount of precipitate in the cervical third ( $p < 0.05$ ). The other experimental groups did not differ from each other ( $p > 0.05$ ). Intermediate irrigation with distilled water heated to 65°C, poured through the three studied methods (IC, PUI, and CUI), prevented the formation of the orange-brown precipitate. However, more in vitro studies should be carried out to establish a predictable and safe final irrigation protocol.

**Keywords:** Chlorhexidine. Endodontics. Sodium hypochlorite. Interaction. Irrigation. Chemical precipitation.



## LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Imagens representativas dos scores nos aumentos de 16.....	23
Figura 2 – Contagem de escores por grupo.....	25
Figura 3 – Contagem de escores por terço no grupo controle.....	26

## LISTA DE TABELAS

<b>Tabela 1</b> – Distribuição dos grupos de acordo com os protocolos finais de irrigação.....	22
--	----

## LISTA DE SIGLAS E ABREVIATURAS

% – Concentração

°C – Graus Celsius

AU – Ativação Ultrassônica

cm<sup>3</sup> – Centímetro Cúbico

CD – Comprimento do Dente

CEP – Comitê de Ética em Pesquisa

CHX – Clorexidina

CT – Comprimento de Trabalho de Modelagem

CUI – Irrigação Ultrassônica Contínua

EDTA - Ácido Etileno Diaminotetracético

H<sub>2</sub>O – Água

IC – Irrigação Convencional

mL – Mililitro

mm – Milímetro

NaOCl – Hipoclorito de Sódio

PCA – Para-cloroanilina

PUI – Irrigação Ultrassônica Passiva

R40 – Instrumento Reciproc de calibre 40

s – Segundo

TCLE – Termo de Consentimento Livre e Esclarecido

UFSC – Universidade Federal de Santa Catarina

x – Vezes

## SUMÁRIO

<b>1</b>	<b>INTRODUÇÃO</b> .....	<b>12</b>
<b>2</b>	<b>OBJETIVOS</b> .....	<b>18</b>
2.1	OBJETIVO GERAL .....	18
2.2	OBJETIVOS ESPECÍFICOS .....	18
<b>3</b>	<b>MATERIAIS E MÉTODOS</b> .....	<b>19</b>
3.1	SELEÇÃO E PREPARO DOS DENTES .....	19
3.2	ANÁLISE NO ESTEREOMICROSCÓPIO .....	20
3.3	PROTOSCOLOS DE IRRIGAÇÃO FINAL .....	21
3.4	AQUECIMENTO DA ÁGUA.....	22
3.5	ANÁLISE NO ESTEREOMICROSCÓPIO.....	22
3.6	ANÁLISE DA IMAGENS.....	23
3.7	ANÁLISE ESTATÍSTICA .....	24
<b>4</b>	<b>RESULTADOS</b> .....	<b>25</b>
<b>5</b>	<b>DISCUSSÃO</b> .....	<b>27</b>
<b>6</b>	<b>CONCLUSÃO</b> .....	<b>31</b>
	<b>REFERÊNCIAS</b> .....	<b>32</b>
	<b>ANEXO I – Ata de Apresentação do Trabalho de Conclusão de Curso</b> .....	<b>38</b>
	<b>ANEXO II – Parecer substanciado do CEP</b> .....	<b>39</b>
	<b>APÊNDICE I – Termo de consentimento livre e esclarecido</b> .....	<b>42</b>
	<b>APÊNDICE II – Termo de doação de dentes</b> .....	<b>44</b>

## 1 INTRODUÇÃO

Durante a terapia endodôntica é primordial promover a limpeza e desinfecção do sistema de canais radiculares (TORABINEJAD; WALTON, 2010), com o intuito de diminuir ao máximo a quantidade de microrganismos possibilitar que a saúde seja restabelecida (SIQUEIRA JR & RÔÇAS, 2008).

Para alcançar esse fim, realiza-se o preparo mecânico, que consiste na utilização de instrumentos que removem a dentina contaminada, promovendo a limpeza mecânica e modelagem do canal radicular (TORABINEJAD; WALTON, 2010). Porém, somente o preparo com instrumentos endodônticos não é capaz de atingir as áreas de istmos, canais laterais e reentrâncias que, juntos, compõem o complexo sistema de canais radiculares (BASRANI; MANEK; FILLERY, 2009; HAAPASALO *et al.*, 2014). Dessa forma, é necessário lançar mão do preparo químico, o qual geralmente ocorre de forma simultânea ao mecânico (HAAPASALO *et al.*, 2014). Trata-se da utilização de soluções irrigadoras, que além de auxiliar na limpeza, removendo debris e *smear layer*, eliminam bactérias e seus produtos tóxicos (BASRANI; MANEK; FILLERY, 2009).

Além disso, quando a dentina é instrumentada, seja por limas manuais ou rotatórias, pequenos pedaços desse tecido são fragmentados (VIOLICH; CHANDLER, 2010). Esses detritos, que podem conter bactérias e seus subprodutos, se espalham pela superfície dentinária e formam a *smear layer* (GUO *et al.*, 2014). A *smear layer* cobre as paredes do canal radicular e pode se penetrar dentro dos túbulos (*smear plug*) (MADER; BAUMGARTNER; PETERS, 1984). A presença dessa camada pode impedir a penetração de medicamentos intracanaís e dos materiais obturadores nos túbulos dentinários, afetando, conseqüentemente, a desinfecção e o selamento do sistema de canais radiculares (VIOLICH; CHANDLER, 2010).

As características ideais de uma solução irrigadora já estão bem estabelecidas na literatura (HAAPASALO *et al.*, 2014). Haapasalo *et al.* (2014) citaram: boa penetrabilidade no sistema de canais, desintegração de biofilme, não ser lesiva aos tecidos periapicais, baixo custo, não enfraquecer a estrutura dentinária, dissolver materiais orgânicos e inorgânicos e destruir microrganismos patogênicos.

Nesse contexto, o hipoclorito de sódio (NaOCl) vem sendo utilizado como a solução de escolha para a irrigação endodôntica por possuir potente ação

antimicrobiana e ser capaz de dissolver tecidos orgânicos (CLEGG *et al.*, 2006; ZEHNDER, 2006; STOJICIC *et al.*, 2010). Ele pode ser encontrado em concentrações de 0,5 a 6% (GOMES *et al.*, 2001). Contudo, possui um odor desagradável, tem poder corrosivo e pode causar danos aos tecidos periapicais caso seja extravasado (BUI; BAUMGARTNER; MITCHELL, 2008).

Outra solução, o gluconato de clorexidina (CHX) é um irrigante com potencial para ser utilizado em protocolos de desinfecção endodôntica (GOMES *et al.*, 2013). Esta solução apresenta baixa toxicidade, poder antimicrobiano de amplo espectro e substantividade, que se caracteriza por uma atividade antimicrobiana prolongada e residual, que se mantém ativa na dentina radicular, por um certo período de tempo (DAMETTO *et al.*, 2005). Porém, em razão da CHX ser incapaz de dissolver tecido orgânico ou inorgânico, não é indicada para substituir o NaOCl como irrigante principal durante o preparo químico-mecânico (BUI; BAUMGARTNER; MITCHELL, 2008).

Para que a parte inorgânica da *smear layer* seja dissociada e removida, é necessária a utilização de um irrigante com ação quelante (KUAH *et al.*, 2009). O ácido etileno diaminotetracético (EDTA), conhecido por seu alto poder descalcificante, tem sido recomendado no protocolo de irrigação final, para remover o conteúdo inorgânico produzido após o preparo (BRUM, 2008). Usado geralmente na concentração de 17%, ele remove a matriz mineralizada da lama dentinária em razão da sua capacidade de sequestrar íons  $Ca^{2+}$  (COHEN; HARGREAVES, 2007). Na sequência, uma irrigação adicional com NaOCl remove os remanescentes orgânicos da *smear layer* e complementa a limpeza dentinária (TEIXEIRA *et al.*, 2005).

Considerando os irrigantes citados anteriormente, não existe uma substância que apresente todas as características ideais. Por isso sugere-se o uso combinado de soluções, com o objetivo de alcançar uma boa limpeza e desinfecção, aumentando as chances de sucesso ao final do tratamento endodôntico (KURUVILLA; KAMATH, 1998). Em vista disso, em 1998, foi sugerido um protocolo final de irrigação que incluía a utilização da CHX após o uso do EDTA e do NaOCl (KURUVILLA; KAMATH, 1998). Desta forma, após a remoção dos debris e da *smear layer*, a CHX, por sua substantividade, auxiliaria na complementação e manutenção da desinfecção alcançada (KURUVILLA; KAMATH, 1998; BUI; BAUMGARTNER; MITCHELL, 2008).

Porém, apesar das soluções irrigadoras complementarem suas ações durante o tratamento endodôntico, geralmente, quando um irrigante é utilizado na sequência,

o irrigante anterior não consegue ser totalmente removido da intimidade do sistema de canais radiculares (RASIMICK *et al.*, 2008). Dessa maneira, os irrigantes regularmente entram em contato entre si no interior do canal (RASIMICK *et al.*, 2008).

A interação química entre o NaOCl remanescente, que fora utilizado durante o preparo químico mecânico do canal e posterior remoção da *smear layer*, e a CHX resultam em um precipitado marrom-alaranjado (ARSLAN *et al.*, 2015). Esse precipitado pode conter uma molécula denominada para-cloroanilina (PCA), que se apresenta como uma substância tóxica, com potencial cancerígeno e que pode causar manchamento da estrutura dentária (BASRANI *et al.*, 2007; PRADO *et al.*, 2012). Essa substância é encontrada em pesticidas, corantes e seu produto de degradação, 1-cloro-4-nitrobenzeno, também é cancerígeno (BUI; BAUMGARTNER; MITCHELL, 2008). Além disso, por ser um produto granular, quando o precipitado é depositado sobre a dentina radicular se comporta como uma *smear layer* química, que recobre os túbulos dentinários e prejudica o adequado selamento dos materiais obturadores (PRADO *et al.*, 2012).

Está comprovado na literatura que o poder oxidativo do NaOCl está associado à pigmentação marrom-alaranjada encontrada no precipitado (PRADO *et al.*, 2013). Visto isso, entende-se que é necessário remover ou reduzir o acúmulo de NaOCl no interior do canal radicular para evitar a formação do precipitado (BRUM, 2008). Por isso, propõe-se que sejam utilizadas soluções intermediárias entre o NaOCl e a CHX (KRISHNAMURTHY; SUDHAKARAN, 2010).

Krishnamurthy & Sudhakaran (2010) mostraram que o uso de 5 mL de água destilada ou solução salina entre NaOCl e CHX reduziu a porcentagem de formação do precipitado (KRISHNAMURTHY; SUDHAKARAN, 2010). Prado *et al.* (2012) também sugeriram a irrigação intermediária com água destilada, por ser uma solução inerte com boa capacidade de molhabilidade (PRADO *et al.*, 2012). Os autores constataram que houve redução na precipitação ao utilizar 5 mL de água destilada ou solução salina entre as soluções de NaOCl e CHX, entretanto, mesmo aumentando a quantidade de água destilada para 10 mL, ainda assim foi observado a formação do precipitado sobre a dentina radicular (PRADO *et al.*, 2012).

Nos estudos abordados anteriormente, os irrigantes foram conduzidos para dentro do canal radicular por meio da irrigação convencional (IC), empregando seringa e agulha (KRISHNAMURTHY; SUDHAKARAN, 2010; PRADO *et al.*, 2012). Esse

método de irrigação é limitado porque o fluxo e a ação das soluções dependem da profundidade com que a agulha penetra no interior do canal, e isto está diretamente relacionado com o seu diâmetro e a anatomia do canal radicular (GU *et al.*, 2009). Segundo Gu *et al.* (2009), durante a IC a solução irrigadora alcança apenas 1mm além da ponta da agulha (GU *et al.*, 2009).

Além da dificuldade de irrigação do terço apical pela técnica convencional, ocorre nessa região um fenômeno físico, chamado *vapor lock* (TAY *et al.*, 2010). Se trata de uma bolha de ar gerada pela hidrólise dos tecidos orgânicos, que fica presa em virtude do sistema de canais radiculares se comportar como um sistema fechado (AGARWAL *et al.*, 2017). O *vapor lock* pode impedir a renovação da solução, bloqueando a penetração do irrigante até o comprimento de trabalho e, por conseguinte, resultar em um desbridamento e limpeza insuficientes (DE GREGORIO *et al.*, 2010). Uma forma de se eliminar o *vapor lock* do terço apical é o emprego de técnicas de agitação das soluções irrigadoras (AGARWAL *et al.*, 2017).

Na Endodontia duas técnicas ultrassônicas de agitação de soluções irrigadoras apresentam destaque na literatura, a Irrigação Passiva Ultrassônica (PUI) (BASRANI; MANEK; FILLERY, 2009; VIVAN *et al.*, 2016) e a Irrigação Contínua Ultrassônica (CUI) (CASTELO-BAZ *et al.*, 2016; JAMLEH; SUDA; ADORNO, 2018).

A agitação ultrassônica gera uma reação acústica de transmissão de energia e cavitação na solução, gerando bolhas que colapsam entre si, produzindo um foco de energia e movimento vigoroso do fluido (VAN DER SLUIS *et al.*, 2007). A alta vibração da ponta ultrassônica aumenta a abrangência da solução irrigadora no sistema de canais radiculares, ampliando, conseqüentemente, o poder de desbridamento, limpeza, remoção de *smear layer* e desinfecção dos irrigantes (MOZO; LLENA; FORNER, 2012).

Na técnica da PUI, a solução irrigadora é depositada no interior do canal por meio da seringa e agulha, e somente depois é inserido o inserto metálico, calibrado 2 mm aquém do comprimento de trabalho, mantendo a sua ponta livre para vibrar e ativar a solução (KARADE *et al.*, 2017). A ativação da solução pela PUI têm-se mostrado superior à Irrigação Convencional em relação a remoção da *smear layer* (BLANK-GONÇALVES *et al.*, 2011).

Diferentemente, na CUI a fonte de solução irrigadora está acoplada ao inserto ultrassônico, ou seja, a chegada do irrigante ao canal radicular ocorre de maneira



contínua e simultânea à ativação da ponta ultrassônica. Assim, a solução adentra ininterruptamente no canal radicular, favorecendo a remoção mecânica de detritos (VAN DER SLUIS *et al.*, 2007; MOZO; LLENA; FORNER, 2012).

A remoção da lama dentinária é mais efetiva no terço apical e na região de istmos quando a ativação ultrassônica do EDTA é realizada (KUAH *et al.*, 2009). Assim como o EDTA, o NaOCl também tem suas propriedades refinadas com o uso do ultrassom (VAN DER SLUIS *et al.*, 2007). Por um efeito sinérgico de aumento de temperatura, o ultrassom eleva a taxa de reação, cavitação e fluidez do NaOCl, melhorando o seu efeito antibacteriano e de dissolução de tecido orgânico (ZEHNDER, 2006; CACHOVAN *et al.*, 2013).

O aquecimento dos irrigantes também auxilia no desbridamento e desinfecção em função da redução da tensão superficial ( HAAPASALO *et al.*, 2014; POGGIO *et al.*, 2015). Estudos mostraram que o aquecimento do NaOCl intensificou a decomposição da matéria orgânica (CUNNINGHAM; JOSEPH, 1980; BERUTTI; MARINI, 1996; SIRTES *et al.*, 2005; ROSSI-FEDELE; DE FIGUEIREDO, 2008; STOJICIC *et al.*, 2010; HAAPASALO *et al.*, 2014) e potencializou a sua ação antibacteriana (CUNNINGHAM; JOSEPH, 1980; KREISLER *et al.*, 2003; SIRTES *et al.*, 2005; POGGIO *et al.*, 2010; DEL CARPIO-PEROCHENA *et al.*, 2015). O aumento da temperatura também acentuou a remoção da *smear layer* (WU *et al.*, 2012; MANCINI *et al.*, 2013; GUIDOTTI *et al.*, 2014; GUO *et al.*, 2014; ÇIÇEK; KESKIN, 2015).

Alguns fatores condicionam a maneira como os irrigantes se difundem pelo sistema de canais radiculares e atingem áreas não instrumentadas (BUKIET *et al.*, 2013). São exemplos, a tensão superficial e a viscosidade, parâmetros essenciais relacionados ao fluxo das soluções (BUKIET *et al.*, 2013), as quais influenciam diretamente a capacidade de penetração e distribuição dos irrigantes no sistema de canais radiculares (BUKIET *et al.*, 2012).

A temperatura é um dos principais fatores que influenciam na viscosidade dos fluídos (VISWANATH *et al.*, 2007). Poggio *et al.* (2015) concluíram que o aumento da temperatura diminuiu o coeficiente de viscosidade de todos os irrigantes testados (POGGIO *et al.*, 2015).

Nesse contexto, Santos (2018) utilizou a água aquecida a 65°C, com e sem agitação com CUI, em substituição ao NaOCl, durante a irrigação final com intuito de

remover a *smear layer* e evitar a erosão dentinária, promovida pelo uso desta solução após irrigação com EDTA (SANTOS, 2018). Quando a água é aquecida, a tensão superficial diminui, aumentando o poder de penetração e limpeza (LIBARDI, 2005). A água aquecida, com ou sem CUI, foi tão eficiente na limpeza final do canal radicular quanto o NaOCl. Além disso, causou menores efeitos deletérios à microestrutura dentinária (SANTOS, 2018).

Diante do exposto e da escassez de pesquisas que estabeleçam um protocolo de irrigação final que empregue o uso sequencial do NaOCl e da CHX sem a formação do precipitado, o objetivo deste estudo foi avaliar a capacidade da água destilada aquecida, agitada por PUI ou CUI, em prevenir a formação do precipitado marrom-alaranjado, resultante da interação dessas soluções.

## 2 OBJETIVOS

### 2.1 OBJETIVO GERAL

- Avaliar a capacidade da água destilada aquecida a 65°C, agitada por PUI ou CUI, em prevenir a formação do precipitado marrom-alaranjado resultante da interação entre as soluções de NaOCl e CHX.

### 2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Avaliar o efeito da água destilada aquecida a 65°C na prevenção da formação do precipitado;
- Avaliar o efeito da água destilada aquecida a 65°C juntamente com ativação ultrassônica na prevenção da formação do precipitado;
- Comparar o efeito de três técnicas de irrigação (Convencional, PUI e CUI) em evitar a formação do precipitado marrom-alaranjado.

### 3 MATERIAIS E MÉTODOS

O projeto de pesquisa foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa em Humanos da Universidade Federal de Santa Catarina (n° 3.413.317) (Anexo I).

#### 3.1 SELEÇÃO E PREPARO DOS DENTES

Foram selecionados 40 caninos humanos unirradiculados, extraídos por motivos alheios à esta pesquisa e doados pelos pacientes perante assinatura do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (Apêndice I) e Termo de Doação de Dentes (Apêndice II).

Os dentes foram limpos com curetas periodontais (Golgran Millenium, SP, Brasil) para remoção de cálculos dentários, e radiografados nos sentidos próximo-proximal e vestibulo-lingual para seleção. Foram incluídos na amostra somente aqueles com a raiz completamente formada, e canal radicular único, reto, e sem tratamento endodôntico prévio.

A coroa de cada dente foi levemente desgastada com disco diamantado dupla face 22mm de diâmetro e 0,1mm de espessura (ref. 7020, KG Sorensen, Cotia, SP, Brasil) para padronizar o comprimento do dente e calibração dos instrumentos. Em seguida, os dentes foram armazenados em água destilada até a realização da pesquisa.

A abertura coronária foi realizada com brocas carbide esféricas n° 02 (FG, Microdont, São Paulo, Brasil) e o preparo da entrada dos canais com ponta diamantada n° 3082 (FG, Microdont). O comprimento do dente (CD) foi obtido através do método direto ao introduzir uma lima K #10 (Dentsply Maillefer, Ballaigues, Suíça) no canal até que sua ponta fosse visualizada no forame apical. O comprimento de trabalho (CT) foi determinado 1mm aquém do CD. Previamente ao preparo mecânico, a raiz de cada dente foi envolvida por silicone de adição pesada (HydroXtreme, Swisstec, Coltene, Suíça) para simular uma condição anatômica promovida pelo periodonto, a fim de evitar o extravasamento das soluções irrigadoras.

O preparo químico-mecânico do canal radicular foi realizado por um único operador. Foi utilizada a lima Reciproc R40 (40/.06) (VDW, Munique, DE-BY, Alemanha) em movimentos leves de bicada até que sua ponta alcançasse o CTM, de acordo com as recomendações do fabricante. Antes e entre cada inserção do

instrumento, o canal foi irrigado com 2 mL de hipoclorito de sódio a 2,5% (Rioquímica, São José do Rio Preto, SP, Brasil) através de uma seringa de 5 cm<sup>3</sup> (Ultradent Products Inc., South Jordan, UT, EUA) mais agulha de irrigação, calibrada em 2mm aquém do CT, com movimentos de vai-e-vem. A aspiração simultânea à irrigação foi realizada com cânula metálica, posicionada próxima do acesso endodôntico. A patência apical foi mantida por meio da lima K #10 levada até o forame apical (CD).

Em seguida, uma ponta de papel absorvente Reciproc R40 (VDW) foi introduzida no canal e canaletas foram realizadas nas faces vestibular e lingual de cada dente empregando discos diamantados de dupla face de 22 mm de diâmetro e 0,1 mm de espessura (ref. 7020, KG Sorensen) montados em peça-reta em baixa rotação. Para impedir a contaminação do canal radicular pela entrada acidental de debris, o desgaste com o disco diamantado ocorreu até que, por translucidez, fosse visualizado o cone de papel. Jatos de ar limpavam os debris formados das canaletas.

Em seguida, cada dente foi clivado em duas metades, mesial e distal, com auxílio de um martelo e cinzel respeitando a orientação das canaletas. Em cada metade do dente foram demarcadas três linhas, externas à luz do canal, de forma a dividir o canal em três terços de mesmo comprimento (cervical, médio e apical). No entremeio de cada terço foi realizado um pequeno círculo com esmalte de unha de cor preta (Colorama, São Paulo, Brasil), também externo ao canal, para servir de ponto de referência ao analisar as amostras no estereomicroscópio antes e após a irrigação final.

As amostras foram mantidas em estufa a 37°C para remoção de toda a umidade até que fossem levadas para análise microscópica.

### 3.2 ANÁLISE NO ESTEREOMICROSCÓPIO (I)

Previamente aos protocolos de irrigação final, todas as amostras foram submetidas a um cauteloso exame visual em estereomicroscópio (SteREO Discovery.V12, Carl Zeiss, Jena, Alemanha), onde cada terço foi visualizado nos aumentos de 16x e 40x. Foram realizadas 2 fotografias de cada terço, totalizando 12 imagens por dente (6 em cada metade). Essas imagens foram usadas para analisar e comparar a condição das paredes do canal, em relação a sua coloração, antes e após à realização dos protocolos de irrigação final.

### 3.3 PROTOCOLOS DE IRRIGAÇÃO FINAL

As metades de cada dente foram reaproximadas de modo a readquirir, da melhor maneira possível, a sua forma e posição original. As canaletas anteriormente criadas foram preenchidas com barreira gengival fotoativável (Topdam®, FGM, Joinville, SC, Brasil) a fim de estabilizar as partes. As raízes dos dentes remontados foram inseridas, até a junção amelo-cementária em material de impressão de silicone de condensação (HydroXtreme, Swisstec, Coltene, Suíça) para criar estabilidade e evitar o extravasamento das soluções que foram utilizadas nos protocolos de irrigação final.

Os 40 dentes foram distribuídos aleatoriamente em 4 grupos (n = 10), de acordo com diferentes protocolos de irrigação final (Tabela 1):

**Grupo 1 (controle):** Os canais foram inicialmente irrigados com 5 mL de EDTA a 17%, por 60s. O irrigante foi levado ao canal através de irrigação convencional (IC), com uma seringa manual e agulha acoplada, calibrada com cursores em CT – 2mm, realizando movimentos de vai-e-vem de amplitude de 2 a 3 mm. Em seguida, a irrigação prosseguiu com 5 mL de NaOCl 2,5% por 60s (IC) e, por fim, 5 mL de CHX 2% por 60s (IC). Durante e ao final de cada procedimento, os canais de todos os grupos foram aspirados por meio de uma cânula metálica posicionada próxima ao acesso endodôntico.

**Grupo 2 (H<sub>2</sub>O 65°C + IC):** Os canais foram inicialmente irrigados com 2,5mL de EDTA a 17% por 30s (IC), depois ativados por irrigação passiva ultrassônica (PUI) por 30s, e novamente irrigados com 2,5mL de EDTA a 17% por 30s (IC). Depois, o mesmo protocolo de irrigação foi realizado com o NaOCl a 2,5%. Em seguida, os canais foram irrigados com 5mL de H<sub>2</sub>O a 65°C por 60s (IC) e, por último, com 2,5mL de CHX a 2% por 30s + PUI por 30 s + 2,5mL CHX 2% por 30s (IC).

**Grupo 3 (H<sub>2</sub>O 65°C + PUI):** A técnica de irrigação utilizada foi a mesma descrita no grupo 2, exceto a irrigação com a H<sub>2</sub>O a 65°C. Onde 2,5 mL da solução foram vertidos por 30s (IC) + PUI por 30s + 2,5 mL de H<sub>2</sub>O a 65°C por 30s (IC).

**Grupo 4 (H<sub>2</sub>O 65°C + CUI):** A técnica de irrigação utilizada foi a mesma descrita no grupo 2, exceto a irrigação com a H<sub>2</sub>O a 65°C, que foi vertida para dentro do canal através da técnica de irrigação ultrassônica contínua (CUI) por 60s.

**Tabela 1.** Distribuição dos grupos de acordo com os protocolos de irrigação final.

GRUPOS	EDTA 17%			NaOCl 2,5%			H <sub>2</sub> O			CHX 2%			
	n	v	t	tAU	v	t	tAU	v	t	tAU	v	T	tAU
<b>G1</b>	10	5	60	-	5	60	-	-	-	-	5	60	-
<b>G2</b>	10	5	60	30	5	60	30	5	60	-	5	60	30
<b>G3</b>	10	5	60	30	5	60	30	5	60	30	5	60	30
<b>G4</b>	10	5	60	30	5	60	30	5	60	30	5	60	30

v: volume da solução (mL); t: tempo de aplicação (s); tAU: tempo de aplicação da agitação ultrassônica – PUI e CUI (s).

A PUI e a CUI foram realizadas com o uso de um inserto específico, sem poder de corte, com diâmetro apical de 0,20 mm e conicidade .01 (Irrisonic E1, Helse, Santa Rosa de Viterbo, SP, Brasil) posicionada 1 mm aquém do CT, ativado por ultrassom (JetSonic, Gnatus, Ribeirão Preto, SP, Brasil) na potência de 20% indicada pelo fabricante, evitando o contato com as paredes do canal radicular.

### 3.4 AQUECIMENTO DA ÁGUA

A água destilada foi aquecida dentro de um Becker de vidro de 200mL, colocado sob uma chapa aquecedora (Thelga, Minas Gerais, Brasil). A temperatura da água permaneceu constante (95°C) e monitorada a todo momento por meio de um termômetro imerso na solução. A técnica de CUI, com água aquecida, seguiu a metodologia do trabalho de Santos (2018). Uma bomba peristáltica acoplada ao aparelho de ultrassom (Jet Sonic, Gnatus, São Paulo, Brasil) foi utilizada para levar a água aquecida do Becker, passando por um sistema de mangueiras, indo até o inserto ultrassônico (E1, Irrisonic, Helse), o qual a verteu para dentro dos canais radiculares. Depois passar pelo sistema de mangueiras, a água aquecida perdeu temperatura, chegando na ponta do inserto a 65°C. O fluxo de irrigação (3mL/30s) e a temperatura da água vertida foram verificados e padronizados de acordo com um estudo piloto.

Para a técnica de IC, a água foi aspirada do Becker como uma seringa de 5mL, o êmbolo foi removido, e a temperatura da água medida com um termômetro. Então, foi esperado o resfriamento da água até 65°C, colocou-se o embolo e verteu-se a água para o interior do canal radicular fazendo movimentos de vai-e-vem. Para

técnica de PUI, o mesmo foi realizado, mas com o acréscimo da ativação da água com o inserto ultrassônico por 30s.

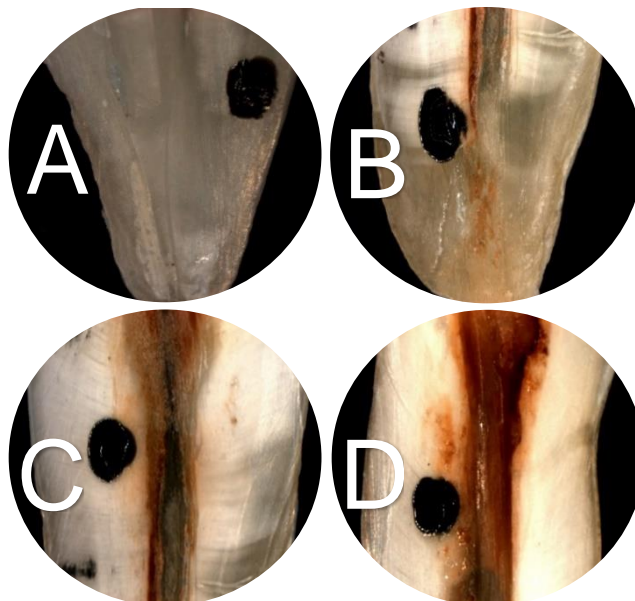
### 3.5 ANÁLISE NO ESTEREOMICROSCÓPIO (II)

Após a secagem dos canais com pontas de papel absorvente, novas imagens das áreas previamente fotografadas foram obtidas por meio do estereomicroscópio, como descrito anteriormente. No total foram obtidas 120 imagens em cada grupo (12 x 10 dentes).

### 3.6 ANÁLISE DAS IMAGENS

As imagens iniciais e finais dos terços dos canais foram submetidas a uma criteriosa análise por dois examinadores previamente calibrados, e cegados. A calibração foi realizada em dois momentos distintos com intervalo de uma semana, o que possibilitou o cálculo do nível de concordância intra e interexaminador.

Tanto para a calibração quanto para a avaliação, as imagens iniciais e finais foram organizadas lado a lado para que os examinadores pudessem compará-las e evitar equívocos na classificação. A quantidade de precipitado marrom-alaranjado foi classificada nas imagens por um sistema com 4 categorias de escores (ARSLAN *et al.*, 2015): 0 - terço analisado livre de precipitado; 1 - precipitado presente em menos da metade do terço analisado; 2 - precipitado cobre mais da metade do terço analisado; 3 - terço analisado completamente coberto pelo precipitado (Figura 1).



**Figura 1.** Imagens representativas dos scores nos aumentos de 16x: (A) escore 0, terço analisado livre de precipitado; (B) escore 1, precipitado presente em menos da metade do terço analisado; (C) escore 2, precipitado cobre mais da metade do terço analisado; (D) escore 3, terço analisado completamente coberto pelo precipitado.



### 3.7 ANÁLISE ESTATÍSTICA

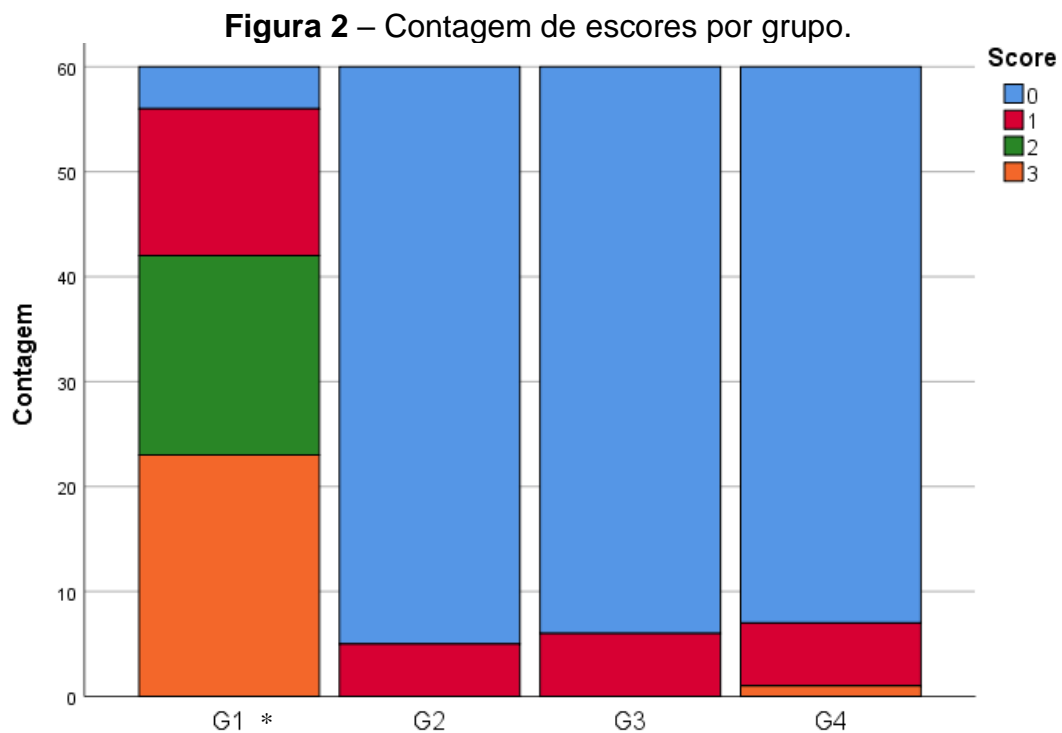
O teste Kappa foi utilizado para analisar a concordância intra e interexaminador em dois momentos diferentes, com intervalo de uma semana.

Para comparação entre os grupos, o teste de Kruskal-Wallis foi empregado utilizando o software IBM SPSS® (OSB software, Torre Sul Paraíso, São Paulo). Uma vez detectada diferença estatística, foi utilizado o teste post-hoc de Dunn para indicar entre quais grupos estavam essas diferenças. Para a análise dos dados referentes a comparação entre os três terços do canal radicular de um mesmo grupo, foi utilizado o teste de Friedman. O nível de significância adotado foi de 5%.

## 4 RESULTADOS

O teste de Kappa indicou ótima concordância intra e interexaminador, com valores acima de 0.86 e 0.90, respectivamente.

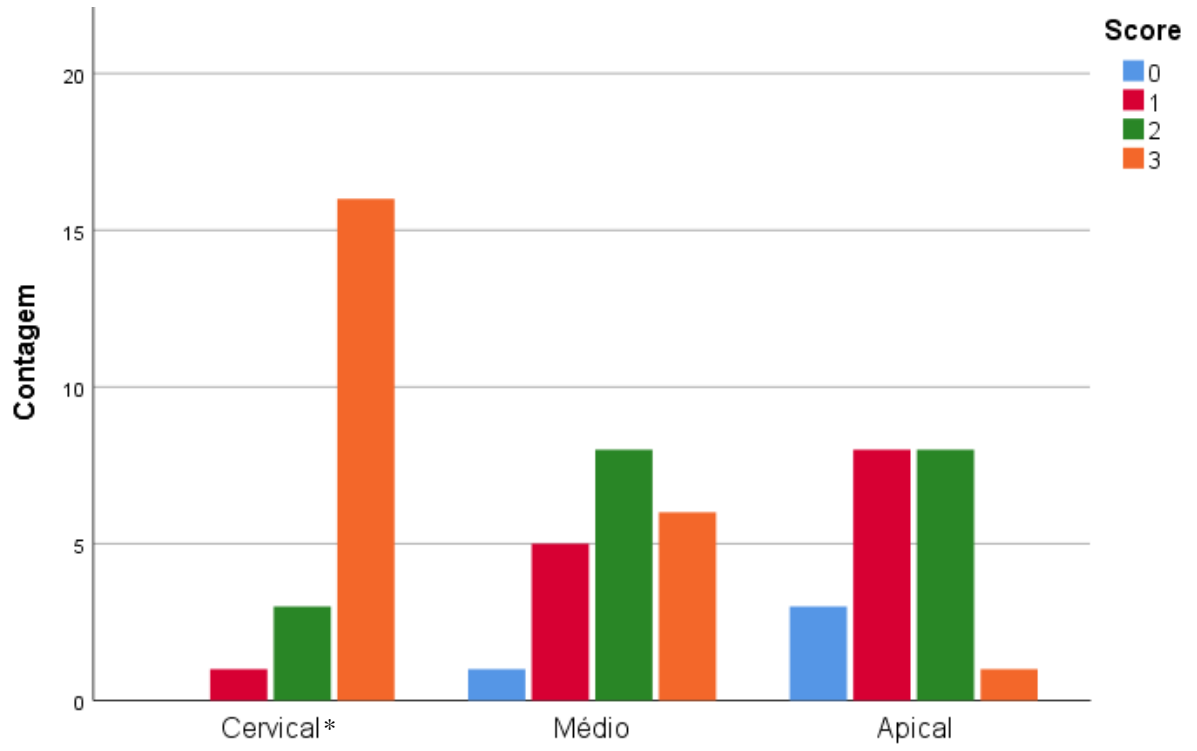
Quando analisados os grupos, o G1 (controle) apresentou de forma significativa os maiores escores para formação de precipitado ( $p < 0,05$ ) (Figura 2), além de obter os maiores escores também na análise por terços ( $p < 0,05$ ). Os demais grupos experimentais (G2, G3 e G4) não apresentaram diferenças entre si.



Fonte: Autora (2020).

Na análise intragrupo, G1 (controle) apresentou maiores escores no terço cervical quando comparado com os terços médio e apical ( $p < 0,05$ ) (Figura 3). Não foram observadas diferenças significantes entre os terços radiculares nos demais grupos experimentais.

**Figura 3 – Contagem de escores por terço no G1 (controle).**



Fonte: Autora (2020).

## 5 DISCUSSÃO

Com o objetivo de evitar a formação do precipitado resultante da interação entre NaOCl e CHX, o presente estudo avaliou o efeito da água aquecida a 65°C usada como solução intermediária neutralizante, com e sem agitação ultrassônica. Os resultados provenientes da análise em estereomicroscópio mostraram que o uso da H<sub>2</sub>O aquecida, independente da técnica de irrigação aplicada, foi capaz de prevenir a formação do precipitado.

A formação do precipitado pode ser justificada pela reação ácido-base que ocorre entre NaOCl e CHX (BASRANI *et al.*, 2007). O ácido dicatiônico (CHX) doa prótons para a base (NaOCl), e essa troca de prótons resulta no precipitado, substância insolúvel e neutra (BASRANI *et al.*, 2007). Esse precipitado atua como uma camada de *smear layer* química, podendo comprometer a permeabilidade dentinária, a difusão de medicamentos e o selamento da obturação (BUI; BAUMGARTNER; MITCHELL, 2008). A possibilidade desse precipitado se fixar à superfície radicular e se difundir nos tecidos periapicais deve ser considerada com preocupação, uma vez que o mesmo pode conter a molécula de PCA (KOLOSOWSKI *et al.*, 2014).

Neste estudo, áreas dos terços dos canais foram demarcadas, e analisadas antes e após a execução dos diferentes protocolos de irrigação final, sendo assim caracterizada uma avaliação longitudinal (SCHMIDT *et al.*, 2015). Diferentemente de modelos experimentais longitudinais anteriores (SCHMIDT *et al.*, 2015; SANTOS, 2018), as amostras do presente estudo foram analisadas através de estereomicroscópio (SteREO Discovery.V12, Carl Zeiss, Jena, Alemanha), que possibilitou a visualização da presença do precipitado por meio da mudança de coloração das paredes de dentina do canal, sem a necessidade de realizar nenhum preparo adicional na superfície das amostras (KRISHNAMURTHY; SUDHAKARAN, 2010).

Para a simulação de condições clínicas *ex vivo*, os dentes foram incluídos em silicona de condensação, a fim de evitar o extravasamento dos irrigantes pelo forame apical (TAY *et al.*, 2010; SCHMIDT *et al.*, 2015). Além disso, essa inclusão buscou simular a presença dos tecidos periapicais e o provável aprisionamento de bolhas de ar no terço apical, o que pode impedir a renovação das soluções e bloquear a penetração do irrigante até o comprimento de trabalho (SCHMIDT *et al.*, 2015).

Ademais, o preparo mecânico do canal até o instrumento R40 (Reciproc, VDW) possibilitou canais com diâmetro apical de 0,4mm. Essa amplitude, além de garantir um fluxo adequado das soluções, permite o correto posicionamento e funcionamento do inserto ultrassônico (DE GREGORIO *et al.*, 2013). Ressaltamos, que o inserto ultrassônico utilizado neste estudo, tanto para PUI quanto para a CUI, apresentava ponta lisa, sem poder de corte, e diâmetro apical inferior ao instrumento #40, com o intuito de evitar contatos e alterações indesejadas nos canais já modelados (VAN DER SLUIS *et al.*, 2007).

A escolha do aquecimento da água destilada a 65°C foi baseada em estudos anteriores (DE HEMPTINNE *et al.*, 2015; SANTOS, 2018). De Hemptinne *et al.* (2015) observaram que, após 5 segundos da irrigação com o NaOCl pré-aquecido à 66°C, a temperatura do irrigante caiu para 45°C e, por fim, passados 4 minutos, atingiu 35°C, demonstrando ser uma faixa de temperatura segura para aplicação em dentes humanos.

Embora a dentina seja má condutora térmica, o calor no interior do sistema de canais pode ser irradiado parcialmente para a superfície radicular externa, o que ressalta a necessidade de precaução na realização de procedimentos que promovam aquecimento intracanal (MC CULLAGH *et al.*, 2000). Eriksson & Albrektsson (1983), observaram remodelação óssea e necrose de células adiposas após induzir o tecido ósseo de coelhos a uma temperatura de 47°C por 1 minuto. Entretanto, quando um canal de incisivo inferior foi irrigado com NaOCl pré-aquecido a 60°C, a maior temperatura observada na superfície radicular externa foi de 39,2°C, descartando-se a hipótese de dano tecidual perirradicular (MACEDO *et al.*, 2017). Dessa forma, após a injeção do irrigante aquecido no interior do canal radicular, bastam alguns minutos para que a temperatura ambiente seja reestabelecida na porção apical do canal (DE HEMPTINNE *et al.*, 2015).

No presente estudo, a água destilada foi aquecida visando a diminuição da sua tensão superficial (POGGIO *et al.*, 2015), com o intuito de melhorar o alcance em anfractuosidades e reentrâncias do complexo sistema de canais radiculares (HAAPASALO *et al.*, 2014). Dessa forma, supõe-se que o aquecimento tenha aumentado a capacidade da água de remover o NaOCl residual depositado nessas complexidades, para que não fosse observada a reação com a CHX (HAAPASALO *et al.*, 2014). No entanto, outros estudos comparando os grupos no qual a água foi

aquecida, com outros sem aquecimento, são necessários a fim de elucidar esta questão.

Com o aumento da temperatura, além da tensão superficial, a viscosidade da água também é diminuída, ou seja, as moléculas do líquido sofrem uma agitação térmica a qual resulta em um melhor fluxo, dispersão e espalhamento dessa solução em pequenas áreas (VELAYUTHAM GOPIKRISHNA; KUMAR; NARAYANAN, 2014).

Conjuntamente com o aumento da temperatura, a ativação das soluções irrigadoras proporciona melhor penetração e fluxo dos irrigantes, causando uma intensificação dos seus efeitos (CASTELO-BAZ *et al.*, 2016; VIVAN *et al.*, 2016; SCHMIDT *et al.*, 2015; JAMLEH; SUDA; ADORNO, 2018).

A desinfecção, a remoção de debris e da *smear layer* têm se mostrado pouco satisfatórias na região apical e em áreas de complexidade anatômica após a Irrigação Convencional (HAAPASALO *et al.*, 2014). Por esse motivo, neste estudo, sistemas de ativação ultrassônicos (PUI e CUI) foram utilizados para favorecer o contato das soluções irrigadoras com as paredes dos canais radiculares de diferentes morfologias (SCHMIDT *et al.*, 2015).

No que se refere ao tempo de ativação da PUI, dados da literatura mostram variações entre 20 s a 5 min de ativação (SCHMIDT *et al.*, 2015). O tempo utilizado neste estudo foi de 30 s para cada solução irrigadora, seguindo o que também foi realizado em estudos prévios (SCHMIDT *et al.* 2015; BITTENCOURT, 2017).

As imagens, quando comparadas, evidenciaram que o manchamento dentinário ocorreu após à irrigação final. A partir dos resultados, observou-se que, em todos os terços analisados, os espécimes do grupo controle obtiveram os maiores quando comparados aos grupos experimentais ( $p < 0,05$ ). Tal resultado era previsto, já que, além da solução intermediária não ter sido usada (SOUZA *et al.*, 2013), nem CUI e PUI foram empregados (GULABIVALA *et al.*, 2010).

Um estudo prévio mostrou que o uso de soluções intermediárias falhou na prevenção da formação de subprodutos nas paredes dos canais (MAGRO *et al.*, 2015), fato justificado pelos autores devido à anatomia complexa, o que dificultou a completa remoção e diluição do NaOCl residual nos túbulos dentinários (BUI; BAUMGARTNER; MITCHELL, 2008). Por essa razão, o presente estudo incluiu o uso de técnicas de ativação ultrassônica na água destilada (BUI; BAUMGARTNER;

MITCHELL, 2008), bem como o aquecimento da solução intermediária (POGGIO *et al.*, 2015).

Considerando a agitação das soluções, Keles *et al.* (2020) obtiveram sucesso em testes com diversas soluções, com e sem agitação, em relação a capacidade de remover o precipitado já formado da superfície da dentina radicular. Porém, nosso objetivo era evitar a formação desse subproduto, e não o remover, garantindo maior previsibilidade e segurança ao procedimento (KELES *et al.*, 2020).

Em comparação ao grupo controle, a formação de precipitado em todos os grupos experimentais foi significativamente menor, além de não apresentarem diferença estatística significativa entre si.

Em relação aos terços, a deposição de precipitado do grupo controle se concentrou no terço cervical ( $p < 0,05$ ). Quando comparado aos demais terços, o terço apical apresentou menos precipitados, com diferença significativa com o terço cervical. Supõe-se que o maior diâmetro dos túbulos dentinários no terço cervical possa ter influenciado estes resultados, ao servir, supostamente, de reservatório de remanescentes de solução irrigadora após aspiração. Como não houve irrigação intermediária, tal reservatório não foi diluído pela água, resultando em maior quantidade de precipitado químico na dentina cervical. Nos demais grupos, os terços não apresentaram diferenças estatísticas significativas ( $p > 0,05$ ).

Em complementação aos achados deste estudo, pretende-se analisar todas as amostras por microscopia eletrônica de varredura (MEV), obtendo imagens das mesmas áreas analisadas por meio do estereomicroscópio. Além disso, uma análise da composição da *smear layer* química será realizada nos casos onde ela for encontrada.

Os resultados do presente estudo mostraram que o aquecimento da água pode ser considerado vantajoso e útil clinicamente, viabilizando o estabelecimento de um protocolo de irrigação final livre de precipitado, combinando de forma segura as soluções irrigadoras estudadas, e proporcionando uma maior desinfecção do sistema de canais radiculares.

No entanto, é fundamental que mais estudos *in vitro* sejam realizados, levando em consideração a previsibilidade e segurança de um protocolo de irrigação final, para que então o uso clínico possa ser recomendado.

## 6 CONCLUSÃO

Diante do exposto, pode-se concluir que a irrigação do canal radicular com água destilada aquecida preveniu a formação do precipitado marrom-alaranjado proveniente da interação entre o NaOCl e a CHX.

Os três métodos de condução e agitação da solução irrigadora (Convencional, PUI e CUI), juntamente com o aquecimento a 65°C da água destilada, foram eficazes na prevenção da formação desse subproduto, resultando em quase nenhum manchamento da dentina radicular.



## REFERÊNCIAS

- AGARWAL, A. et al. Evaluation of Apical Vapor Lock Formation and comparative Evaluation of its Elimination using Three different Techniques: An in vitro Study. **The journal of contemporary dental practice**, v. 18, n. 9, p. 790-794, 2017.
- ARSLAN, Harun et al. Evaluation of orange-brown precipitate formed in root canals after irrigation with chlorhexidine and QMix and spectroscopic analysis of precipitates produced by a mixture of chlorhexidine/NaOCl and QMix/NaOCl. **International endodontic journal**, v. 48, n. 12, p. 1199-1203, 2015.
- BASRANI, Bettina R. et al. Interaction between sodium hypochlorite and chlorhexidine gluconate. **Journal of endodontics**, v. 33, n. 8, p. 966-969, 2007.
- BASRANI, Bettina R.; MANEK, Sheela; FILLERY, Edward. Using diazotization to characterize the effect of heat or sodium hypochlorite on 2.0% chlorhexidine. **Journal of endodontics**, v. 35, n. 9, p. 1296-1299, 2009.
- BERUTTI, Elio; MARINI, Riccardo. A scanning electron microscopic evaluation of the debridement capability of sodium hypochlorite at different temperatures. **Journal of Endodontics**, v. 22, n. 9, p. 467-470, 1996.
- BITTENCOURT, N. **Avaliação da remoção da smear layer empregando irrigação ultrassônica e diferentes concentrações de NaOCl**. Dissertação (Mestrado em Odontologia) - Programa de Pós-Graduação em Odontologia, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis/SC, 2017.
- BLANK-GONÇALVES, Luciana Magrin et al. Qualitative analysis of the removal of the smear layer in the apical third of curved roots: conventional irrigation versus activation systems. **Journal of endodontics**, v. 37, n. 9, p. 1268-1271, 2011.
- BRUM, Thiago Cardoso Bulhões. **Avaliação da reação do hipoclorito de sódio e do gel de clorexidina na superfície do canal radicular**. 2008. 98 p. Dissertação (Mestrado em Endodontia) - Faculdade de Odontologia, Universidade de São Paulo, São Paulo, SP.
- BUI, Tung B.; BAUMGARTNER, J. Craig; MITCHELL, John C. Evaluation of the interaction between sodium hypochlorite and chlorhexidine gluconate and its effect on root dentin. **Journal of Endodontics**, v. 34, n. 2, p. 181-185, 2008.
- BUKIET, Frédéric et al. Wetting properties and critical micellar concentration of benzalkonium chloride mixed in sodium hypochlorite. **Journal of endodontics**, v. 38, n. 11, p. 1525-1529, 2012.
- BUKIET, Frédéric. et al. Factors affecting the viscosity of sodium hypochlorite and their effect on irrigant flow. **International endodontic journal**, v. 46, n. 10, p. 954–961, 2013.

- CACHOVAN, Georg et al. Comparative antibacterial efficacies of hydrodynamic and ultrasonic irrigation systems in vitro. **Journal of endodontics**, v. 39, n. 9, p. 1171-1175, 2013.
- CASTELO-BAZ, Pablo et al. In vitro comparison of passive and continuous ultrasonic irrigation in curved root canals. **Journal of clinical and experimental dentistry**, v. 8, n. 4, p. e437, 2016.
- ÇIÇEK, Ersan; KESKIN, Özgür. The effect of the temperature changes of EDTA and MTAD on the removal of the smear layer: a scanning electron microscopy study. **Scanning**, v. 37, n. 3, p. 193-196, 2015.
- CLEGG, M. S. et al. The effect of exposure to irrigant solutions on apical dentin biofilms in vitro. **Journal of Endodontics**, v. 32, n. 5, p. 434-437, 2006.
- COHEN, S.; HARGREAVES, K. M. **Caminhos Da Polpa: Endodontia**. 10a ed. Rio de Janeiro: Elsevier Brasil, 2011.
- CUNNINGHAM, Walter T.; JOSEPH, Sammy W. Effect of temperature on the bactericidal action of sodium hypochlorite endodontic irrigant. **Oral Surgery, Oral Medicine, Oral Pathology**, v. 50, n. 6, p. 569-571, 1980.
- DAMETTO, Fábio Roberto et al. In vitro assessment of the immediate and prolonged antimicrobial action of chlorhexidine gel as an endodontic irrigant against *Enterococcus faecalis*. **Oral Surgery, Oral Medicine, Oral Pathology, Oral Radiology, and Endodontology**, v. 99, n. 6, p. 768-772, 2005.
- DE GREGORIO, Cesar et al. Effect of apical size and taper on volume of irrigant delivered at working length with apical negative pressure at different root curvatures. **Journal of endodontics**, v. 39, n. 1, p. 119-124, 2013.
- DE GREGORIO, Cesar et al. Efficacy of different irrigation and activation systems on the penetration of sodium hypochlorite into simulated lateral canals and up to working length: an in vitro study. **Journal of endodontics**, v. 36, n. 7, p. 1216-1221, 2010.
- DE HEMPTINNE, Ferdinand et al. In vivo intracanal temperature evolution during endodontic treatment after the injection of room temperature or preheated sodium hypochlorite. **Journal of endodontics**, v. 41, n. 7, p. 1112-1115, 2015.
- DEL CARPIO-PEROCHENA, Aldo et al. Effect of temperature, concentration and contact time of sodium hypochlorite on the treatment and revitalization of oral biofilms. **Journal of dental research, dental clinics, dental prospects**, v. 9, n. 4, p. 209, 2015.
- ERIKSSON, A. R.; ALBREKTSSON, T. Temperature threshold levels for heat-induced bone tissue injury: a vital-microscopic study in the rabbit. **Journal of prosthetic dentistry**, v. 50, n. 1, p. 101-107, 1983.
- GOMES, Brenda PFA et al. Chlorhexidine in endodontics. **Brazilian dental journal**,

v. 24, n. 2, p. 89-102, 2013.

GOMES, B. P. F. A. et al. In vitro antimicrobial activity of several concentrations of sodium hypochlorite and chlorhexidine gluconate in the elimination of *Enterococcus faecalis*. **International endodontic journal**, v. 34, n. 6, p. 424-428, 2001.

GRISCHKE, J.; MÜLLER-HEINE, A.; HÜLSMANN, M. The effect of four different irrigation systems in the removal of a root canal sealer. **Clinical oral investigations**, v. 18, n. 7, p. 1845-1851, 2014.

GU, Li-sha et al. Review of contemporary irrigant agitation techniques and devices. **Journal of endodontics**, v. 35, n. 6, p. 791-804, 2009.

GUIDOTTI, Rebecca et al. Er: YAG 2,940-nm laser fiber in endodontic treatment: a help in removing smear layer. **Lasers in medical science**, v. 29, n. 1, p. 69-75, 2014.

GULABIVALA, K. et al. The fluid mechanics of root canal irrigation. **Physiological Measurement**, v. 31, n. 12, p. R49, 2010.

GUO, Xiangjun et al. Efficacy of four different irrigation techniques combined with 60 C 3% sodium hypochlorite and 17% EDTA in smear layer removal. **BMC oral health**, v. 14, n. 1, p. 114, 2014.

HAAPASALO, M. et al. Irrigation in endodontics. **British dental journal**, v. 216, n. 6, p. 299, 2014.

JAMLEH, Ahmed; SUDA, Hideaki; ADORNO, Carlos G. Irrigation effectiveness of continuous ultrasonic irrigation system: An ex vivo study. **Dental materials journal**, v. 37, n. 1, p. 1-5, 2018.

KARADE, Priyatam et al. Efficiency of different endodontic irrigation and activation systems in removal of the smear layer: a scanning electron microscopy study. **Iranian Endodontic Journal**, v. 12, n. 4, p. 414, 2017.

KELES, A. et al. Effect of various solutions on the removal of orange-brown precipitate formed by interaction of sodium hypochlorite and chlorhexidine with or without ultrasonic activation. **Nigerian Journal of Clinical Practice**, v. 23, n. 3, p. 381, 2020.

KOLOSOWSKI, Kamil P. et al. Qualitative analysis of precipitate formation on the surface and in the tubules of dentin irrigated with sodium hypochlorite and a final rinse of chlorhexidine or QMiX. **Journal of endodontics**, v. 40, n. 12, p. 2036-2040, 2014.

KREISLER, M. et al. Efficacy of NaOCl/H<sub>2</sub>O<sub>2</sub> irrigation and GaAlAs laser in decontamination of root canals in vitro. **Lasers in surgery and medicine**, v. 32, n. 3, p. 189-196, 2003.

KRISHNAMURTHY, Shashikala; SUDHAKARAN, Sunu. Evaluation and prevention of the precipitate formed on interaction between sodium hypochlorite and chlorhexidine. **Journal of endodontics**, v. 36, n. 7, p. 1154-1157, 2010.

KUAH, Hong-Guan et al. The effect of EDTA with and without ultrasonics on removal of the smear layer. **Journal of Endodontics**, v. 35, n. 3, p. 393-396, 2009.

KURUVILLA, Jane Rachel; KAMATH, M. Premanand. Antimicrobial activity of 2.5% sodium hypochlorite and 0.2% chlorhexidine gluconate separately and combined, as endodontic irrigants. **Journal of Endodontics**, v. 24, n. 7, p. 472-476, 1998.

LIBARDI, P.L. Dinâmica da água no solo. São Paulo: Editora da Universidade de São Paulo, 2005. Capítulo 1, Tensão Superficial; p.11-18.

MACEDO, Ricardo G. et al. Temperature evolution of preheated irrigant injected into a root canal ex vivo. **Clinical oral investigations**, v. 21, n. 9, p. 2841-2850, 2017.

MADER, Carson L.; BAUMGARTNER, J. Craig; PETERS, Donald D. Scanning electron microscopic investigation of the smeared layer on root canal walls. **Journal of Endodontics**, v. 10, n. 10, p. 477-483, 1984.

MAGRO, Miriam Grazielle et al. Effectiveness of several solutions to prevent the formation of precipitate due to the interaction between sodium hypochlorite and chlorhexidine and its effect on bond strength of an epoxy-based sealer. **International endodontic journal**, v. 48, n. 5, p. 478-483, 2015.

MANCINI, Manuele et al. Smear layer removal and canal cleanliness using different irrigation systems (EndoActivator, EndoVac, and passive ultrasonic irrigation): field emission scanning electron microscopic evaluation in an in vitro study. **Journal of endodontics**, v. 39, n. 11, p. 1456-1460, 2013.

MC CULLAGH, J. J. P. et al. A comparison of thermocouple and infrared thermographic analysis of temperature rise on the root surface during the continuous wave of condensation technique. **International Endodontic Journal**, v. 33, n. 4, p. 326-332, 2000.

MOZO, Sandra; LLENA, Carmen; FORNER, Leopoldo. Review of ultrasonic irrigation in endodontics: increasing action of irrigating solutions. **Medicina oral, patologia oral y cirugía bucal**, v. 17, n. 3, p. e512, 2012.

POGGIO, Claudio et al. Antimicrobial activity of sodium hypochlorite-based irrigating solutions. **The International Journal of artificial organs**, v. 33, n. 9, p. 654-659, 2010.

POGGIO, Claudio et al. Viscosity of endodontic irrigants: Influence of temperature. **Dental research journal**, v. 12, n. 5, p. 425, 2015.

PRADO, M. **Avaliação da interação entre as diferentes substâncias químicas auxiliares utilizadas em endodontia e seus efeitos nas etapas do tratamento endodôntico**. 2012. 113 p. Tese (doutorado) - Universidade Estadual de Campinas,

Faculdade de Odontologia de Piracicaba, Piracicaba, SP.

PRADO, Maíra et al. Interactions between irrigants commonly used in endodontic practice: a chemical analysis. **Journal of Endodontics**, v. 39, n. 4, p. 505-510, 2013

RASIMICK, Brian J. et al. Interaction between chlorhexidine digluconate and EDTA. **Journal of Endodontics**, v. 34, n. 12, p. 1521-1523, 2008.

RIBEIRO, Eduardo Milani et al. Debris and smear removal in flattened root canals after use of different irrigant agitation protocols. **Microscopy research and technique**, v. 75, n. 6, p. 781-790, 2012.

RÖDIG, Tina et al. Effectiveness of different irrigant agitation techniques on debris and smear layer removal in curved root canals: a scanning electron microscopy study. **Journal of endodontics**, v. 36, n. 12, p. 1983-1987, 2010.

ROSSI-FEDELE, Giampiero; DE FIGUEIREDO, Jose AP. Use of a bottle warmer to increase 4% sodium hypochlorite tissue dissolution ability on bovine pulp. **Australian Endodontic Journal**, v. 34, n. 1, p. 39-42, 2008.

SANTOS, M. C. **A irrigação ultrassônica contínua com água aquecida auxilia na limpeza evitando a erosão dentinária?** 2018. 51 f. Dissertação (Mestrado em Odontologia) – Centro de Ciências da Saúde, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2018.

SCHMIDT, Tamer F. et al. Effect of ultrasonic activation of irrigants on smear layer removal. **Journal of endodontics**, v. 41, n. 8, p. 1359-1363, 2015.

SIQUEIRA JR, José F., RÔÇAS, Isabela N. Clinical implications and microbiology of bacterial persistence after treatment procedures. **Journal of endodontics**, v. 34, n. 11, p.1291-1301. e3, 2008.

SIRTES, George et al. The effects of temperature on sodium hypochlorite short-term stability, pulp dissolution capacity, and antimicrobial efficacy. **Journal of Endodontics**, v. 31, n. 9, p. 669-671, 2005.

SOUZA, Matheus et al. Evaluation of the colour change in enamel and dentine promoted by the interaction between 2% chlorhexidine and auxiliary chemical solutions. **Australian endodontic journal**, v. 39, n. 3, p. 107-111, 2013.

STOJICIC, Sonja et al. Tissue dissolution by sodium hypochlorite: effect of concentration, temperature, agitation, and surfactant. **Journal of endodontics**, v. 36, n. 9, p. 1558-1562, 2010.

TAY, Franklin R. et al. Effect of vapor lock on root canal debridement by using a side-vented needle for positive-pressure irrigant delivery. **Journal of endodontics**, v. 36, n. 4, p. 745-750, 2010.

TEIXEIRA, C. S.; FELIPPE, M. C. S.; FELIPPE, W. T. The effect of application time of EDTA and NaOCl on intracanal smear layer removal: an SEM

analysis. **International endodontic journal**, v. 38, n. 5, p. 285-290, 2005.

TORABINEJAD, Mahmoud; WALTON, Richard E. **Endodontia: princípios e prática**. Elsevier Brasil, 2010.

VAN DER SLUIS, L. W. M. et al. Passive ultrasonic irrigation of the root canal: a review of the literature. **International endodontic journal**, v. 40, n. 6, p. 415-426, 2007.

VELAYUTHAM GOPIKRISHNA, Priyanka Ashok; KUMAR, AR Pradeep; NARAYANAN, L. Lakshmi. Influence of temperature and concentration on the dynamic viscosity of sodium hypochlorite in comparison with 17% EDTA and 2% chlorhexidine gluconate: An in vitro study. **Journal of conservative dentistry: JCD**, v. 17, n. 1, p. 57, 2014.

VIOLICH, D. R.; CHANDLER, N. P. The smear layer in endodontics—a review. **International endodontic journal**, v. 43, n. 1, p. 2-15, 2010.

VISWANATH, Dabir S. et al. **Viscosity of liquids: theory, estimation, experiment, and data**. Springer Science & Business Media, 2007.

VIVAN, Rodrigo Ricci et al. Evaluation of different passive ultrasonic irrigation protocols on the removal of dentinal debris from artificial grooves. **Brazilian dental journal**, v. 27, n. 5, p. 568-572, 2016.

WU, Ligeng et al. Comparison of the effect of four decalcifying agents combined with 60 C 3% sodium hypochlorite on smear layer removal. **Journal of endodontics**, v. 38, n. 3, p. 381-384, 2012.

ZEHNDER, Matthias. Root canal irrigants. **Journal of endodontics**, v. 32, n. 5, p. 389-398, 2006.

## ANEXO I – Ata de Apresentação do Trabalho de Conclusão de Curso



UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA  
CENTRO DE CIÊNCIAS DA SAÚDE  
CURSO DE ODONTOLOGIA  
DISCIPLINA DE TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO DE ODONTOLOGIA

### ATA DE APRESENTAÇÃO DO TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO

Aos três dias do mês de agosto de 2020, às 8:00 horas, em sessão pública remota por meio de web conferência, na presença da Banca Examinadora presidida pelo Professor Eduardo Antunes Bortoluzzi e pelos examinadores:

- 1 – Cleonice da Silveira Teixeira,
- 2 – Thais Mageste Duque.

a aluna Leticia Mendes Boppré apresentou o Trabalho de Conclusão de Curso de Graduação intitulado:

"Influência da água destilada aquecida na prevenção de precipitados decorrentes da interação entre soluções irrigadoras"

como requisito curricular indispensável à aprovação na Disciplina de Defesa do TCC e a integralização do Curso de Graduação em Odontologia. A Banca Examinadora, após reunião em sessão reservada, deliberou e decidiu pela APROVAÇÃO do referido Trabalho de Conclusão do Curso, divulgando o resultado formalmente ao aluno e aos demais presentes, e eu, na qualidade de presidente da Banca, lavrei a presente ata que será assinada por mim, pelos demais componentes da Banca Examinadora e pelo aluno orientando.

	<p>Documento assinado digitalmente Eduardo Antunes Bortoluzzi Data: 03/08/2020 11:08:19-0000 CPF: 889.323.939-04</p>
<hr/>	
	<p>Documento assinado digitalmente Cleonice da Silveira Teixeira Data: 03/08/2020 12:12:04-0000 CPF: 116.310.899-61</p>
<hr/>	
	<p>Documento assinado digitalmente Thais Mageste Duque Data: 03/08/2020 12:00:04-0000 CPF: 026.812.794-61</p>
<hr/>	
	<p>Documento assinado digitalmente Leticia Mendes Boppre Data: 03/08/2020 21:11:55-0000 CPF: 099.533.209-61</p>
<hr/>	
<p style="text-align: center;"><b>Aluno</b></p>	

## ANEXO II – Parecer consubstanciado do CEP

UNIVERSIDADE FEDERAL DE  
SANTA CATARINA - UFSC



### PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP

#### DADOS DA EMENDA

**Título da Pesquisa:** Macroprojeto: Uso de soluções irrigadoras em Endodontia

**Pesquisador:** Eduardo Antunes Bortoluzzi

**Área Temática:**

**Versão:** 2

**CAAE:** 14842919.0.0000.0121

**Instituição Proponente:** UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA

**Patrocinador Principal:** Financiamento Próprio

#### DADOS DO PARECER

**Número do Parecer:** 3.970.926

#### Apresentação do Projeto:

"Macroprojeto: Uso de soluções irrigadoras em Endodontia". Esta pesquisa é do tipo experimental ex vivo. Utilizará elementos dentais humanos extraídos, portanto, este projeto de pesquisa deverá inicialmente ser submetido à avaliação do Comitê de Ética e Pesquisa da Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC). Os dentes utilizados serão cedidos espontaneamente pelo paciente e somente utilizados após consentimento livre e esclarecido por parte do mesmo.

#### Objetivo da Pesquisa:

Aumentar a coleta de amostras.

#### Avaliação dos Riscos e Benefícios:

Não se aplica.

#### Comentários e Considerações sobre a Pesquisa:

Trata o presente da Primeira Emenda do sub-projeto de pesquisa: ANÁLISE DA EROSIÃO

**Endereço:** Universidade Federal de Santa Catarina, Prédio Reitoria II, R: Desembargador Vitor Lima, nº 222, sala 401  
**Bairro:** Trindade **CEP:** 88.040-400  
**UF:** SC **Município:** FLORIANOPOLIS  
**Telefone:** (48)3721-6094 **E-mail:** cep.propesq@contato.ufsc.br



Continuação do Parecer: 3.970.926

DENTINÁRIA E SEUS EFEITOS NA DENTINA RADICULAR, o qual está inserido no MACROPROJETO: USO DE SOLUÇÕES IRRIGADORAS EM ENDODONTIA (CAAE: 14842919.0.0000.0121), aprovado em 25 de junho de 2019, sob número do parecer: 3.413.317. Neste estudo foi planejado a utilização de 50 amostras (dentes humanos) que seriam reaproveitados para os diferentes testes que compõe esta pesquisa. Entretanto, após ter iniciado o primeiro teste com as 50 amostras utilizadas foi constatado a necessidade de uma nova preparação, diferente da planejada inicialmente, assim como a impossibilidade da reutilização das amostras já avaliadas. Desta forma, se faz necessária realizar nova coleta de dentes humanos, seguindo os mesmos padrões e condições anteriormente estipulados no projeto já submetido à apreciação, para que seja possível dar continuidade aos testes desta pesquisa. O Comitê tomou ciência da Emenda e recomenda a sua aprovação.

**Considerações sobre os Termos de apresentação obrigatória:**

Foi apresentado o seguinte documento obrigatório:

- 1) Justificativa da ampliação da coleta de amostras.

**Recomendações:**

Não se aplica.

**Conclusões ou Pendências e Lista de Inadequações:**

Não se aplica.

**Considerações Finais a critério do CEP:**

**Este parecer foi elaborado baseado nos documentos abaixo relacionados:**

Tipo Documento	Arquivo	Postagem	Autor	Situação
Informações Básicas do Projeto	PB_INFORMAÇÕES_BÁSICAS_1428787_E1.pdf	25/03/2020 11:16:15		Aceito
Outros	EMENDA.pdf	25/03/2020 11:09:41	Eduardo Antunes Bortoluzzi	Aceito
Projeto Detalhado / Brochura Investigador	projeto_2.docx	18/04/2019 17:51:25	Julia Menezes Savaris	Aceito
TCLE / Termos de Assentimento / Justificativa de Ausência	TCLE_2.docx	18/04/2019 17:51:10	Julia Menezes Savaris	Aceito
Declaração de Instituição e	declaracao_instituicao.pdf	29/03/2019 17:19:44	Menezes	Aceito

**Endereço:** Universidade Federal de Santa Catarina, Prédio Reitoria II, R: Desembargador Vítor Lima, nº 222, sala 401  
**Bairro:** Trindade **CEP:** 88.040-400  
**UF:** SC **Município:** FLORIANOPOLIS  
**Telefone:** (48)3721-6094 **E-mail:** cep.propesq@contato.ufsc.br

UNIVERSIDADE FEDERAL DE  
SANTA CATARINA - UFSC



Continuação do Parecer: 3.970.926

Infraestrutura	declaracao_instituicao.pdf	29/03/2019 17:19:44	Menezes	Aceito
Folha de Rosto	Folha_de_rosto.pdf	29/03/2019 17:17:57	Menezes	Aceito
TCLE / Termos de Assentimento / Justificativa de Ausência	termo_doacao_dentes.docx	25/03/2019 11:19:13	EMANUELLE CATHERINE MAIOLA	Aceito

**Situação do Parecer:**

Aprovado

**Necessita Apreciação da CONEP:**

Não

FLORIANOPOLIS, 14 de Abril de 2020

---

**Assinado por:**  
**Nelson Canzian da Silva**  
**(Coordenador(a))**

**Endereço:** Universidade Federal de Santa Catarina, Prédio Reitoria II, R: Desembargador Vitor Lima, nº 222, sala 401  
**Bairro:** Trindade **CEP:** 88.040-400  
**UF:** SC **Município:** FLORIANOPOLIS  
**Telefone:** (48)3721-6094 **E-mail:** cep.propesq@contato.ufsc.br

## APÊNDICE I – Termo de consentimento livre e esclarecido



UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA  
CENTRO DE CIÊNCIAS DA SAÚDE  
DEPARTAMENTO DE ODONTOLOGIA

### Termo de Consentimento Livre e Esclarecido

Você está sendo convidado(a) por mim Eduardo Antunes Bortoluzzi (Professor Doutor adjunto à Universidade Federal de Santa Catarina) a participar de um macroprojeto intitulado “**Macroprojeto: Uso de soluções irrigadoras em Endodontia**” que tem como **objetivo** estudar e pesquisar a utilização das soluções irrigadoras em Endodontia, focando em testar técnicas que visam melhorar o processo da irrigação do sistema de canais radiculares, uma importante etapa do tratamento endodôntico.

Para isso, precisamos usar dentes extraídos a fim de testar novas técnicas e protocolos de irrigação, suas vantagens e consequências. Você está realizando a extração do seu dente por motivos de seu interesse, que não se relaciona com nossa pesquisa, como por exemplo poder realizar tratamento ortodôntico (corrigir dentes tortos), ou por não haver mais meios de recuperar o dente. Então, pedimos gentilmente, que após a extração faça a doação do seu dente e nos ajude a realizar a pesquisa. Você não terá prejuízo nenhum com isso, pois, como já citado, o seu dente está sendo extraído por motivos de seu interesse, e seria descartado ou armazenado por você após extração.

Poderá haver desconforto e sensibilidade no local devido à cirurgia pois são consequências possíveis no pós-operatório cirúrgico. Não há **riscos** diretos relacionados ao estudo, apenas esses inerentes aos procedimentos de extração que não serão realizados pelos executores da pesquisa. Acrescentamos que, apesar dos esforços e das providências necessárias tomadas pelos pesquisadores, sempre existe a remota possibilidade de quebra de sigilo, ainda que involuntária e não intencional.

Não há nenhum tipo de risco, ou dano pessoal, em doar o seu dente para a pesquisa. Além disso, apesar de não haver nenhum benefício direto a curto prazo ao participante, você terá como **benefício** o fato de poder contribuir com seu dente para a melhora do tratamento de canal. Da mesma maneira que pedimos a doação do seu dente, garantimos que se você não quiser doá-lo, isso não lhe trará nenhum tipo de prejuízo, e que poderá resgatar o seu dente a qualquer momento da realização de nossa pesquisa. Se você estiver de acordo em fazer a doação, o dente extraído será utilizado somente neste trabalho, não servindo para nenhum outro propósito. De qualquer forma, sinta-se absolutamente à vontade em deixar de participar da pesquisa a qualquer momento, sem ter que apresentar qualquer justificativa.

Será garantido o **sigilo**, o respeito e a privacidade dos participantes. Caso alguma despesa extraordinária associada à pesquisa venha a ocorrer, você será **ressarcido** nos termos da lei. Caso você tenha algum prejuízo material ou imaterial em decorrência da pesquisa poderá solicitar **indenização**, de acordo com a legislação vigente e amplamente consubstanciada. Os resultados deste trabalho poderão ser apresentados em encontros ou revistas científicas, e mostrarão apenas os resultados obtidos como um todo, sem revelar seu nome, instituição ou qualquer informação relacionada a sua privacidade.

Essa pesquisa está sendo realizada com a aprovação e consentimento do Comitê de Ética em Seres Humanos (CEPSH-UFSC) e usa como base a **resolução 466/2012** e suas complementares CNS. O CEPSH-UFSC está situado no Prédio Reitoria II, Rua Desembargador Vitor Lima, nº 222, sala 401, Trindade, Florianópolis/SC, CEP 88.040-400 (contato: (48) 3721-6094, [cep.propesq@contato.ufsc.br](mailto:cep.propesq@contato.ufsc.br)) no campus da Universidade Federal de Santa Catarina. O CEPSH é um órgão colegiado interdisciplinar, deliberativo, consultivo e educativo, vinculado à Universidade Federal de Santa Catarina, mas independente na tomada de decisões, criado para defender os interesses dos participantes da pesquisa em sua integridade e dignidade e para contribuir no desenvolvimento da pesquisa dentro de padrões éticos.

Se você tiver alguma dúvida em relação a esta pesquisa ou não quiser mais que seu dente seja utilizado, pode entrar em contato comigo pelo telefone (48) 3721-5842, por e-mail: [edubortoluzzi@hotmail.com](mailto:edubortoluzzi@hotmail.com) ou endereço: Centro de Ciências da Saúde – CCS, Campus Universitário. Assim como, se você se sentir prejudicado por doar o seu dente, extraído por razões de seu interesse para a presente pesquisa, poderá ser indenizado, como prevê o item IV 3 (h) da resolução 466/2012.

Em caso de concordância com os esclarecimentos acima pedimos que assine esse documento abaixo. Esse termo de consentimento será efetuado em **duas vias**, sendo que uma deve permanecer com você, o doador. O pesquisador responsável compromete-se a conduzir a pesquisa de acordo com o que preconiza a Resolução 466/12 que trata dos preceitos éticos e da proteção aos participantes da pesquisa.

Eu, \_\_\_\_\_, RG nº \_\_\_\_\_, declaro optar por livre e espontânea vontade participar desta pesquisa e que recebi todas as orientações que julguei necessárias para me sentir esclarecido sobre os riscos e objetivos da pesquisa, e que todos os meus dados serão mantidos em sigilo, conforme Resolução CNS 466/2012, que estabelece normas para pesquisa envolvendo seres humanos, assim como, poderei remover o consentimento da pesquisa sem haver penalidade alguma.

---

*Assinatura do Doador ou Responsável Legal*  
*Rubricar as demais folhas*

---

*Prof. Dr. Eduardo Antunes Bortoluzzi*  
*Pesquisador Responsável*

Florianópolis, \_\_\_\_/\_\_\_\_/\_\_\_\_

**APÊNDICE II – Termo de doação de dentes**

UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA  
CENTRO DE CIÊNCIAS DA SAÚDE  
DEPARTAMENTO DE ODONTOLOGIA  
TERMO DE DOAÇÃO

Eu, \_\_\_\_\_, portador (a) da Carteira de Identidade n° \_\_\_\_\_, por meio deste termo, declaro que estou doando o(s) dente(s) \_\_\_\_\_, o(s) qual(is) foi(ram) extraído(s) por indicação \_\_\_\_\_, e serão exclusivamente usados para a pesquisa “**Uso de soluções irrigadoras em endodontia**”. Declaro, também, que recebi todas as orientações sobre os riscos e objetivos da pesquisa, e que todos os meus dados serão mantidos em sigilo, conforme Resolução CNS 466/2012, que estabelece normas para pesquisa envolvendo seres humanos, assim como, poderei remover o consentimento da pesquisa sem haver penalidade alguma e posso obter informações sobre o andamento da pesquisa através da pesquisadora responsável Prof. Dr. Eduardo Antunes Bortoluzzi ([edubortoluzzi@hotmail.com](mailto:edubortoluzzi@hotmail.com)).

Florianópolis, \_\_\_\_/\_\_\_\_/\_\_\_\_

---

*Assinatura do Doador ou Responsável Legal*

---

*Prof. Dr. Eduardo Antunes Bortoluzzi*  
*Pesquisador Responsável*