

Trabalho de Conclusão de Curso

INTERFACE MATERIAL OBTURADOR/DENTINA APÓS O USO DE DIFERENTES SOLUÇÕES IRRIGADORAS PARA A REMOÇÃO DO HIDRÓXIDO DE CÁLCIO: ANÁLISE EM MEV.

Bruna Fiorini Fluck



Universidade Federal de Santa Catarina

Curso de Graduação em Odontologia

**UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA
CURSO DE GRADUAÇÃO EM ODONTOLOGIA
TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO**

Bruna Fiorini Fluck

**INTERFACE MATERIAL OBTURADOR/DENTINA APÓS O USO DE DIFERENTES
SOLUÇÕES IRRIGADORAS PARA A REMOÇÃO DO HIDRÓXIDO DE CÁLCIO:
ANÁLISE EM MEV.**

Trabalho apresentado à Universidade Federal de Santa Catarina,
como requisito para a conclusão do Curso de Graduação em
Odontologia.

Orientadora: Profa. Dra. Cleonice da Silveira Teixeira

Florianópolis

2014

Bruna Fiorini Fluck

**INTERFACE MATERIAL OBTURADOR/DENTINA APÓS O USO DE DIFERENTES
SOLUÇÕES IRRIGADORAS NA REMOÇÃO DO HIDRÓXIDO DE CÁLCIO. ANÁLISE EM
MEV.**

Este Trabalho de Conclusão de Curso foi julgado adequado para obtenção do título de cirurgião-dentista e aprovado em sua forma final pelo Departamento de Odontologia da Universidade Federal de Santa Catarina.

Florianópolis, 12 de novembro de 2014.

Banca Examinadora:

Prof.^a, Dr.^a Cleonice da Silveira Teixeira, UFSC
Orientadora

Prof.^a Msc. Maybell Tedesco
Membro

Prof.^a, Dr.^a Mara Cristina Santos Felipe, UFSC
Membro

*Dedico este trabalho aos meus pais **Elisete e Paulo**, por todo o apoio e educação, e por serem os alicerces da minha formação.*

À toda minha família, pela contribuição na integralização da minha pessoa.

Aos meus amigos que me acompanharam por toda a faculdade e vida, sempre me proporcionando momentos felizes e forças para seguir em frente.

AGRADECIMENTOS

Aos meus pais, Elisete e Paulo

Por tudo que já fizeram e fazem por mim. Por nunca terem medido esforços pra me ajudar e me dar uma boa educação. Pelos milhões de ensinamentos e por serem grandes exemplos de vida para mim. Obrigada pelo amor, compreensão, apoio e carinho incondicionais. Não tenho palavras pra descrever meu amor e a importância que vocês exercem na minha vida. Muito obrigada por tudo.

À toda a minha família

Por todo o amor, carinho, cumplicidade e ensinamentos.

À minha orientadora Prof^ª Doutora Cleonice da Silveira Teixeira

Por todos os ensinamentos, por todos os momentos que passamos discutindo sobre o andamento do nosso estudo, pelos materiais disponibilizados, pela paciência, simpatia, experiência e profissionalismo com que exerces a tua profissão. Agradeço por aceitar a minha orientação e por realizá-la tão bem. Parabéns e obrigada por ser um exemplo, para mim e para todos os teus alunos, de uma pessoa dedicada e comprometida com o que fazes. Muito obrigada pelas correções, por ter competentemente participado de todas as etapas desta pesquisa e por ter tornado este trabalho possível!

À Prof^ª Msc. Maybell Tedesco

Por ter me ajudado em praticamente todas as etapas deste projeto, desde a tomada das imagens no LCME, até a análise das mesmas, a escrita do trabalho, a estatística e a tomada das fotografias. Agradeço muito por toda a paciência, disponibilidade, simpatia e dedicação. Muito obrigada por tudo o que fez, você teve uma enorme participação neste trabalho.

À minha amiga Thaisa Voigt

Por ser uma companheira de anos. Por toda a paciência, sincronia e cooperação nesses 2 anos como dupla na clínica. Por todo o apoio, compreensão e amizade. Por ter estado comigo nos piores momentos e por todos os desabafos. Por ter participado de grande parte dos momentos bons da minha vida e me ajudar a torna-los melhores ainda. Muito obrigada por tudo, uma amizade como a nossa é rara e vale muito para mim.

A todos os meus amigos

Aos de toda a vida e aos presentes que a faculdade me trouxe. Muito obrigada por tornarem esses cinco anos, os melhores da minha vida. Que o destino não trace caminhos tão divergentes nas nossas

vidas, pra que possamos continuar compartilhando tantos momentos bons. Desejo que a vida seja generosa com a carreira de todos.

Ao colega Jakson Carlos Isoton

Por ter dado início a este projeto. Pela realização das etapas iniciais e pela doação dos materiais. Muito obrigada.

Ao LCME e seus funcionários

Pela cooperação e paciência quanto à tomada das imagens e ao uso das dependências do laboratório.

Aos funcionários do laboratório de Endodontia da UFSC

Pela gentileza e contribuição durante a realização das etapas laboratoriais.

“O sucesso é ir de fracasso em fracasso sem perder entusiasmo”.

(Winston Churchill)

RESUMO

O objetivo deste estudo foi avaliar a influência da remoção da medicação intracanal de hidróxido de cálcio (HC) com o uso de diferentes soluções irrigadoras, na interface material obturador/dentina radicular, observando-a em microscópio eletrônico de varredura (MEV). Para o estudo, 40 dentes humanos unirradiculares tiveram suas coroas seccionadas 1 mm acima da junção cimento-esmalte, padronizando seu tamanho em 16 mm. O preparo dos dentes foi realizado pela técnica coroa-ápice, com o uso de brocas Gates-Glidden números 1 a 4 e de instrumentos *Flexofile* e *K-file*, sendo o *stop* apical padronizado pela Lima K #60. Durante o preparo, as raízes foram irrigadas com NaOCl a 1% e, ao final, com 3 mL de EDTA a 17% seguido de 3 mL de NaOCl a 1%. Na sequência, os canais foram preenchidos com Hidróxido de Cálcio, selados com Citodur e armazenados a 37°C, em 100% de umidade. Após 14 dias, os dentes foram aleatoriamente divididos em quatro grupos, de acordo com a irrigação utilizada na remoção do HC: G1 (grupo controle) = 6 mL de água destilada; G2 = 6 mL de EDTA a 17%; G3 = 6 mL de NaOCl a 1% e G4 = 3 mL de EDTA a 17% + 3 mL de NaOCl a 1%. Em seguida, os canais foram secos com cones de papel absorvente e obturados com cimento endodôntico AH Plus + guta percha. Passadas 24 h, as raízes foram seccionadas transversalmente nos terços cervical, médio e apical, para obtenção dos corpos de prova. Após a inclusão em resina de poliéster e polimento com lixas d'água nas granulações 400, 600 e 1200 + pastas abrasivas, os corpos de prova foram preparados para microscopia eletrônica de varredura. Os espécimes foram secos, recobertos com uma liga de ouro/paládio e observados em MEV. Os dados obtidos foram analisados pelos testes estatísticos de Kruskal Wallis e Mann-Whitney, com um nível de significância de 5%. Os resultados mostraram formação de interface homogênea e livre de *gaps* nos espécimes do G1, G2 e G4, com diferença significativa ($p < 0,05$) do G1 com relação aos espécimes do G3. Quanto à formação de *tags* na interface dentina/cimento, os espécimes do G1 e do G4 apresentaram resultados superiores e estatisticamente diferentes ($p < 0,05$) dos espécimes dos demais grupos. Independentemente do grupo, a análise do terço cervical evidenciou a ocorrência de *tags* mais longos e em maior quantidade, embora apenas nos espécimes do G2 (irrigado com hipoclorito) tenha ocorrido diferença estatisticamente significativa entre o terço cervical e apical ($p < 0,05$). O uso do hipoclorito seguido do EDTA na remoção do HC teve resultados similares aos da água, proporcionando interface homogênea e livre de *gaps* e maior formação e penetração de *tags* de cimento na dentina com relação aos demais grupos. De modo geral, a formação de *tags* de cimento na dentina radicular foi menor no terço apical.

Palavras-chave: Cimentos endodônticos, endodontia, hidróxido de cálcio, interface de união, microscopia eletrônica de varredura.

ABSTRACT

The aim of this study was to evaluate the influence of removal of intracanal dressing of calcium hydroxide (CH) using different irrigating solutions, the interface between filling material and root dentin, watching it in a scanning electron microscope (SEM). For the study, 40 single-rooted human teeth had their crowns sectioned 1 mm above the cemento-enamel junction, standardizing their size 16 mm. The canals preparation was done by the crown-down technique, using Gates-Glidden drills numbers 1-4 and Flexofile and K-file instruments, the apical stop being standardized by K File # 60. Throughout the preparation, the roots were irrigated with 1% NaOCl, and the end with 3 ml 17% EDTA followed by 3 mL of 1% NaOCl. Following, the canals were filled with calcium hydroxide, sealed with Citodur and stored at 37 °C in 100% humidity. After 14 days, roots were randomly divided into four groups according to the irrigation used to remove calcium hydroxide: G1 (control group) = 6 ml of distilled water; G2 = 6 ml of 17% EDTA; G3 = 6 mL of 1% NaOCl and G4 = 3 ml 17% EDTA + 3 ml of 1% NaOCl. Then, the canals were dried with absorbent paper cones and filled with sealer AH Plus + gutta percha by lateral compaction technique. After 24 h, the roots were cross-sectioned at the cervical, middle and apical thirds, to obtain specimens. After inclusion polyether resin and polishing with wet-in grits 400, 600 and 1200 + abrasive pastes, the specimens were prepared for scanning electron microscopy. The specimens were dried, coated with an alloy of gold/palladium and observed by SEM. Data were analyzed by statistical tests of Kruskal Wallis and Mann-Whitney test, with a significance level of 5%. The results showed the formation of homogeneous and free of gaps interface in specimens of G1, G2 and G4, with a significant difference ($p < 0.05$) compared with the G1 to G3 specimens. As for the formation of tags in dentin / sealer interface, the specimens G1 and G4 scored higher and statistically different ($p < 0.05$) of the specimens from the other groups. Regardless of group analysis of the cervical third showed the occurrence of longer and more quantity of tags, but only in specimens from G2 (irrigated with hypochlorite) has been statistically significant difference between the cervical and apical ($p < 0.05$). The use of hypochlorite followed by EDTA in removing the HC had similar results to the water group, providing uniform and free of gaps interface and higher penetration tags sealer with dentin in relation to other groups. In general, the formation of sealer tags was lower at the apical region.

Keywords: endodontic cements, endodontics, calcium hydroxide, union interface, scanning electron microscopy.

LISTA DE FIGURAS

- Figura 1.** Áreas observadas em MEV. As análises foram realizadas em quatro pontos distintos (superior, inferior, direito e esquerdo), correspondendo aos quadrantes (1-4) da interface material obturador (5) e dentina radicular (6) de cada terço do canal.....34
- Figura 2.** Imagens obtidas em MEV e representativas de espécimes onde foi determinado: A) escore 0 (não observação de *tags* de cimento), B) escore 1 (*tags* curtos e em pouca quantidade); C) escore 2 (*tags* médios ou longos e em maior quantidade); D) escore 3 (*tags* longos e em grande quantidade).....35
- Figura 3:** Valores médios dos escores atribuídos em cada grupo com relação à formação da interface adesiva. Grupo 1 (água); Grupo 2 (NaOCl 1%); Grupo 3 (EDTA 17%) e Grupo 4 (EDTA 17% + NaOCl %)......36
- Figura 4:** Imagens obtidas em MEV e representativas de espécimes onde foi determinado: A) escore (0), ausência de interface, presença de falhas (*gaps*) em todos os quadrantes; B) escore (1), formação de interface em um quadrante; C) escore (2), formação de interface em dois quadrantes; D) escore (3), formação de interface em três quadrantes; E) escore (4), interface homogênea e contínua nos quatro quadrantes analisados.....37
- Figura 5:** Valores médios dos escores atribuídos quanto à formação de *tags* de cimentos em cada grupo (Grupo 1, água destilada; Grupo 2, NaOCl 1%; Grupo 3, EDTA 17%; Grupo 4 EDTA17%, seguido de NaOCl 1%), independentemente do terço analisado.....38
- Figura 6:** Valores médios dos escores atribuídos quanto à formação de *tags*, em cada terço do canal (cervical, médio e apical), independentemente do grupo analisado.....38
- Figura 7:** Imagens obtidas em MEV (SE) e representativas do Grupo 1 (irrigação feita com água destilada). A) Imagem do terço apical (50X). Foi possível perceber grande penetração e quantidade de *tags* do cimento; B) Imagem representativa do terço cervical (500X) mostrando em maior aumento a grande densidade de *tags* formados; C) Nota-se formação de *tags* longos (com mais de 500 µm) também no terço médio (45X); D) Maior aumento da área demarcada em C (500X).....39
- Figura 8:** Imagens obtidas em MEV (SE) e representativas do Grupo 2 (irrigação feita com hipoclorito de sódio 1%). A) Imagem do terço apical (100X). Foi possível perceber a presença de *tags* curtos e em pouca quantidade; B) Maior aumento da área demarcada em A (quadrante superior direito,

500X), mostrando *tags* curtos e escassos; C) Maior aumento de outra área demarcada em A (quadrante inferior direito, 500X), mostrando ausência de *tags*; D) Imagem do terço apical mostrando presença de *tags* curtos (500X).....40

Figura 9: Imagens obtidas em MEV (SE) e representativas do Grupo 3 (irrigação feita com EDTA 17%). A) Imagem do terço cervical (40X). Pode-se perceber maior formação de *tags* na faces vestibular (seta canto superior direito) e palatal/lingual do espécime, e pouca quantidade de *tags* nas faces proximais; B) Maior aumento da área demarcada em A (retângulo inferior direito, 500X), mostrando a quase inexistência de *tags* na região (seta); C) Outra foto de maior aumento da área demarcada em A (retângulo superior esquerdo, 500X), mostrando região com maior quantidade de *tags*; D) Imagem do terço cervical de outro espécime mostrando *tags* longos e em grande quantidade (250X).....41

Figura 10: Imagens obtidas em MEV (SE) e representativas do grupo 4 (irrigação feita com EDTA 17% e hipoclorito de sódio 1%). A) Imagem do terço apical (80X). É perceptível uma grande área do espécime com formação de *tags* longos e em grande quantidade, enquanto outra região apresentou *tags* curtos e escassos; B) Uma foto de maior aumento da área demarcada em A (retângulo inferior, 500X), mostrando a região com grande quantidade de *tags*; C) Outra foto de maior aumento da área demarcada em A (retângulo lateral esquerdo, 500X), mostrando a região de *tags* curtos e escassos; D) Imagem do terço apical de outro espécime mostrando a presença de *tags* em grande quantidade.....42

LISTA DE TABELAS

| | |
|---|----|
| Tabela 1. Os grupos experimentais e a sequência para remoção do HC..... | 32 |
| Tabela 2: Escores pré-estabelecidos para análise da homogeneidade e continuidade da interface adesiva entre o material obturador e a dentina do canal radicular..... | 34 |
| Tabela 3: Escores pré-estabelecidos para a avaliação da presença, quantidade e profundidade dos prolongamentos (<i>tags</i>) de cimento para dentro dos túbulos dentinários..... | 35 |
| Tabela 4: Valores médios dos escores atribuídos quanto à formação de <i>tags</i> por terços, em cada grupo analisado, e no geral, independentemente do grupo ou do terço*..... | 39 |

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

| | | |
|-------|---|---|
| HC | - | Hidróxido de Cálcio |
| EDTA | - | Ácido Etileno Diamino Tetracético |
| NaOCl | - | Hipoclorito de Sódio |
| °C | - | Graus Celsius |
| h | - | Hora |
| min | - | Mínuto |
| LCME | - | Laboratório Central de Microscopia Eletrônica |
| MEV | - | Microscopia Eletrônica de Varredura |
| mm | - | Milímetros |
| mL | - | Mililitros |
| kV | - | Kilo volts |
| SE | - | Elétrons Secundários (Scanning Electron) |
| UFSC | - | Universidade Federal de Santa Catarina |
| g | - | Gramas |
| CD | - | Comprimento do dente |
| CT | - | Comprimento de trabalho |
| CTM | - | Comprimento de trabalho de modelagem |
| rpm | - | Rotações por minuto |
| Å | - | Angstrom |
| GP | - | Guta Percha |
| C | - | Cimento |
| D | - | Dentina |

SUMÁRIO

| | |
|--|----|
| 1. INTRODUÇÃO | 25 |
| 2. OBJETIVOS | 29 |
| 2.1 Objetivo Geral | 29 |
| 2.2 Objetivos Específicos | 29 |
| 3. MATERIAIS E MÉTODOS | 31 |
| 3.1 Laboratorial | 31 |
| 3.1.1 Seleção e preparo dos espécimes | 31 |
| 3.1.2 Inserção do curativo de demora | 32 |
| 3.1.3 Remoção do curativo de demora | 32 |
| 3.1.4 Obturação dos canais | 33 |
| 3.1.5 Preparo dos corpos-de-prova | 33 |
| 3.1.6 Preparo dos espécimes para observação em MEV | 33 |
| 4. RESULTADOS | 37 |
| 5. DISCUSSÃO | 43 |
| 6. CONCLUSÃO | 47 |
| REFERÊNCIAS | 49 |
| ANEXO A - Parecer consubstanciado do CEP | 53 |

1. INTRODUÇÃO

O sucesso do tratamento endodôntico é baseado na relação entre a correta indicação de dentes com necessidade de endodontia, as técnicas de preparo, irrigação e obturação empregadas, a habilidade do operador e as particularidades que o caso oferece (De DEUS, 1992). Além disso, quando microorganismos estiverem presentes, o sucesso estará relacionado à diminuição da quantidade dos mesmos e à prevenção da reinfecção do sistema de canais radiculares (HAAPASALO *et al.*, 2010).

O preparo endodôntico pode ser realizado por meio do uso de sistemas manuais ou rotatórios, sob irrigação constante, a fim de remover o tecido pulpar vital, inflamado e/ou necrosado, microorganismos, biofilmes e outros detritos do canal radicular. O principal objetivo da instrumentação é facilitar a irrigação, promover a desinfecção e criar espaço para permitir a obturação tridimensional (HAAPASALO *et al.*, 2010). Porém, alguns estudos demonstraram que, mesmo após o término do preparo mecânico, grandes áreas da parede do canal principal permanecem intocadas pelos instrumentos endodônticos, enfatizando a importância de meios químicos de limpeza e desinfecção a fim de atingir todas as áreas do canal radicular (LI *et al.*, 2011; ŠNJARIĆ *et al.*, 2012).

Diante disso, é de suma importância a utilização de medicamentos intracanal para a redução de microorganismos do sistema de canais radiculares (BALLAL *et al.*, 2012). O hidróxido de cálcio (HC) é um medicamento comumente utilizado na forma de pasta como curativo intracanal, graças à sua atividade antimicrobiana, sua capacidade de neutralizar endotoxinas bacterianas e estimular o reparo apical e periapical (LEONARDO *et al.*, 2006; TANOMARU *et al.*, 2003).

A eficiência de irrigação depende da capacidade de remoção do material residual necrótico e infectado de dentro do canal, seja por meio de lavagem ou da atividade química do irrigante (LEE; WU; WESSELINK, 2004). A solução irrigadora é escolhida de acordo com o efeito desejado no canal radicular, sendo o hipoclorito de sódio (NaOCl) o mais utilizado na prática clínica, o qual é aplicado em concentrações que variam de 0,5 a 5,25% (ZEHNDER, 2006). Ele é o mais utilizado devido a sua atividade bactericida e capacidade de dissolver matéria orgânica vital e necrosada (HAAPASALO *et al.*, 2010).

Além do hipoclorito de sódio, um grande número de substâncias também tem sido utilizado como irrigantes do canal radicular, incluindo os ácidos (cítrico e fosfórico), agentes quelantes como o ácido etileno-diamino-tetracético (EDTA), enzimas proteolíticas, soluções alcalinas (ureia e hidróxido de potássio), agentes oxidantes (peróxido de hidrogênio e Gli-óxido), as soluções de anestésico local e o soro fisiológico (BECKER; WOOLLARD, 2001; HAAPASALO *et al.*, 2010; ŠNJARIĆ *et al.*, 2012).

Antes da obturação, o HC deve ser removido completamente do canal radicular, uma vez que os resquícios da pasta nas paredes do canal influenciam na resistência de união entre o cimento

obturador e a dentina, afetando negativamente a qualidade da obturação (ERDEMIR *et al.*, 2004). Várias soluções irrigadoras têm sido habitualmente utilizadas para este fim.

Na literatura atual existem vários estudos que testam o uso de diferentes soluções e protocolos de irrigação para a remoção do HC do canal radicular (ÇALT; SERPER, 1999; SALGADO *et al.*, 2009; RODIG *et al.*, 2010; SILVA *et al.*, 2011; ABI-RACHED *et al.*, 2014; CAPAR *et al.*, 2014; CHOU; GEORGE; WALSH, 2014).

Çalt e Serper, em 1999, constataram que, o uso da solução de NaOCl não foi suficiente para remover todo o HC intracanal. Porém, ao utilizarem a sequência de EDTA + NaOCl, toda a medicação foi removida do interior do canal, fazendo com que os cimentos endodônticos penetrassem mais nos túbulos dentinários.

Já em 2010, Rodig *et al.* mostraram que o EDTA e o ácido cítrico tiveram um desempenho significativo na remoção do HC, enquanto que o NaOCl e a água tiveram menor efeito. Também constataram que as combinações de soluções irrigantes, como ácido cítrico + NaOCl e EDTA + NaOCl, não resultaram em melhoras na limpeza. Os autores concluíram que nenhum dos irrigantes foi capaz de remover completamente o medicamento.

As técnicas de visualização em microscópio são comumente utilizadas para realizar a análise da adaptação do material obturador às paredes do canal radicular. Essas técnicas são de grande importância para a análise microestrutural dos materiais utilizados na obturação endodôntica, bem como para a avaliação da interface desses materiais com a estrutura dentinária circundante. Algumas técnicas de microscopia nos permitem visualizar, não só a interface guta-percha/cimento/paredes do canal, como também observar a penetração dos cimentos nos túbulos dentinários (De-DEUS *et al.*, 2002; SEVIMAY; KALAYCI, 2005; MAMOOTIL; MESSER, 2007; MORADI; GHODDUSI; FORGHANI, 2009; TEDESCO *et al.*, 2014). Entre as principais técnicas de microscopia, podemos destacar a Óptica, a Eletrônica de Varredura, a Eletrônica de Transmissão e, mais recentemente, a de Varredura a Laser Confocal.

Muitos estudos têm sido desenvolvidos para avaliar a interface entre cimento obturador e dentina radicular por meio de microscopia eletrônica de varredura (MEV), podendo-se observar a penetração do cimento nos túbulos dentinários (KOKKAS *et al.*, 2004; MAMOOTII; MESSER, 2007; MORADI; GHODDUSI; FORGHANI, 2009; TEDESCO *et al.*, 2014).

Kokkas *et al.* (2004) estudaram o efeito da lama dentinária na profundidade de penetração nos túbulos dentinários dos cimentos AH Plus, Apexit e Roth 811. Os autores observaram que quando a lama dentinária foi removida, foi possível observar, em MEV, maior penetração nos túbulos, de todos os cimentos testados, principalmente do AH Plus. Em concordância com esse resultado, De-Deus *et al.* (2002) concluíram que a presença de lama dentinária influencia negativamente na capacidade de penetração intratubular dos cimentos endodônticos, fato já observado também por outros autores

(SEN; PISKIN; BARAN, 1996; KARA-TUNCER; TUNCER, 2012). Os resultados de todos esses trabalhos mostram o importante papel da remoção da lama dentinária e as suas implicações clínicas.

Tay *et al.* (2005) avaliaram a ultraestrutura do selamento apical em canais radiculares preenchidos com Resilon e AH Plus, usando MEV e microscópio eletrônico de transmissão (MET). Eles descobriram que um selamento hermético não poderia ser alcançado, pois ambos os materiais tinham regiões com a presença de lacunas (*gaps*) interfaciais.

Em 2010, Steier; Figueiredo; Belli compararam a interface entre dentina-cimento endodôntico de dois cimentos diferentes, o RealSeal e o AH Plus, utilizando, para isso, dois aumentos em MEV. O estudo foi realizado com 8 molares extraídos, que tiveram seus dois terços coronários removidos e suas superfícies dentinárias desgastadas com o uso sequencial de lixas abrasivas 180 e 320, sob refrigeração. Os espécimes foram divididos em 2 grupos, de acordo com o tipo de cimento utilizado e as superfícies dentinárias de todos foram tratadas com EDTA a 17%, seguido por NaOCl a 5,25%. Depois de concluído o preparo e armazenamento dos espécimes, os mesmos foram seccionados perpendicularmente e tiveram suas interfaces cimento/dentina analisadas em MEV, com aumentos de 150 e 1000X. O cimento AH Plus mostrou significativamente mais *gaps* na interface analisada, quando comparado ao RealSeal. Além disso, concluiu-se que o aumento de 150X é suficiente para mostrar defeitos na interface dentina-cimento endodôntico, uma vez que o aumento de 1000X não resultou em maior identificação de *gaps*.

Através de MEV, Salgado *et al.* (2009) avaliaram a eficácia de diferentes irrigantes endodônticos na remoção de HC do interior de canais radiculares. Para isso, utilizaram 54 pré-molares unirradiculares, que foram instrumentados até a lima # 60 para formação do *stop* apical e depois preenchidos com HC. Após 36 h os dentes foram reabertos e a medicação foi removida por 5 grupos com soluções experimentais diferentes: NaOCl a 0,5% (G1), EDTA-C (associado com Cetavlon) (G2), ácido cítrico (G3), EDTA-T (associado com Tergensol) (G4) e reinstrumentado com a última lima, usando NaOCl 0,5% com lubrificante + EDTA-T (G5). As raízes foram seccionadas, preparadas e analisadas em MEV, observando-se uma fatia representativa para cada terço (cervical, médio e apical). Como resultado, os pesquisadores obtiveram que o G5 teve os melhores resultados em todos os terços, com diferenças estatisticamente significativas em relação a todos os outros grupos no terço médio e cervical. Por outro lado, o G1 obteve o pior resultado. A melhor limpeza foi alcançada pelos grupos G4 e G5.

Haragushiku e colaboradores (2011) avaliaram, em MEV, a interface entre a dentina radicular e cimentos obturadores a base de resina com ou sem a aplicação de um adesivo dual auto-condicionante à dentina. Além disso, também foram realizados testes de *push-out*. Foram utilizados 50 caninos humanos superiores, submetidos ao preparo biomecânico e divididos aleatoriamente em 5 grupos – G1: AH Plus / gutta-percha; G2: Endo-REZ/gutta-percha; G3: Epiphany SE / Resilon; G4: Endo-REZ/gutta-percha + adesivo e G5: Epiphany SE/Resilon + adesivo. Os autores constataram que a maior formação de *tags* aconteceu com o G3, obturado com Epiphany SE. Já no teste de *push-out*, o

grupo com o cimento que demonstrou maior resistência de união à dentina foi o G1, obturado com AH Plus. Ao final, concluiu-se que a utilização de um sistema adesivo auto-condicionante não melhorou a adesão dos cimentos à base de resina com a dentina.

A penetração dos cimentos nos túbulos dentinários pode também ser responsável pela retenção mecânica do material em função do aprisionamento do cimento nos túbulos, formando *plugs* (SHOKOUHINEJAD *et al.*, 2011). Moradi; Ghodduzi; Forghani (2009) compararam a eficácia do Excite DSC (um agente de união à dentina) com o AH-26 (um cimento endodôntico). Isso foi realizado por meio da análise da profundidade de penetração nos túbulos dentinários e da densidade dos *tags* formados pelos dois compostos. Os resultados mostraram que o AH-26 mostrou maior profundidade de penetração nos túbulos dentinários do que o Excite DSC, em ambos os períodos de avaliação. Além disso, outro resultado obtido foi que o cimento AH-26 mostrou um aumento na penetração após um período de três meses de imersão em solução tampão fosfato-salino.

Em 2011, Shokouhinejad e colaboradores estudaram, por meio de análise em MEV, a profundidade de penetração de cimento nos túbulos dentinários de dentes obturados com gutta-percha/AH Plus, Resilon/Epiphany e Resilon/Epiphany auto-etch (SE). Com isso, os autores concluíram que a penetração média para o cimento Epiphany nos túbulos dentinários foi significativamente mais profunda do que a do Epiphany SE e do AH Plus.

Apesar dos estudos já realizados, ainda restam dúvidas quanto ao efeito do uso de diferentes soluções irrigadoras para a remoção do hidróxido de cálcio, com relação à interface de união formada entre dentina e material após a obturação endodôntica, justificando a realização de pesquisas laboratoriais e clínicas para este fim.

2. OBJETIVOS

2.1 Objetivo Geral

- Avaliar *ex vivo*, por meio de microscopia eletrônica de varredura, a influência do uso de diferentes soluções irrigadoras na remoção do curativo de hidróxido de cálcio, com relação à interface de união material/dentina após obturação.

2.2 Objetivos Específicos

- Verificar a influência do uso das soluções irrigadoras de hipoclorito de sódio 1% e EDTA 17%, utilizadas individualmente ou em sequência, na remoção do hidróxido de cálcio, com relação à interface formada entre o material obturador (guta percha e cimento endodôntico AH Plus) e a dentina do canal radicular;
- Analisar a interface entre material obturador e dentina quanto a: integridade, homogeneidade, formação e penetração de *tags* de cimento nos túbulos dentinários.

3. MATERIAIS E MÉTODOS

Para o desenvolvimento desta pesquisa, a metodologia foi composta por duas etapas: uma teórica (levantamento bibliográfico em livros, periódicos, artigos, teses, dissertações, revistas odontológicas, entre outras publicações sobre o tema) e outra laboratorial, a qual será detalhada a seguir.

3.1 Laboratorial

A parte experimental foi realizada nos laboratórios das dependências do departamento de Odontologia, no Centro de Ciências da Saúde da Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC). O projeto de pesquisa foi submetido previamente à análise pelo Comitê de Ética em Pesquisa com Seres Humanos da UFSC, parecer número 270.908.

3.1.1 Seleção e preparo dos espécimes

Neste estudo, utilizou-se 40 dentes humanos, unirradiculares, extraídos por razões diversas e alheias a esta pesquisa. Os dentes foram limpos com curetas periodontais (SM 17/18, Hu-Friedy, Rio de Janeiro, RJ, Brasil) e posteriormente mantidos em solução de timol a 0,1% diluído em soro fisiológico 0,9%, pH = 7, até o início do experimento. Para verificar a existência de canais únicos, retos e forame apical totalmente formado, os dentes foram radiografados no sentido próximo-proximal e examinados cuidadosamente com o auxílio de lupa estereoscópica de aumento de 4X (Illuminated magnifying glass, Tokyo, Japão).

Na sequência, com o intuito de padronizar o comprimento das raízes em 16 mm e facilitar o acesso aos canais radiculares, os dentes tiveram suas coroas seccionadas 1 mm acima da junção cimento-esmalte por um disco diamantado de dupla-face (Brasseler Dental Products, Savannah, Ga, EUA) e sob refrigeração com spray ar/água.

O comprimento do dente (CD) foi obtido pelo método direto introduzindo-se uma lima *Flexofile* #15 (Dentsply Maillefer, Tulsa, OK, EUA) até que sua ponta atingisse o forame apical. O comprimento de trabalho (CT) foi de 1 mm aquém do CD.

O preparo endodôntico foi realizado pela técnica coroa-ápice, com o uso de brocas Gates-Glidden (Union Broch, York, PA) números 1 a 4 e de instrumentos *Flexofile* e *K-file* (Dentsply Maillefer, EUA). O *stop* apical foi confeccionado até a lima K #60. Durante toda a instrumentação, os canais receberam irrigação com 3 mL de solução de hipoclorito de sódio 1% (Dermus, Florianópolis, SC, Brasil) entre cada broca ou lima utilizada. Na sequência, a irrigação final foi realizada com 3 mL de EDTA 17%, seguida de 3 mL de solução de hipoclorito de sódio 1%. Ao final do preparo os canais foram secos com cones de papel absorvente (Dentsply Maillefer, EUA).

3.1.2 Inserção do curativo de demora

Após a secagem, os canais foram preenchidos com HC. A pasta foi obtida pela espatulação da mistura de 0,712 g do pó do hidróxido de cálcio P.A. com 0,4 mL de propilenoglicol, sobre uma placa de vidro despolido, por aproximadamente 10 min ou até obter a consistência adequada para uso. Para inserção da pasta no interior dos canais foi utilizada espiral Lentulo #40 (Dentsply, Mailfer, Suíça) calibrada 2 mm aquém do CTM, montada em contra ângulo e em baixa rotação. Após a confirmação do preenchimento, realizada por meio de tomadas radiográficas, os canais foram selados com cimento restaurador provisório Citodur (DoriDente, Vienna, Áustria) e as raízes armazenadas em caixas plásticas em 100% de umidade relativa e a 37°C, pelo período de 14 dias.

3.1.3 Remoção do curativo de demora

As raízes foram aleatoriamente divididos em 4 grupos de acordo com a solução irrigadora a ser utilizada para a remoção do HC. A remoção foi realizada com o auxílio de lima endodôntica (utilizada no CTM e com o mesmo calibre do *stop* apical) e da irrigação específica para cada grupo, com agulha Navitips 30 G (Ultradent, South Jordan, UT, EUA), calibradas no CTM – 2 mm e seringa Lüer Lock. Cada canal recebeu 6 mL de solução irrigadora, sendo divididos em grupos: Grupo 1 (controle), água destilada; Grupo 2, solução de hipoclorito de sódio a 1% (Dermus, Florianópolis, SC, Brasil); Grupo 3, EDTA 17% (Dermus, Florianópolis, SC, Brasil) e Grupo 4, EDTA 17% seguido de hipoclorito de sódio 1% (Dermus, Florianópolis, SC, Brasil). A sequência de remoção, com a irrigação específica para cada grupo, é demonstrada na tabela a seguir:

Tabela 1. Os grupos experimentais e a sequência para remoção do HC.

| Grupos | Solução irrigadora | Quantidade | Tempo |
|--------|--------------------|------------|-------|
| 1 | Água destilada | 6 mL | 6 min |
| 2 | NaOCl 1% | 6 mL | 6 min |
| 3 | EDTA 17% | 6 mL | 6 min |
| 4 | EDTA 17% | 3 mL | 3 min |
| | NaOCl 1% | 3 mL | 3 min |

Em todos os grupos, durante os 3 mL iniciais de irrigação, foi feito uso de lima endodôntica *Flexofile* calibre 15, como auxílio na remoção da pasta. Na sequência, a lima K calibre 60 foi repassada no CTM, e nos 3 mL finais, apenas irrigação com a solução específica. A remoção das soluções foi realizada com cânula de aspiração e os canais foram secos com cones de papel absorvente (Dentsply Maillefer, EUA).

3.1.4 Obturação dos canais

Com os canais limpos, modelados e secos, o próximo passo foi a obturação pela técnica da compactação lateral e vertical. O cimento utilizado foi o AH Plus (De Trey-Dentsply, Konstanz, Alemanha) e sua manipulação seguiu as recomendações do fabricante. Para cada dente, além do cimento, foi selecionado o cone principal de guta-percha que melhor apresentava travamento no limite apical do preparo (CTM). A obturação foi complementada com cimento e cones acessórios de guta-percha, pela técnica de compactação lateral e vertical. As amostras tiveram a abertura cervical selada com cimento provisório Citodur (Dorident, Áustria) e ficaram armazenadas em estufa a 37° C e umidade relativa de 100% por 24 h.

3.1.5 Preparo dos corpos-de-prova

Foram obtidas fatias com 1 mm de espessura, a partir de cortes transversais perpendiculares ao longo eixo do canal. As raízes foram levadas a uma máquina de corte (Isomet 1000, Buehler, Lake Forest, IL, USA) com disco diamantado (South Bay Technology, San Clement, CA, EUA) que, sob refrigeração constante, peso de 75 g e velocidade de 325 rpm, seccionou-se a raiz em fatias com aproximadamente 1 mm de espessura, as quais foram identificadas com caneta de tinta permanente na face apical.

3.1.6 Preparo dos espécimes para observação em MEV

Foram selecionadas 3 fatias de cada raiz (uma para cada terço: cervical, médio e apical). O preparo para microscopia foi realizado seguindo o protocolo sugerido por Teixeira *et al.* (2008). Após as etapas de fixação e desidratação, as fatias selecionadas foram colocadas sobre fita adesiva dupla-face, com as faces a serem observadas voltadas para baixo e, na sequência, incluídas em resina de poliéster. Após a presa da resina, as amostras foram polidas com lixas de granulações crescentes de 400 a 1200 e com panos para polimento associados a pastas de granulação de 0,3 e 0,1 µm (Arotec, São Paulo, SP, Brasil). Após serem lavados em água corrente e colocados em ultrassom por 5 min, os espécimes foram submetidos à desmineralização com o uso de ácido clorídrico 6 mol/L por 30 segundos (Dermus, Florianópolis, SC, Brasil) e desproteíntização com solução de hipoclorito de sódio a 2,5% por 10 min (Dermus, Florianópolis, SC, Brasil). Na sequência os espécimes foram lavados em água destilada e novamente mantidos em estufa a 37°C por 24 h.

Depois de secas, as amostras foram colocadas em câmara de vácuo e recobertas com uma camada de liga de ouro/paládio de aproximadamente 300 Å (Bal-Tec SCD 005, Bal-Tec Co., USA). A análise das amostras foi realizada no Laboratório Central de Microscopia Eletrônica (LCME) da UFSC, por meio do microscópio eletrônico de varredura JEOL JSM-6390 LV (MEV) operando em 10 kV e aumentos que variaram entre 20 a 4000 vezes.

A análise da interface dentina/material obturador foi realizada em quatro quadrantes de cada fatia de material incluído, de acordo com o observado na FIGURA 1. Tal análise incluiu as seguintes

características: 1) Homogeneidade e continuidade da interface material obturador/dentina (TABELA 2, FIGURA 3); 2) Presença, quantidade e profundidade dos prolongamentos (*tags*) de cimento para dentro dos túbulos dentinários (TABELA 3, FIGURA 2). As análises foram realizadas em imagens obtidas em MEV com aumentos entre 20 a 100X (interface) e entre 250 a 500X (*tags*), de acordo com escores pré-estabelecidos e descritos nas TABELAS 2 e 3, respectivamente e nas FIGURAS 2 e 3. Imagens de fotomicrografias em maiores aumentos (1000 a 4000X) foram feitas para ilustrar os resultados.

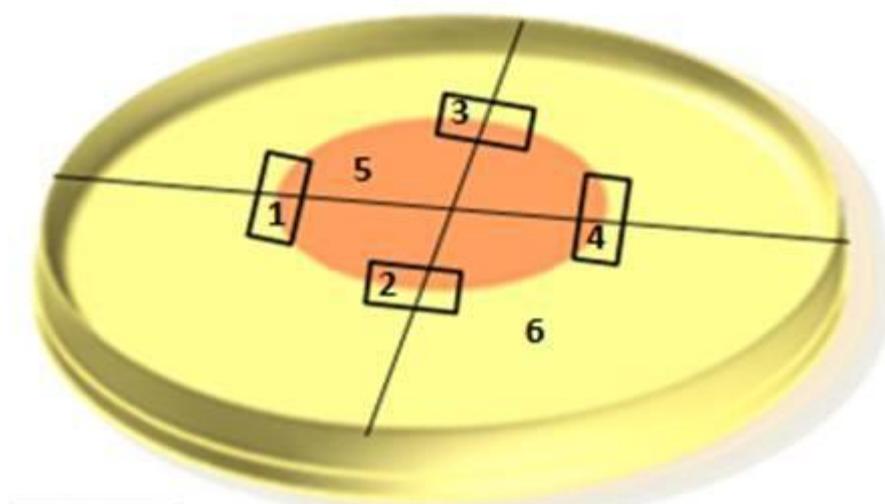


Figura 1. Áreas observadas em MEV. As análises foram realizadas em quatro pontos distintos (superior, inferior, direito e esquerdo), correspondendo aos quadrantes (1-4) da interface material obturador (5) e dentina radicular (6) de cada terço do canal.

Tabela 2: Escores pré-estabelecidos para análise da homogeneidade e continuidade da interface adesiva entre o material obturador e a dentina do canal radicular.

| Escores | Formação da Interface |
|---------|---|
| 0 | Ausência de interface: presença de falhas (<i>gaps</i>) em todos os quadrantes. |
| 1 | Interface adesiva homogênea e livre de <i>gaps</i> em 1 quadrante. |
| 2 | Interface adesiva homogênea e livre de <i>gaps</i> em 2 quadrantes. |
| 3 | Interface adesiva homogênea e livre de <i>gaps</i> em 3 quadrantes. |
| 4 | Interface adesiva homogênea e livre de <i>gaps</i> em todos os 4 quadrantes. |

Tabela 3: Escores pré-estabelecidos para a avaliação da presença, quantidade e profundidade dos prolongamentos (*tags*) de cimento para dentro dos túbulos dentinários.

| <i>Escores</i> | Presença de <i>tags</i> e profundidade de penetração do cimento |
|----------------|--|
| 0 | Ausência de <i>tags</i> |
| 1 | < 20 μm <i>tags</i> curtos e em pouca quantidade |
| 2 | <i>Tags</i> de 20-100 μm e em maior quantidade |
| 3 | <i>Tags</i> ≥ 100 μm , longos e em grande quantidade |

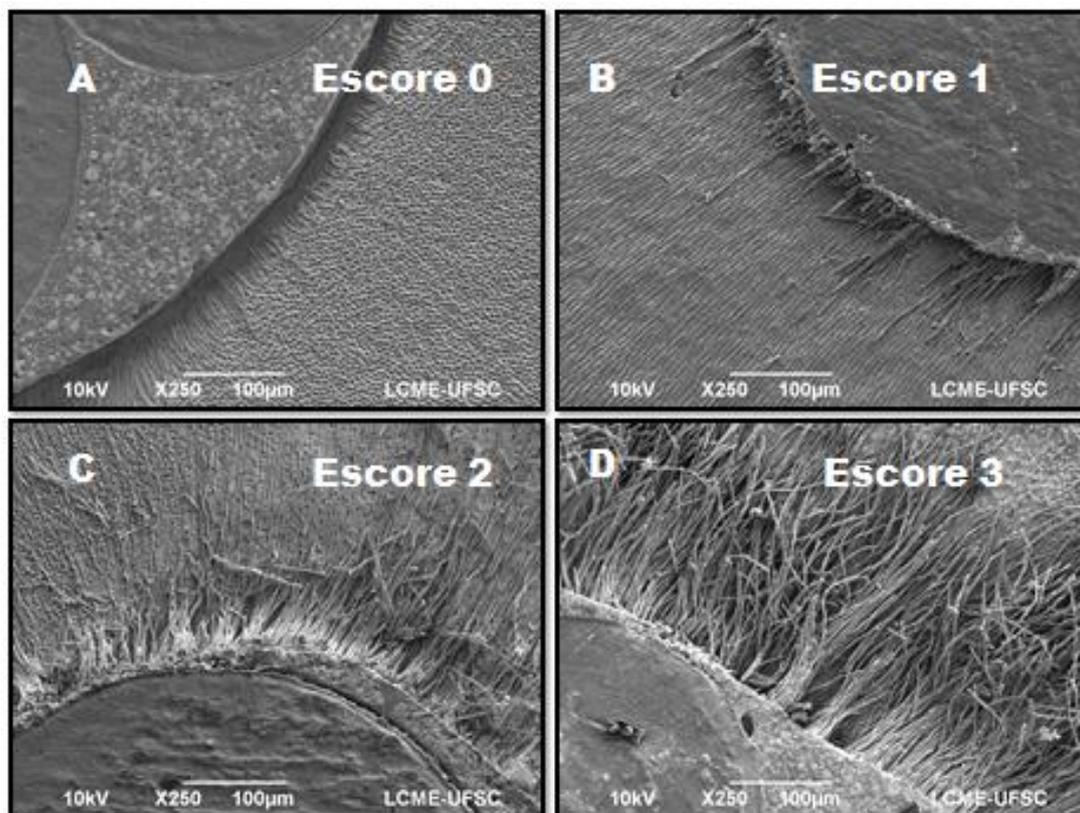


Figura 2. Imagens obtidas em MEV e representativas de espécimes onde foi determinado: A) escore 0 (não observação de *tags* de cimento), B) escore 1 (*tags* curtos e em pouca quantidade); C) escore 2 (*tags* médios ou longos e em maior quantidade); D) escore 3 (*tags* longos e em grande quantidade).

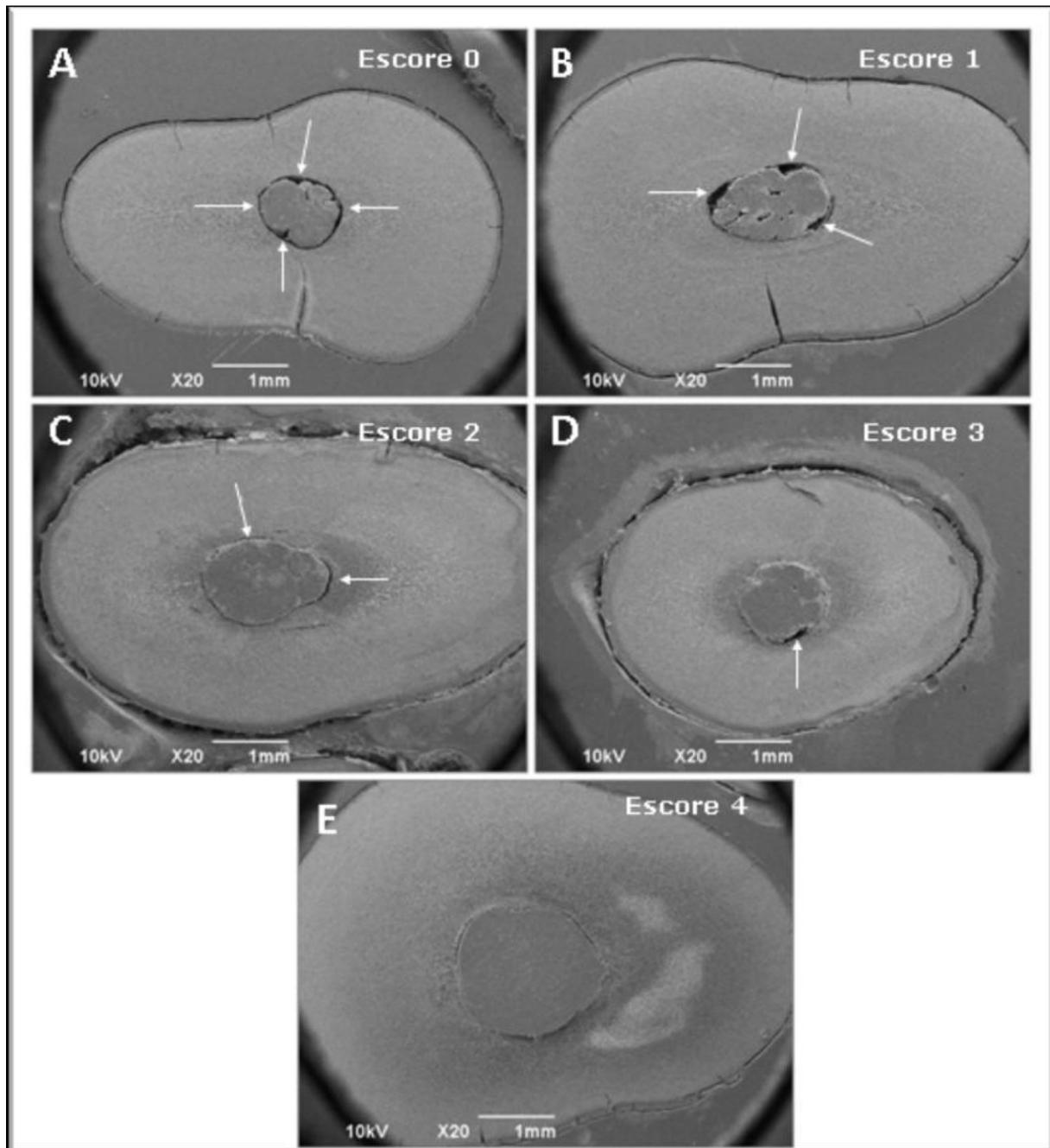


Figura 3: Imagens obtidas em MEV e representativas de espécimes onde foi determinado: A) escore (0), ausência de interface, presença de falhas (*gaps*) em todos os quadrantes; B) escore (1), formação de interface em um quadrante; C) escore (2), formação de interface em dois quadrantes; D) escore (3), formação de interface em três quadrantes; E) escore (4), interface homogênea e contínua nos quatro quadrantes analisados.

Os dados foram analisados pelos testes estatísticos de Kruskal-Wallis e Mann-Whitney, com um nível de significância de 5%.

4. RESULTADOS

Os resultados da análise estatística (testes de Kruskal-Wallis e de Mann-Whitney) dos dados obtidos estão dispostos nas FIGURAS 3-6 e na TABELA 4. De acordo com os resultados, observou-se que houve diferenças estatisticamente significativas em relação ao uso de diferentes soluções/protocolos de irrigação e a interface de união formada entre material obturador e as paredes dentinárias do canal radicular.

Na avaliação da formação da interface de união, os espécimes que apresentaram o maior número de quadrantes com interfaces homogêneas e livre de *gaps* foram os do grupo 1 (irrigados com água), obtendo resultados estatisticamente diferentes ($p < 0,05$) dos espécimes do grupo 3 (irrigados apenas com EDTA), sendo as comparações entre os demais grupos consideradas estatisticamente semelhantes ($p > 0,05$) (FIGURA 3). Imagens obtidas em MEV e representativas dos escores atribuídos a formação da interface adesiva podem ser observados na FIGURA 4.

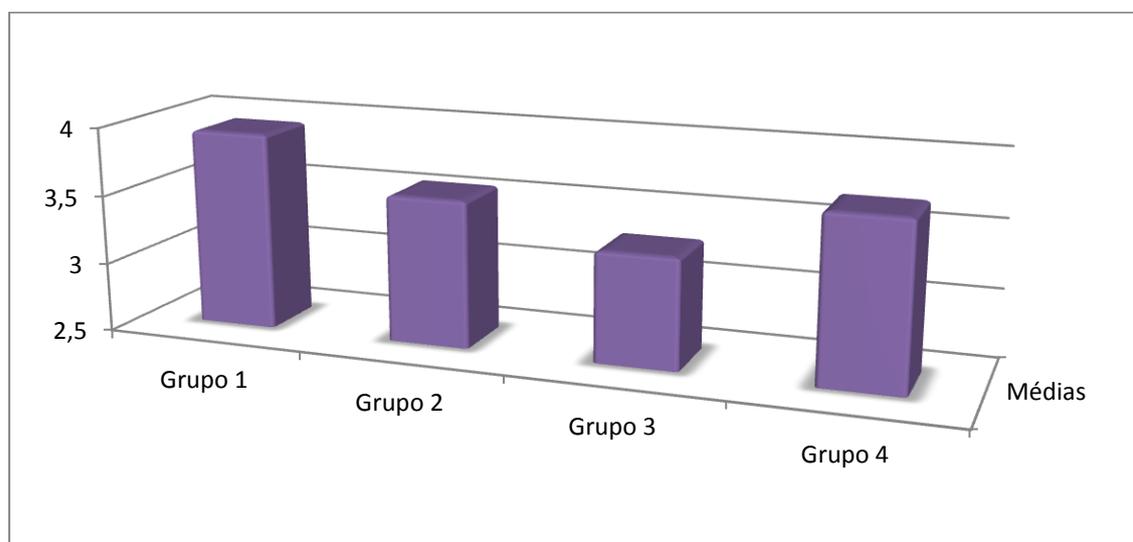


Figura 4: Valores médios dos escores atribuídos em cada grupo com relação à formação da interface adesiva. Grupo 1 (água); Grupo 2 (NaOCl 1%); Grupo 3 (EDTA 17%) e Grupo 4 (EDTA 17% + NaOCl 1%).

Com relação à formação de *tags* na interface dentina/cimento (FIGURA 5), a análise dos dados referentes aos espécimes do Grupo 1 mostrou resultado superior e estatisticamente diferente aos dos grupos 2 e 3 ($p < 0,05$), e semelhante ao obtido pelos espécimes do Grupo 4 ($p > 0,05$). Outro resultado estatisticamente significativo foi o obtido na comparação do grupo 3 e 4, sendo as demais comparações entre os grupos consideradas sem diferenças estatísticas ($p > 0,05$).

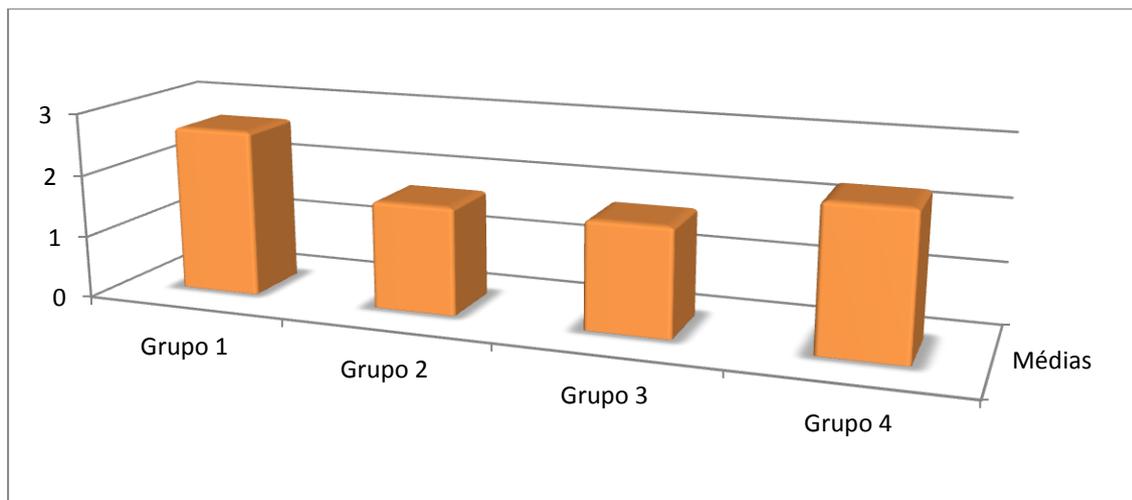


Figura 5: Valores médios dos escores atribuídos quanto à formação de *tags* de cimentos em cada grupo (Grupo 1, água destilada; Grupo 2, NaOCl 1%; Grupo 3, EDTA 17%; Grupo 4 EDTA17%, seguido de NaOCl 1%), independentemente do terço analisado.

Na análise por terços, sem levar em consideração a qual grupo eles pertenciam, o que obteve melhores resultados em relação à formação de *tags* foi o terço cervical (FIGURA 6), mostrando diferença estatística significativa com relação ao terço apical ($p < 0,05$). As demais associações entre os terços tiveram resultados estatisticamente semelhantes ($p > 0,05$).

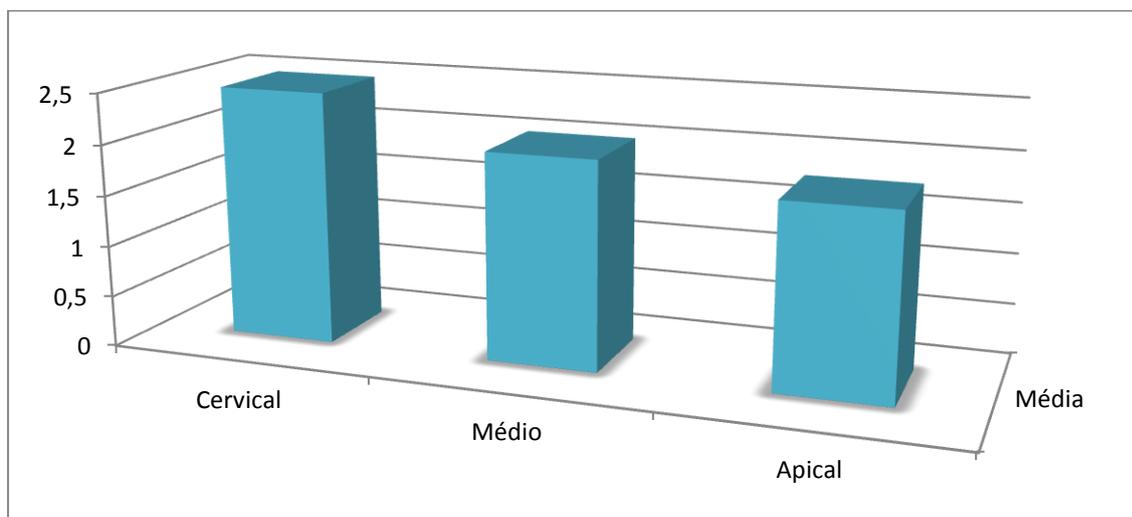


Figura 6: Valores médios dos escores atribuídos quanto à formação de *tags*, em cada terço do canal (cervical, médio e apical), independentemente do grupo analisado.

Os resultados obtidos na análise dos terços dos grupos 1, 3 e 4 não apresentaram diferenças estatisticamente significativas entre si ($p > 0,05$). Já no grupo 2, irrigado com hipoclorito, o terço cervical foi o que apresentou melhores resultados quanto à formação de *tags*. O mesmo mostrou diferença estatística significativa quando comparado aos terços médio e apical. Já os terços médio e apical obtiveram resultados estatisticamente semelhantes entre si ($p > 0,05$) (TABELA 4). Os resultados da análise quali-quantitativa da presença, quantidade e penetração dos cimentos nos túbulos dentinários estão apresentados nas FIGURAS 7-10.

Tabela 4: Valores médios dos escores atribuídos quanto à formação de *tags* por terços, em cada grupo analisado, e no geral, independentemente do grupo ou do terço*.

| | Cervical | Médio | Apical | TOTAL |
|----------------|-------------------|----------------------|-------------------|-------------------|
| Grupo 1 | 2.71 ^a | 2.57 ^a | 2.80 ^a | 2.68 ^A |
| Grupo 2 | 2.60 ^a | 1.50 ^b | 1.37 ^b | 1.73 ^B |
| Grupo 3 | 2.37 ^a | 1.50 ^a | 1.28 ^a | 1.73 ^B |
| Grupo 4 | 2.28 ^a | 2.57 ^a | 2.00 ^a | 2.30 ^A |
| TOTAL | 2.48 ^a | 2.03 ^{a, b} | 1.76 ^b | |

*Médias seguidas da mesma letra sobrescrita indicam semelhança estatística (testes de Kruskal-Wallis e Mann Whitney, $\alpha = 0,05$) entre os terços dentro de cada grupo e no geral (letras minúsculas, linhas) e entre os grupos, independentemente do terço analisado (letras maiúsculas, coluna).

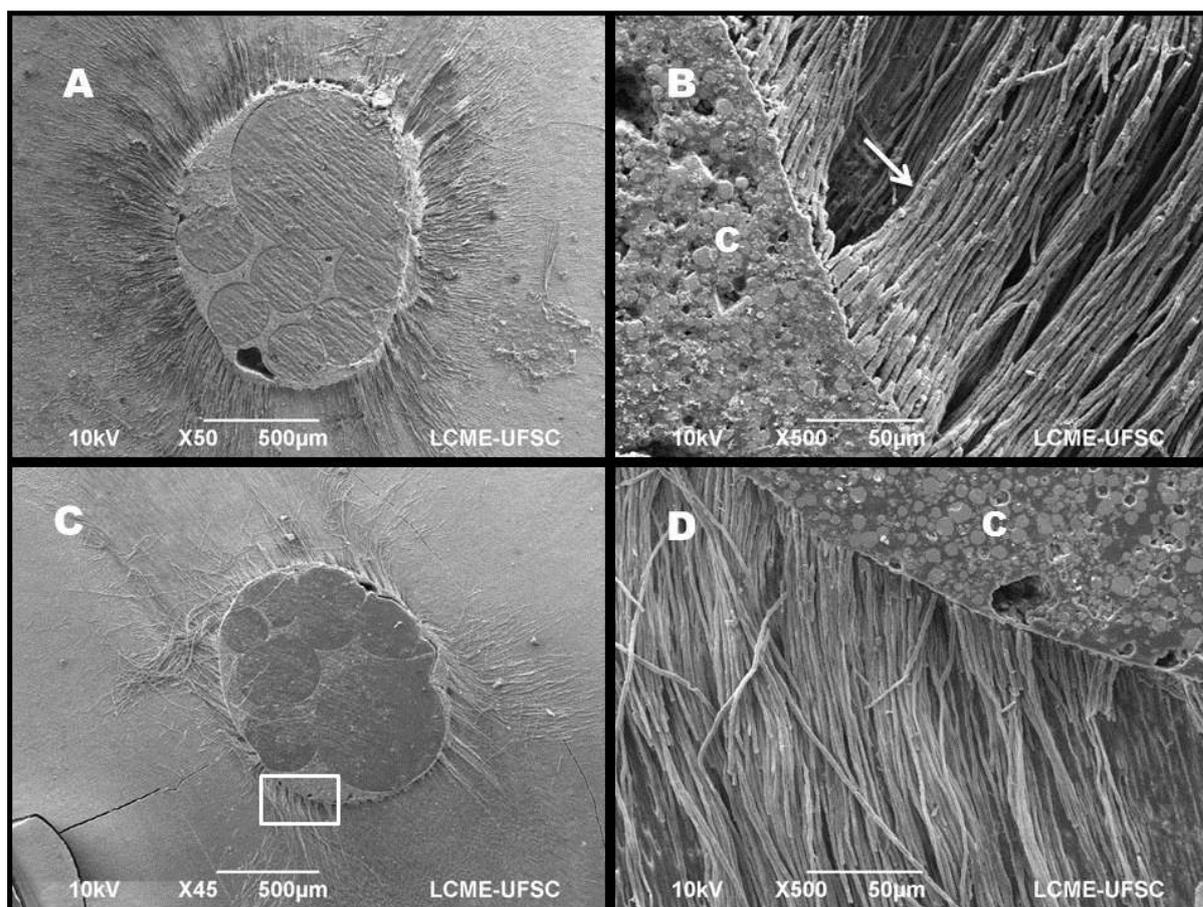


Figura 7: Imagens obtidas em MEV (SE) e representativas do Grupo 1 (água destilada). A) Imagem do terço apical (50X). Foi possível perceber grande penetração e quantidade de *tags* do cimento; B) Imagem representativa do terço cervical (500X) mostrando em maior aumento a grande densidade de

tags formados; C) Nota-se formação de *tags* longos (com mais de 500 μm) também no terço médio (45X); D) Maior aumento da área demarcada em C (500X).

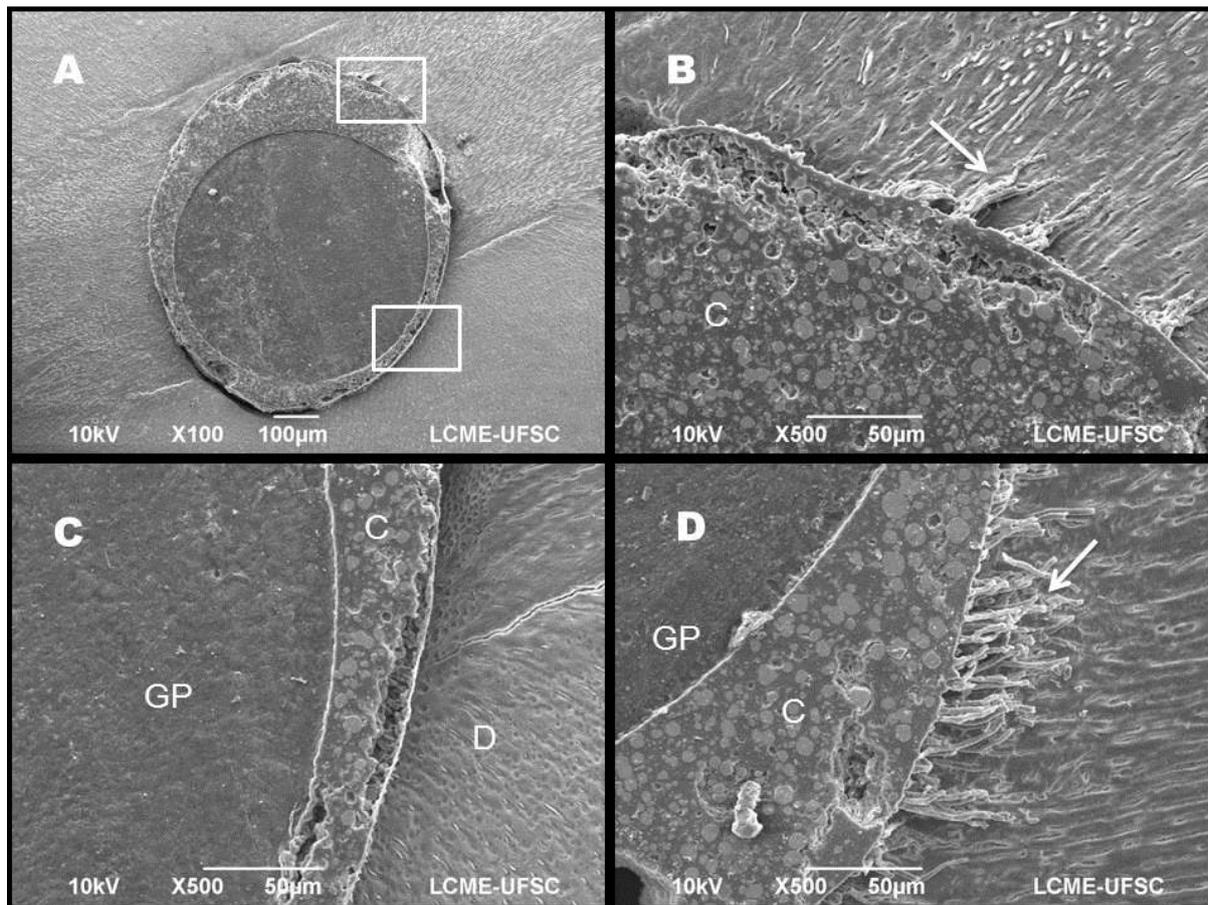


Figura 8: Imagens obtidas em MEV (SE) e representativas do Grupo 2 (hipoclorito de sódio 1%). A) Imagem do terço apical (100X). Foi possível perceber a presença de *tags* curtos e em pouca quantidade; B) Maior aumento da área demarcada em A (quadrante superior direito, 500X), mostrando *tags* curtos e escassos; C) Maior aumento de outra área demarcada em A (quadrante inferior direito, 500X), mostrando ausência de *tags*; D) Imagem do terço apical mostrando presença de *tags* curtos (500X).

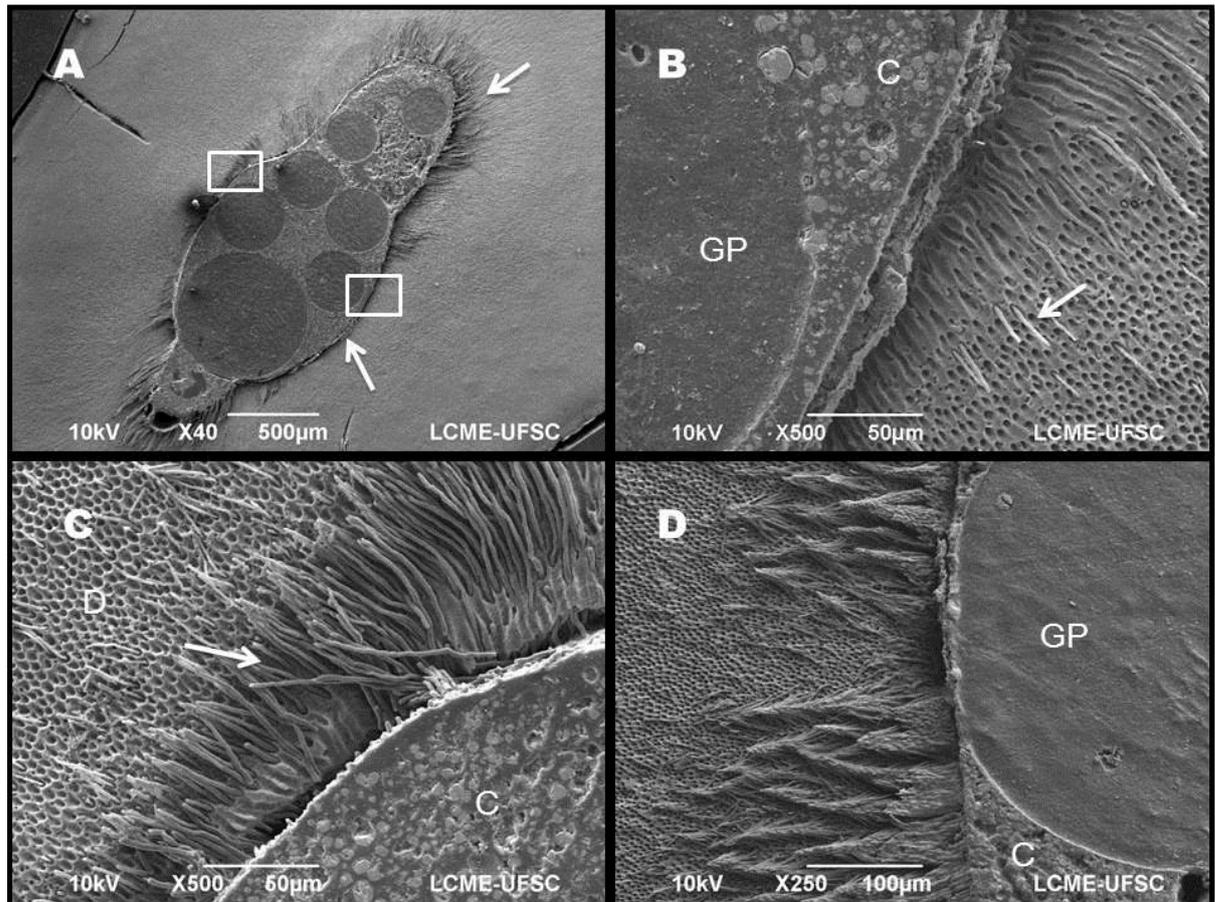


Figura 9: Imagens obtidas em MEV (SE) e representativas do Grupo 3 (EDTA 17%). A) Imagem do terço cervical (40X), evidenciando maior formação de *tags* na face vestibular (seta canto superior direito) e palatal/lingual do espécime, e pouca quantidade de *tags* nas faces proximais; B) Maior aumento da área demarcada em A (retângulo inferior direito, 500X), mostrando a quase inexistência de *tags* na região (seta); C) Outra foto de maior aumento da área demarcada em A (retângulo superior esquerdo, 500X), mostrando região com maior quantidade de *tags*; D) Imagem do terço cervical de outro espécime mostrando *tags* longos e em grande quantidade (250X).

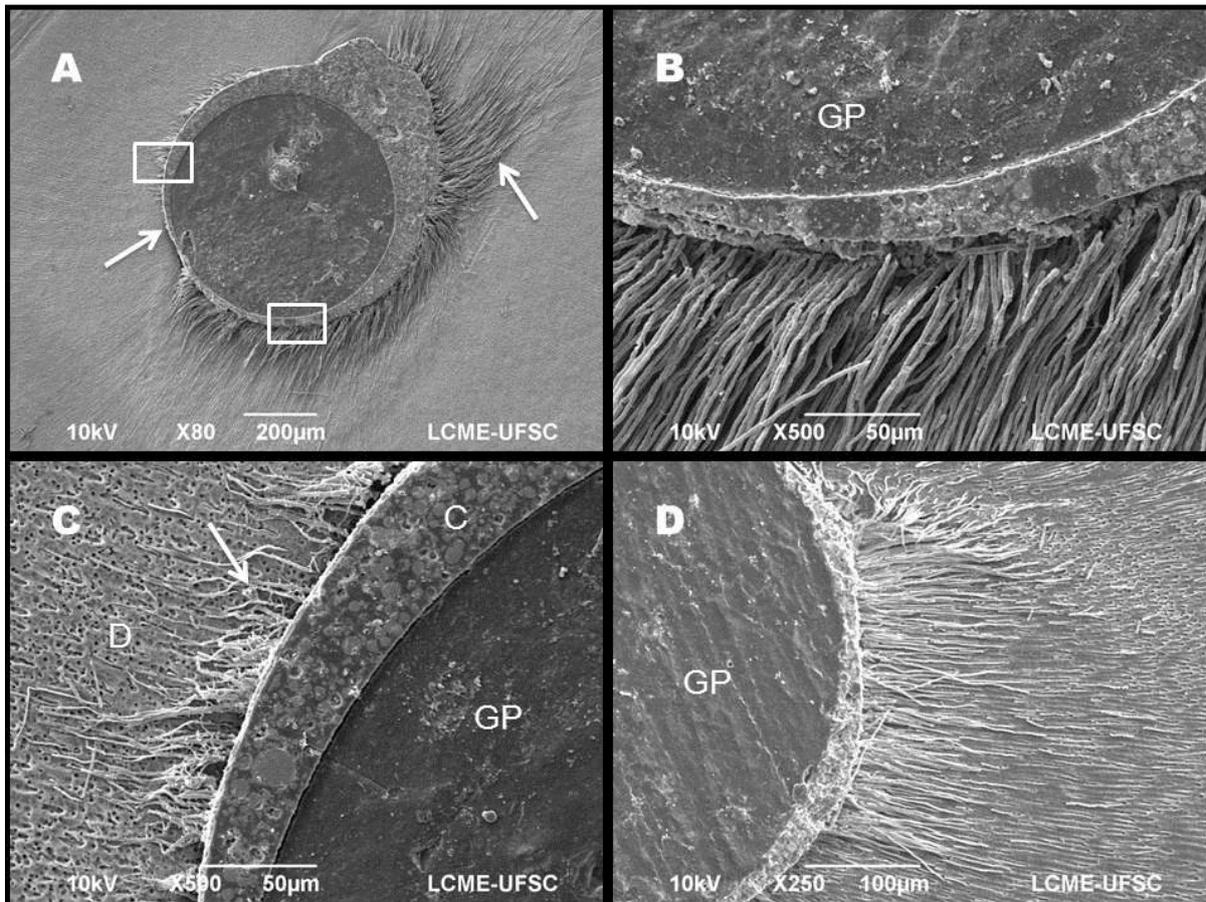


Figura 10: Imagens obtidas em MEV (SE) e representativas do grupo 4 (irrigação feita com EDTA 17% e hipoclorito de sódio 1%). A) Imagem do terço apical (80X). É perceptível uma grande área do espécime com formação de *tags* longos e em grande quantidade, enquanto outra região apresentou *tags* curtos e escassos; B) Uma foto de maior aumento da área demarcada em A (retângulo inferior, 500X), mostrando a região com grande quantidade de *tags*; C) Outra foto de maior aumento da área demarcada em A (retângulo lateral esquerdo, 500X), mostrando a região de *tags* curtos e escassos; D) Imagem do terço apical de outro espécime mostrando a presença de *tags* em grande quantidade.

5. DISCUSSÃO

O presente estudo avaliou, por meio de observações em MEV, a interface entre o material obturador e a dentina radicular de dentes que foram submetidos a diferentes protocolos de irrigação, com o intuito de remover o curativo de HC intracanal. Sabe-se que esse tipo de análise é muitas vezes subjetiva e qualitativa, devido a seleção da área a ser observada ser não-randomizada e diretamente dependente do operador (De-DEUS; REIS; PACIORNIK, 2011). Portanto, a fim de reduzir a tendência de certo viés do observador, a avaliação foi realizada em imagens obtidas a partir de quatro pontos distintos e previamente demarcados nas fatias representativas de cada terço radicular, semelhante ao realizado nos estudos de Herrera *et al.* (2013), Abi-Rached *et al.* (2014) e Tedesco *et al.* (2014).

O HC é a medicação intracanal mais aceita na prática clínica devido à sua atividade antimicrobiana, capacidade de inativar endotoxinas e possuir efeito mineralizador (FERRARI *et al.*, 2010). No entanto, muitos autores concordam ser necessária a remoção total da medicação, uma vez que os canais devem estar limpos e secos no momento da obturação. Caso restos de hidróxido de cálcio sejam deixados no interior do canal, a obliteração dos túbulos dentinários e a criação de espaços vazios podem acarretar diminuição da penetração do cimento obturador e afetar a adesão, facilitando as infiltrações marginais e aumentando o risco do insucesso do tratamento (ERDEMIR *et al.*, 2004; SILVA *et al.* 2009; SATO *et al.*, 2010; TASDEMIR *et al.*, 2011). Além disso, a presença de resquícios de HC alteram as características de alguns cimentos, como aqueles à base de óxido de zinco e eugenol, tornando sua consistência mais frágil e granular (MARGELOS *et al.*, 1997). Conseqüentemente, encontra-se a necessidade de estudar métodos que possam remover, de maneira satisfatória, o HC do interior dos canais.

Diversos pesquisadores vêm realizando trabalhos de investigação sobre o uso do curativo de HC intracanal (ERDEMIR *et al.*, 2004; SILVA *et al.*, 2011; CHOU; GEORGE; WALSH, 2014). Porém, quando se diz respeito à qual irrigante é o melhor para a remoção desse curativo, os pesquisadores não são unânimes em seus resultados, apresentando diferentes conclusões em seus trabalhos. Essa divergência de resultados é fundamental para a ciência, uma vez que o estímulo à pesquisa é constante. Todavia, estudos que relacionam diretamente a remoção do hidróxido de cálcio à formação da interface adesiva são escassos na literatura.

Os resultados obtidos no presente estudo mostraram que o uso de diferentes soluções e protocolos de irrigação promoveu diferenças estatisticamente significativas na formação da interface adesiva entre material obturador e dentina do canal radicular. Os espécimes irrigados com água destilada (Grupo 1) apresentaram melhores resultados do que os irrigados com NaOCl 1% (Grupo 2) ou EDTA 17% (Grupo 3), e foram similares ao grupo que recebeu a irrigação sequencial de EDTA 1% e de NaOCl 17% (Grupo 4). Esses resultados podem ser explicados pelos seguintes fatores: possível

maior permanência do HC após a aplicação do NaOCl 1% ou do EDTA quando utilizados sozinhos; tempo de irrigação e volume total das soluções e veículo utilizado na obtenção da pasta de HC.

Apesar de, no presente estudo, não ter sido avaliado quantitativamente a permanência do HC nas paredes do canal radicular após o uso dos diferentes protocolos de irrigação, diversos outros estudos comprovam tal ocorrência (LAMBRIANIDIS; MARGELOS; BELTES, 1999; KENEE *et al.*, 2006; LAMBRIANIDIS *et al.*, 2006; BALVEDI *et al.*, 2010; RODIG *et al.*, 2010; CHOU; GEORGE; WALSH, 2014). Segundo o estudo de Chou; George; Walsh (2014) a pasta de HC foi a medicação de mais difícil remoção do interior dos canais, com uma média de 27% da superfície do canal radicular ainda coberta pelo curativo após a irrigação, independentemente do protocolo de remoção utilizado. Acredita-se que a superfície do canal permanece recoberta por esse material, em parte devido às irregularidades e rugosidades das paredes dos canais (BÖTTCHER *et al.*, 2010; RODIG *et al.*, 2010).

Em nosso estudo, a remoção do HC foi feita por irrigação manual e aspiração simples, com recapitulação do comprimento de trabalho com o uso de limas endodônticas. Utilizando metodologia semelhante, Calt e Serper (1999) demonstraram completa remoção do curativo de HC do canal radicular após irrigação com EDTA seguido de NaOCl, em comparação ao uso do NaOCl sozinho, que mostrou resultados inferiores. Entretanto, outros autores utilizando protocolo de irrigação similar ao de Çalt e Serper não observaram a completa remoção do curativo, e reportaram pouca à extensiva permanência de remanescentes de HC nas paredes do canal (LAMBRIANIDIS; MARGELOS; BELTES, 1999, KENEE *et al.* 2006).

Em diversos estudos têm sido observado que o uso combinado de irrigação com ultrassom e com técnicas rotatórias removem significativamente mais HC do canal radicular do que protocolos de irrigação convencionais (KENEE *et al.*, 2006; CAPAR *et al.*, 2014; SILVA *et al.*, 2014). Entretanto, no presente estudo, buscou-se verificar somente a influência das soluções de NaOCl e EDTA, usados sozinhos ou em sequência na remoção do curativo de HC, quanto à formação da interface adesiva. Portanto, os demais itens da irrigação foram padronizados, tais como: tempo, volume de solução e cimento obturador utilizado.

A dificuldade em remover totalmente o HC intracanal pode refletir características da pasta, tais como a sua viscosidade e carga de celulose, e a possibilidade da conversão parcial de uma parte do HC em carbonato de cálcio ao longo do tempo, devido à reação do mesmo com o dióxido de carbono do ambiente (CHOU; GEORGE; WALSH, 2014). O carbonato de cálcio pode se originar também do metabolismo bacteriano no canal ou dos tecidos circundantes (MOURA; MATTOS; SILVEIRA, 2008). Esta conversão torna a pasta mais sólida e difícil de ser removida. Entretanto, devido a permanência do curativo no interior do canal ter sido de apenas 2 semanas e *ex vivo*, o mesmo pode não ter sofrido tais alterações nesta pesquisa.

No presente estudo, o pó do HC empregado foi associado ao veículo propilenoglicol, que possui características hidrossolúveis. O veículo usado em associação ao HC para criar uma pasta

garante características que irão influenciar no seu manejo clínico durante a aplicação, bem como sua taxa de dissociação iônica e difusão. O propilenoglicol é considerado um veículo do tipo viscoso e não apresenta cor nem odor. Possui característica de higroscopia natural, o que permite a absorção da água, obtendo um bom efeito de sustentação da liberação do hidróxido de cálcio por longos períodos (BHAT; WALKEVAR, 1975). A associação do HC ao propilenoglicol propicia dissociação iônica em íons hidroxila e cálcio de forma efetiva, porém mais lenta do que o uso de veículos hidrossolúveis aquosos, como a água destilada e soro fisiológico (SIMON; BHAT; FRANCIS, 1995; SAFAVI; NAKAYAMA, 2000). Quando o HC é misturado ao propilenoglicol, a pasta formada apresenta-se sem efeito irritante aos tecidos e, por ter natureza alcoólica, ela continua em forma de pasta por mais tempo (GANESH; CHAURASIA; AGARWAL, 2014). Isso possibilita maior tempo de ação dentro do canal radicular, embora alguns estudos tenham percebido maior dificuldade de remoção da pasta, principalmente a nível apical (LAMBRIANIDIS; MARGELOS; BELTES, 1999; SILVA *et al.*, 2009). Pode-se supor que as características hidrossolúveis e higroscópicas do propilenoglicol podem ter facilitado a remoção da pasta de HC com o uso da água destilada e, conseqüentemente, promovido formação de interface adesiva mais homogênea e grande quantidade de *tags* de cimento.

Em contradição aos resultados obtidos neste estudo, Rodig *et al.* (2010) verificaram que o uso da água obteve resultados piores na remoção do curativo com pasta de HC (Calxyl), sendo similar ao uso do NaOCl e inferior estatisticamente aos demais grupos. Os melhores resultados foram obtidos com o uso do ácido cítrico e do EDTA. Segundo esses autores, nenhuma das soluções utilizadas foi capaz de remover completamente o HC de dentro do canal radicular. A combinação dos agentes quelantes com o NaOCl não resultou em melhora significativa na remoção do HC. Salgado *et al.* (2009) testaram 5 tipos de irrigantes diferentes (G1: NaOCl 0,5%; G2: EDTA-C; G3: ácido cítrico; G4: EDTA-T; e G5: uso da última lima associado ao NaOCl 0,5% e EDTA-T). O estudo mostrou que o G5 teve os melhores resultados em todos os terços, com diferenças estatisticamente significativas em relação aos outros grupos no terço médio e cervical. Por outro lado, o G1 (hipoclorito sozinho) obteve o pior resultado. A melhor limpeza foi alcançada pelos grupos 4 e 5.

Resultados similares foram obtidos por Silva *et al.* (2011), que concluíram que a irrigação com EDTA-T a 17% por 3 min ou com ácido fosfórico a 37% por 30 segundos mostrou melhores resultados na remoção da medicação de HC do que as demais soluções utilizadas, sendo os piores resultados os alcançados com o uso do NaOCl. Outros estudos (VILLEGAS *et al.*, 2002; SALGADO *et al.*, 2009; CAPAR *et al.*, 2014) também observaram resultados não satisfatórios na remoção do curativo de HC com o uso do hipoclorito de sódio, mesmo que em diferentes concentrações (LAMBRIANIDIS; MARGELOS; BELTES, 1999; FERREIRA *et al.*, 2014). Estes resultados podem ser explicados pela inabilidade do NaOCl em dissolver substâncias inorgânicas, tais como o cálcio (RODIG *et al.*, 2014).

Os resultados do presente estudo mostraram que as soluções que mais proporcionaram interface adesiva homogênea e livre de gaps e maior formação de *tags* de cimento na dentina radicular

foram a água (grupo controle) e o uso alternado do NaOCl e do EDTA (Grupo 4). Os grupos irrigados apenas com EDTA ou apenas com NaOCl tiveram os piores resultados. Tal resultado vai de encontro ao estudo de Villegas *et al.* (2002), que teve como objetivo avaliar a penetração do cimento obturador nos canais acessórios, após o preparo do canal radicular e a utilização de quatro regimes de irrigação. Os autores concluíram que o NaOCl quando associado ao EDTA proporcionou um aumento na penetração do material obturador nos canais acessórios.

Ainda de acordo com nossos resultados, de modo geral, o terço apical foi o que obteve menor penetração do cimento e formação de *tags*. Tal resultado pode ser explicado pela maior dificuldade de remoção do HC nesta região, o que pode ter ocasionado menor penetração do cimento obturador nos túbulos dentinários. Outros estudos também observaram essa tendência do HC em ficar mais retido no terço apical (MARGELOS *et al.*, 1997; LAMBRIANIDIS; MARGELOS; BELTES, 1999; SILVA *et al.* 2009). A dificuldade de acesso à região, aliado ao menor volume de solução irrigadora que consegue alcançá-la, podem reduzir a eficácia da remoção do curativo de HC. Além disso, anatomicamente essa região possui menor quantidade de túbulos dentinários, o que também pode justificar o menor número de *tags* de cimento formados (TEIXEIRA *et al.*, 2005; TEIXEIRA *et al.*, 2008).

A pouca existência de estudos similares na literatura restringe a discussão dos resultados. A maioria dos estudos publicados avalia apenas a remoção do curativo, não o relacionando à formação da interface entre material obturador e dentina radicular. Diante disso, devido à importância clínica do processo, é importante que outros estudos, como os de adesão e resistência de união, sejam conduzidos com este fim.

6. CONCLUSÃO

Com base nas informações obtidas neste experimento, e tendo em vista as limitações de um estudo laboratorial *ex vivo*, pôde-se concluir que o uso da irrigação sequencial de NaOCl 1% e do EDTA 17% na remoção do curativo de HC mostrou-se superior ao uso dos mesmos de maneira individual, e obteve resultados similares ao uso da água destilada, quanto à qualidade da interface adesiva e a formação/penetração de *tags* de cimento na dentina radicular. De modo geral, o terço apical obteve menor formação de *tags* de cimento na dentina.

REFERÊNCIAS

- ABI-RACHED, G. P. C. et al. Efficacy of Ethylene-Diamine-Tetra-Acetic Acid Associated With Chlorhexidine on Intracanal Medication Removal: A Scanning Electron Microscopy Study. **Microscopy Research and Technique**, v. 77, n. 9, p. 735–739, 2014.
- BALLAL, N. V. et al. Comparative evaluation of different chelators in removal of calcium hydroxide preparations from root canals. **Australian Dental Journal**, v. 57, n. 3, p. 344–348, 2012.
- BALVEDI, R. P. A. *et al.* A comparison of two techniques for the removal of calcium hydroxide from root canals. **International Endodontic Journal**, v. 43, n. 9, p. 763-768, 2010.
- BECKER, T. D.; WOOLLARD, G. W. Endodontic irrigation. **General Dentistry**, v. 49, n. 3, p. 272–276, 2001.
- BHAT, K. S.; WALKEVAR, S. Evaluation of bactericidal property of propylene glycol for its possible use in endodontics. **Journal of the Healthy Science**, v. 6, n. 1, p. 54-59, 1975.
- BÖTTCHER, D. E. *et al.* Effect of calcium hydroxide dressing on the long-term sealing ability of two different endodontic sealers: An in vitro study. **Oral Surgery, Oral Medicine, Oral Pathology, Oral Radiology, and Endodontology**, v. 110, n. 3, p. 386–389, 2010.
- CAPAR, I. D. et al. Effect of different final irrigation methods on the removal of calcium hydroxide from an artificial standardized groove in the apical third of root canals. **Journal of Endodontics**, v. 40, n. 3, p. 451-454, 2014.
- ÇALT, S.; SERPER, A. Time Dentinal tubule penetration of root canal sealers after root canal dressing with calcium hydroxide. **Journal of Endodontics**, v. 25, n. 6, p. 431-433, 1999.
- CHOU, K.; GEORGE, R.; WALSH, L. J. Effectiveness of different intracanal irrigation techniques in removing intracanal paste medicaments. **Australian Denal Journal**, v. 40, n. 1, p. 21-25, 2014.
- De DEUS, Q. D. *Endodontia*. 5. ed. Rio de Janeiro: Medsi, 1992.
- De-DEUS, G. *et al.* Intratubular penetration of canal sealers. **Pesquisa Odontológica Brasileira**, v. 16, n. 4, p. 332-336, 2002.
- De-DEUS, G.; REIS, C.; PACIORNIK, S. Critical appraisal of published smear layer-removal studies: Methodological issues. **Oral Surgery, Oral Medicine, Oral Pathology, Oral Radiology, and Endodontology**, v. 112, n. 4, p. 531–543, 2011.
- ERDEMIR, A. *et al.* Effect of medications for root canal treatment on bonding to root canal dentin. **Journal of Endodontics**, v. 30, n. 2, p. 113-116, 2004.

FERRARI, P. H. P. *et al.* *A infecção endodôntica e sua resolução*. 1. ed. p. 139-150. São Paulo: Santos, 2010.

FERREIRA, M.; SIMÕES, R.; CARRILHO, E. Remoção de hidróxido de cálcio dos canais radiculares: irrigação convencional vs sônica. **Revista Portuguesa de Estomatologia, Medicina Dentária e Cirurgia Maxilofacial**, v. 55, n. 2, p. 97-101, 2014.

GANESH, M. R.; CHAURASIA, V. R.; AGARWAL, J. H. *In vitro* evaluation of antibacterial efficacy of calcium hydroxide in different vehicles. **Journal of International Society of Preventive & Community Dentistry**, v. 4, n. 1, p. 56–60, 2014

HAAPASALO, M. *et al.* Irrigation in endodontics. **Dental Clinics of North America**, v. 54, n. 2, p. 291-312, 2010.

HARAGUSHIKU, G. A. *et al.* Analysis of the interface and bond strength of resin-based endodontic cements to root dentin. **Microscopy Research and Technique**, v. 75, n. 5, p. 655-661, 2011.

HERRERA, D. R. *et al.* Efficacy of different final irrigant activation protocols on smear layer removal by EDTA and citric acid. **Microscopy Research and Technique**, v. 76, n. 4, p. 364–369, 2013.

KARA-TUNCER A.; TUNCER S. Effect of different final irrigation solutions on dentinal tubule penetration depth and percentage of root canal sealer. **Journal of Endodontics**, v. 38, n. 6, p.860-863, 2012.

KOKKAS, A. B. *et al.* The influence of the smear layer on dentin tubules penetration depth of three different root canal sealers: an in vitro study. **Journal of Endodontics**, v. 30, n. 2, p. 100-102, 2004.

KENEE, D. M. *et al.* A quantitative assessment of efficacy of various calcium hydroxide removal techniques. **Journal of Endodontics**, v. 32, n. 6, p. 563-565, 2006.

LAMBRIANIDIS, T. *et al.* Removal efficacy of various calcium hydroxide/chlorexidine medicaments from the root canal. **Journal of Endodontics**, v. 39, n. 1, p. 55-61, 2006.

LAMBRIANIDIS, T.; MARGELOS, J.; BELTES, P. Removal efficiency of calcium hydroxide dressing from the root canal. **Journal of Endodontics**, v. 25, n. 2, p. 85-88, 1999.

LEE, S. J.; WU, M. K.; WESSELINK, P. R. The efficacy of ultrasonic irrigation to remove artificially placed dentine debris from different sized simulated plastic root canals. **International Endodontic Journal**, v. 37, n. 9, p. 607-612, 2004.

LEONARDO, M. R. *et al.* Effect of a calcium hydroxide-based root canal dressing on periapical repair in dogs: A histological study. **Oral Surgery, Oral Medicine, Oral Pathology, Oral Radiology, and Endodontology**, v. 102, n. 5, p. 680–685, 2006.

LI, K. Z. *et al.* The effect of a manual instrumentation technique on five types of premolar root canal geometry assessed by microcomputed tomography and three-dimensional reconstruction. **BMC Medical Imaging**, v. 11, n. 14, p. 1-9, 2011.

MARGELOS, J. *et al.* Interaction of calcium hydroxide with zinc oxide-eugenol type sealers: a potential clinical problem. **Journal of Endodontics**, v. 23, n. 1, p. 43-48, 1997.

MAMOOTIL, K.; MESSER, H. H. Penetration of dentinal tubules by endodontic sealer cements in extracted teeth and in vivo. **International Endodontic Journal**, v. 40, n. 11, p. 873-881, 2007.

MORADI, S.; GHODDUSI, J.; FORGHANI, N. Evaluation of dentinal tubule penetration after the use of dentin bonding agents as a root canal sealer. **Journal of Endodontics**, v. 35, n. 11, p. 1563-1566, 2009.

MOURA, S. R.; MATTOS, J.; SILVEIRA, L. F. M. Analysis of Calcium Carbonate Formation from the Reaction of Calcium Hydroxide with Different Anesthetic Vehicles. **Pesquisa Brasileira em Odontopediatria e Clínica Integrada**, v. 8, n. 3, p. 271-276, 2008.

RODIG, T. *et al.* Efficacy of different irrigants in the removal of calcium hydroxide from root canals. **International Endodontic Journal**, v. 43, n. 6, p. 519-527, 2010.

SAFAVI, K.; NAKAYAMA, T. A. Influence of mixing vehicle on dissociation of calcium hydroxide in solution. **Journal of Endodontics**, v. 26, n. 11, p. 649-651, 2000.

SALGADO, R. J. C. *et al.* Comparison of different irrigants on calcium hydroxide medication removal: microscopic cleanliness evaluation. **Oral Surgery, Oral Medicine, Oral Pathology, Oral Radiology, and Endodontology**, v. 107, n. 4, p. 580-584, 2009.

SATO, D. Y. *et al.* Evaluation of the apical infiltration after use of intracanal medication with calcium hydroxide. **Revista Saúde UnG**, v. 4, n. 1, p. 5-9, 2010.

SEN, B. H.; PISKIN, B.; BARAN, N. The effect of tubular penetration of root canal sealers on dye microleakage. **International Endodontic Journal**, v. 29, n. 1, p. 23-28, 1996.

SEVIMAY, S.; KALAYCI, A. Evaluation of apical sealing ability and adaptation to dentine of two resin-based sealers. **Journal of Oral Rehabilitation**, v. 32, n. 2, p. 105-110, 2005.

SHOKOUHINEJAD, N, *et al.* Penetration of Epiphany, Epiphany Self-Etch, and AH Plus into Dentinal Tubules: A Scanning Electron Microscopy Study. **Journal of Endodontics**, v. 37, n. 9, p. 1316-1319, 2011.

SILVA, J. M. *et al.* The evaluation of removal of calcium hydroxide using different irrigation methods. **Revista de Odontologia da UNESP**, v. 38, n. 1, p. 37-43, 2009.

SILVA J.M. *et al.* Efficacy of sodium hypochlorite, ethylenediaminetetraacetic acid, citric acid and phosphoric acid in calcium hydroxide removal from the root canal: microscopic cleanliness evaluation. **Oral Surgery, Oral Medicine, Oral Pathology, Oral Radiology, and Endodontology**, v. 112, n. 6, p. 820-824, 2011.

SILVA, L. J. *et al.* Micro-CT evaluation of calcium hydroxide removal through passive ultrasonic irrigation associated with or without an additional instrument. **International Endodontic Journal**, doi: 10.1111/iej.12374. [Epub ahead of print], 2014.

SIMON, S.T.; BHAT, K.S.; FRANCIS, R. Effect of four vehicles on the pH of calcium hydroxide and the release of calcium ion. **Oral Surgery, Oral Medicine, Oral Pathology, Oral Radiology, and Endodontology**, v. 80, n. 4, p. 459-464, 1995.

ŠNJARIĆ, D. *et al.*, Irrigation of human prepared root canal – *ex vivo* based computational fluid dynamics analysis. **Croatian Medical Journal**, v. 53, n. 5, p. 470-479, 2012.

STEIER, L.; FIGUEIREDO, J. A. P.; BELLI, S. Comparison of the interface dentin-endodontic sealer using two SEM magnifications. **Journal of Dental Science**, v. 25, n. 3, p. 296-299, 2010.

TANOMARU, J. M. *et al.* Effect of different irrigation solutions and calcium hydroxide on bacterial LPS. **International Endodontic Journal**, v. 36, n. 11, p. 733–739, 2003.

TASDEMIR, T. *et al.* Efficacy of several techniques for the removal of calcium hydroxide medicament from root canals. **International Endodontic Journal**, v. 44, n. 6, p. 505–509, 2011.

TAY, F. R. *et al.* Ultrastructural evaluation of the apical seal in roots filled with a polycaprolactone-based root canal filling material. **Journal of Endodontics**, v. 31, n. 7, p. 514-519, 2005.

TEDESCO, M. *et al.* Adhesive interface and bond strength of endodontic sealers to root canal dentine after immersion in phosphate-buffered saline. **Microscopy Research and Technique**, doi: 10.1002/jemt.22430. [Epub ahead of print], 2014.

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.

TEIXEIRA, C. S. *et al.* Interfacial evaluation of experimentally weakened roots restored with adhesive materials and fibre posts: an SEM analysis. **Journal of Dentistry**. v. 36, n. 9, p. 672-682, 2008.

VILLEGAS, J.C. *et al.* Obturation of accessory canals after four different final irrigation regimes. **Journal of Endodontics**, v. 28, n. 7, p. 534-536, 2002.

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

ANEXO A – Parecer consubstanciado do CEP

UNIVERSIDADE FEDERAL DE
SANTA CATARINA - UFSC



PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP

DADOS DO PROJETO DE PESQUISA

Título da Pesquisa: Influência da remoção do hidróxido de cálcio com o uso de diferentes soluções irrigadoras na adesão à dentina radicular.

Pesquisador: CLEONICE DA SILVEIRA TEIXEIRA

Área Temática:

Versão: 1

CAAE: 14356113.2.0000.0121

Instituição Proponente: Universidade Federal de Santa Catarina

Patrocinador Principal: Financiamento Próprio

DADOS DO PARECER

Número do Parecer: 270.908

Data da Relatoria: 13/05/2013

Apresentação do Projeto:

O projeto de pesquisa „Influência da remoção do hidróxido de cálcio com o uso de diferentes soluções irrigadoras na adesão à dentina radicular, se propõe a realizar uma análise como sugere o próprio título em 40 dentes doados divididos em 4 grupos de 10 sendo que no primeiro grupo será usado remoção de curativo de hidróxido de cálcio com água destilada, no segundo, remoção de curativo de hidróxido de cálcio com NaOCl a 1%, no terceiro, remoção de curativo de hidróxido de cálcio com EDTA a 17% e no quarto, remoção de curativo de hidróxido de cálcio com EDTA a 17% + NaOCl a 1% estimando-se assim, que com o uso de diferentes soluções irrigadoras para a remoção do hidróxido de cálcio, sejam observados níveis diferentes de adesão dos cimentos endodônticos à dentina radicular, ou seja, cada irrigante apresentará um resultado diferente na adesão do material obturador. Com isto poderá ser indicada para uso clínico, a solução irrigadora mais eficiente na remoção do curativo e que menos afete a resistência adesiva do material obturador.

Objetivo da Pesquisa:

Objetivo Geral

„ Avaliar, in vitro, a influência do uso de diferentes tipos de soluções irrigadoras, para remoção do

Endereço: Campus Universitário Reitor João David Ferreira Lima
Bairro: Trindade **CEP:** 88.040-900
UF: SC **Município:** FLORIANOPOLIS
Telefone: (48)3721-9206 **Fax:** (48)3721-9696 **E-mail:** csp@reitoria.ufsc.br

Continuação do Parecer: 270.908

curativo de hidróxido de cálcio, na adesão dos cimentos endodônticos.

Objetivos Específicos

- ζ Verificar a força necessária para deslocamento do material obturador do canal radicular, por meio do teste de resistência de união ao cisalhamento por extrusão (push out);
- ζ Analisar a falha ocorrida após o teste de push out.
- ζ Verificar a influência de diversos protocolos de irrigação utilizados na remoção do hidróxido de cálcio com relação à adesão de um cimento endodôntico à dentina do canal radicular;

Avaliação dos Riscos e Benefícios:

Riscos:

Embora não haja previsão pelos pesquisadores de eventuais riscos, contudo, a Resolução 196/96 e suas complementares nos asseguram no item V - RISCOS E BENEFÍCIOS Considera-se que toda pesquisa envolvendo seres humanos envolve risco. O dano eventual poderá ser imediato ou tardio, comprometendo o indivíduo ou a coletividade.

Benefícios:

Indiretamente, os participantes serão beneficiados pelas melhoras nos tratamentos endodônticos que os conhecimentos e resultados dessa pesquisa possam propiciar.

Comentários e Considerações sobre a Pesquisa:

A pesquisa apresenta fundamentação bibliográfica, clareza, objetividade e uma vez obtidos os dados conclusivos proporcionará uma leitura mais clara em relação ao uso e a melhor eficiência dos diferentes irrigadores utilizados na remoção do curativo e que menos afete a resistência adesiva do material obturador.

Considerações sobre os Termos de apresentação obrigatória:

Todos os documentos estão de acordo com solicitado pelo CEPISH com TCLE claro, objetivo e adequado aos participantes da pesquisa.

Recomendações:

Não se aplica.

Conclusões ou Pendências e Lista de Inadequações:

O projeto não apresenta inadequações, ou motivos que justifiquem pendência.

Endereço: Campus Universitário Reitor João David Ferreira Lima
Bairro: Trindade **CEP:** 88.040-900
UF: SC **Município:** FLORIANOPOLIS
Telefone: (48)3721-9206 **Fax:** (48)3721-9696 **E-mail:** cep@reitoria.ufsc.br

UNIVERSIDADE FEDERAL DE
SANTA CATARINA - UFSC



Continuação do Parecer: 270.908

Situação do Parecer:

Aprovado

Necessita Apreciação da CONEP:

Não

Considerações Finais a critério do CEP:

colegiado

FLORIANOPOLIS, 13 de Maio de 2013

Assinador por:
Washington Portela de Souza
(Coordenador)

Endereço: Campus Universitário Reitor João David Ferreira Lima
Bairro: Trindade **CEP:** 88.040-900
UF: SC **Município:** FLORIANOPOLIS
Telefone: (48)3721-9206 **Fax:** (48)3721-9696 **E-mail:** cep@reitoria.ufsc.br