

UNIVERSIDADE DE TAUBATÉ
Adriana Pachêco de Oliveira

**AVALIAÇÃO DA REMOÇÃO DA CAMADA RESIDUAL DAS
PAREDES DENTINÁRIAS DO CANAL RADICULAR APÓS O
USO DE DIFERENTES SUBSTÂNCIAS QUÍMICAS E
AGULHAS DE IRRIGAÇÃO**

Taubaté – SP
2009

Livros Grátis

<http://www.livrosgratis.com.br>

Milhares de livros grátis para download.

UNIVERSIDADE DE TAUBATÉ
Adriana Pachêco de Oliveira

**AVALIAÇÃO DA REMOÇÃO DA CAMADA RESIDUAL DAS
PAREDES DENTINÁRIAS DO CANAL RADICULAR APÓS O
USO DE DIFERENTES SUBSTÂNCIAS QUÍMICAS E
AGULHAS DE IRRIGAÇÃO**

Dissertação apresentada para obtenção do Título de Mestre pelo Programa de Pós-graduação em Odontologia do Departamento de Odontologia da Universidade de Taubaté.

Área de Concentração: Endodontia

Orientador: Prof. Dr. José Luiz da Silva Lage-Marques

Co-orientadora: Profa. Dra. Denise Pontes Raldi

Taubaté – SP
2009

*Aos meus pais, Ângela Maria Melo Pachêco e Amilson
Martins Pachêco (in memoriam), ao meu esposo Antonio*

Alicio e aos meus filhos Pedro e Lucas:

*Amor incondicional, princípio, meio e fim... Que
nem o tempo, nem o espaço podem conter.*

AGRADECIMENTOS

A Deus:

Para que tudo se concretizasse, um gesto divino sempre se fez presente... Nas novas amizades, nos conhecimentos adquiridos, nas oportunidades, nos inúmeros quilômetros de distância enfrentados em paz e com saúde. A ti Ó Pai, toda honra e toda glória, te darei graças sempre.

Ao meu Orientador, Prof. Dr. José Luiz Lage-Marques:

Ser sua orientada foi para mim motivo de muito orgulho e alegria. Seu exemplo provocou em mim grandes mudanças, sei que as levarei por toda vida. Obrigada por todo o seu carinho e dedicação.

À minha co-orientadora, Profa. Dra. Denise Pontes Raldí:

Jamais esquecerei toda a sua paciência, seu apoio incondicional e sua forma de ser tão prestativa. Você “vestiu a minha camisa”, confiou em mim.

À Profa. Dra. Sandra Márcia Habitante:

Sempre presente, nas horas e lugares certos. Aprendi muito com você. Saiba que a tenho no coração.

Aos professores do Mestrado:

Agradeço a todos do corpo docente pela convivência, pelo empenho e dedicação nas atividades realizadas, todas elas marcadas pela construção e enriquecimento científicos. Em especial, à Profa. Dra. Ana Christina Claro Neves que conduziu nossos trabalhos de forma tão competente.

Aos colegas de Mestrado:

Amigos, conviver com vocês foi uma alegria na vida! Saudades dos momentos compartilhados, onde um ajudava ao outro. Palavras ou gestos de alegria, de incentivo e de otimismo marcaram a nossa trajetória.

Aos Funcionários da Pós-graduação da UNITAU:

Pela gentileza e presteza com que sempre me trataram.

Ao Laboratório de Caracterização Tecnológica - LCT- do Departamento de Engenharia de Minas e de Petróleo da USP, na pessoa de Liz Zanchetta D'Agostino:

Por conceder a oportunidade para o emprego do microscópio eletrônico de varredura e por todo o auxílio empreendido durante a fase de preparo e leitura das amostras.

À Profa. Ana Lúcia Farnezi Nogueira

Pelo apoio durante a utilização do MEV.

À Profa. Marina Beloti:

Pelo importante auxílio na formatação do Fotoscore.

À Profa. Dra. Isabel Mello

Por intermediar a aquisição do BioPureMTAD.

À Dentsply-Maillefer, na pessoa de Carmelita Campos:

Por concederem parte das limas manuais utilizadas neste experimento.

*À Case Dental & Medical Supply, na pessoa do Dr. Steve Han:
Pelo fornecimento das agulhas Squirt Brush Professional XS.*

*Ao Prof. Dr. Mauro Guilherme de Barros Quirino Martins,
diretor da FCBS-CESMAC e ao Prof.Dr. Thadeu Roriz Silva Cruz,
coordenador do curso de Odontologia da FCBS-CESMAC:*

*Obrigada por resguardarem minha atividade como
docente, compreendendo todas as ausências e por sempre me
oferecerem palavras de incentivo.*

*Aos meus amigos das disciplinas de Endodontia I e II, Profa.
Ana Luíza Vasconcelos Lima, Prof. Antonio Vinicius Holanda
Barbosa e Prof. Dr. Daniel Pinto de Oliveira:*

*Vocês também fazem parte desta conquista. Desdobraram-se
nas minhas ausências e sempre me apoiaram. Obrigada por tudo!*

*Aos meus amigos da disciplina de Materiais Dentários, Prof.
Eraldo Andrade, Profa. Dra. Daniela Maria Pugliesi, Profa.
Patrícia Clotildes e Prof. Jeferson Sanada:*

*O exemplo de cada um me inspirou e auxiliou. Obrigada
pela disposição com que enfrentaram meus períodos de falta.*

Aos meus amigos Roberta e Alexandre Penteado:

Vocês regaram a semente que já estava plantada em minha mente. O fruto colhido é nosso, muito obrigada.

Ao coordenador do CEO -Luíz de França Canuto, Dr. Rafael de Matos:

Espero recompensar todo o seu carinho e apoio, com muito trabalho e com a promessa de luta constante para fazer do nosso CEO, um centro de excelência, do jeito que sonhamos.

À Profa. Dra. Inês Jacinto Inojosa e aos Profs. Amaro de Mendonça Cavalcante e Ronaldo Araújo:

Vocês foram os grandes responsáveis pela minha formação como Endodontista, sem vocês eu não teria chegado até aqui.

OLIVEIRA AP. Avaliação da remoção da camada residual das paredes dentinárias do canal radicular após o uso de diferentes substâncias químicas e agulhas de irrigação [Dissertação de mestrado]. Taubaté: Universidade de Taubaté, Departamento de Odontologia, 2009. 87p.

RESUMO

Objetivo: O presente estudo objetivou avaliar a remoção da camada residual das paredes dentinárias, empregando-se o EDTA-T e MTAD, com três tipos de agulhas de irrigação. **Método:** Foram utilizados 21 dentes unirradiculares, que após a instrumentação pela técnica manual seriada, foram alocados, de acordo com a solução irrigadora, em dois grupos experimentais e um grupo controle: G1 (n=9) – EDTA-T, G2 (n=9) - MTAD e G3- controle (n=3) - soro fisiológico. Estes por sua vez, no momento da irrigação final, foram subdivididos em três subgrupos (A, B, C), de acordo com a agulha a ser testada: Subgrupo A- BD PrecisionGlide, 24G-3/4; Subgrupo B- Squirt Brush Professional XS e Subgrupo C- ProRinse 28G. Em seguida, os espécimes foram seccionados longitudinalmente e preparados para análise em MEV para obtenção de 144 eletromicrografias dos terços médio e apical. O grau de limpeza das paredes dentinárias foi avaliado por três especialistas em Endodontia calibrados, por meio da planilha Fotoscore, a partir de escores pré-determinados. **Resultados:** Após análise estatística pelo teste Kruskal-Wallis constatou-se que o melhor resultado foi obtido pelo subgrupo 1B seguido pelos subgrupos 2B e 1C sem diferença estatisticamente significativa e os piores resultados nos subgrupos 2A, 2C e 1A sem diferenças significantes entre os mesmos. **Conclusões:** Concluiu-se que tanto as substâncias químicas quanto as agulhas de irrigação influenciaram na qualidade de limpeza obtida e o subgrupo 1B que associou o EDTA-T à agulha Squirt Brush Professional XS, representou o regime de maior eficácia para a remoção da camada residual.

Palavras-chave: Camada de magma dentinário; EDTA; MTAD; Irrigação.

OLIVEIRA AP. Evaluation of smear layer removal from dentin walls of root canal after use of different chemical substances and irrigation needles [Dissertação de mestrado]. Taubaté: Universidade de Taubaté, Departamento de Odontologia, 2009. 87p.

ABSTRACT

Aim: The purpose of the present study was to evaluate the smear layer removal from dentin walls using EDTA-T and MTAD, with three types of irrigation needles. **Methods:** Twenty one single-rooted teeth were prepared using the serial manual technique and distributed randomly according to the chemical substance employed. The samples were divided in two experimental groups and one control group as follow: G1 (n=9) - EDTA -T, G2 (n=9) - MTAD and G3 control (n=3) – saline solution. At final irrigation, each group was divided in three subgroups according the needle test as follow: Subgroup A- BD PrecisionGlide, 24G-3/4; Subgroup B- Squirt Brush Professional XS and Subgroup C- ProRinse 28G. The samples were split longitudinally and prepared for analysis in MEV. It was evaluated the middle and apical third using 144 electromicrographs. The images were evaluated by three endodontists using the Fotoscore software. **Results:** The Kruskal-Wallis test showed that the best results were obtained by subgroup 1B followed by subgroup 2B and 1C with no statistically significant difference. The worst results were obtained by subgroups 2A, 2C and 1A with no statistically significant difference. **Conclusions:** It was concluded that both chemical substances and irrigation needles influenced in the quality of cleanness and the subgroup 1B represented the most efficient method for smear layer removal.

Keywords: Smear layer; EDTA; MTAD; Irrigation.

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Parâmetros amostrais dos valores originais da análise dos escores obtidos nos diferentes grupos experimentais	59
Tabela 2 - Análise estatística pelo teste de Kruskal-Wallis do resultado do grupo experimental	61
Tabela 3 - Análise estatística pelo teste de Kruskal-Wallis da comparação dos resultados das amostras nas diferentes interações experimentais	61
Tabela 4 - Resultado estatístico obtido pelo método de Kruskal-Wallis nas diferentes interações dos grupos experimentais (média)	62
Tabela 5 - Análise estatística pelo teste de Kruskal-Wallis do resultado do grupo controle	62
Tabela 6 - Análise estatística pelo teste de Kruskal-Wallis da comparação dos resultados das amostras do grupo controle nas diferentes interações experimentais	63
Tabela 7 - Resultado estatístico obtido pelo método de Kruskal-Wallis nas diferentes interações dos grupos controle (média)	63

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Espécime sob irrigação-aspiração	47
Figura 2 - Quadro da distribuição dos grupos experimentais e controle	48
Figura 3 - Agulha BD PrecisionGlide – 24G-3/4	51
Figura 4 - Agulha Squirt Brush Professional XS	52
Figura 5 - Agulha ProRinse 28G	52
Figura 6 - Secções longitudinais dos espécimes	53
Figura 7 - Fixação dos espécimes em <i>stubs</i>	53
Figura 8 - Escore 1	54
Figura 9 - Escore 2	54
Figura 10 - Escore 3	55
Figura 11 - Planilha Fotoscore versão 2.1	55
Figura 12 - Eletromicrografias dos terços apical / médio (2000X) - G1A	56
Figura 13 - Eletromicrografias dos terços apical / médio (2000X) - G1B	56
Figura 14 - Eletromicrografias dos terços apical / médio (2000X) - G1C	57
Figura 15 - Eletromicrografias dos terços apical / médio (2000X) - G2A	57
Figura 16 - Eletromicrografias dos terços apical / médio (2000X) - G2B	57
Figura 17 - Eletromicrografias dos terços apical / médio (2000X) - G2C	58
Figura 18 - Eletromicrografias dos terços apical / médio (2000X) - GCA	58
Figura 19 - Eletromicrografias dos terços apical / médio (2000X) - GCB	58
Figura 20 - Eletromicrografias dos terço apical / médio (2000X) - GCC	59
Figura 21 - Gráfico com a frequência dos escores atribuídos aos subgrupos experimentais	60

Figura 22 - Gráfico com a frequência dos escores atribuídos aos subgrupos controle	60
Figura 23 - Gráfico das médias dos escores – subgrupos experimentais	63
Figura 24 - Gráfico das médias dos escores – subgrupos controle	64

LISTA DE ABREVIATURAS, SIGLAS E SÍMBOLOS

- Diâmetro do instrumento endodôntico

µl- Microlitro (equivalente a 10^{-6} litros)

µm- Micrometro

BHI - Brain Heart Infusion (meio de cultura)

CDTA - Ácido trans – 1,2 ciclohexdiaminotetracético

CRT- Comprimento Real de Trabalho

EDTA - Ácido etilenodiaminotetracético

EDTA-C - Ácido etilenodiaminotetracético associado ao detergente Cétavlon

EDTA-CP- Ácido etilenodiaminotetracético associado ao Cloreto de Cetil piridino

EDTA-T - Ácido etilenodiaminotetracético associado ao detergente Tergentol

EGTA - Ácido etilenoglicotetracético

Endo-PTC - Peróxido de uréia 10%, Tween 80 15% em gel de carbopol qsp

Er-YAG - Érbio (Ítrio - Alumínio - Granada)

G - Gauge (diâmetro)

HEPB- Etidronato

Hz- Hertz (medida de frequência de picos de ondas eletromagnéticas expressa em ciclos por segundo)

kV - Kilovolts

Laser - Light Amplification by Stimulation Emission of Radiation

MET- Microscopia Eletrônica de Transmissão

MEV- Microscopia Eletrônica de Varredura

mJ - Milijoule (unidade de energia)

mL - Mililitro (equivalente a 10^{-3} litros)

mm - Milímetro (equivalente a 10^{-3} metros)

mm² - Milímetro quadrado

MTAD - Associação de Tetraciclina (Doxiciclina a 3%), Ácido Cítrico a 4,25% e Detergente (Polissorbato 80 a 0,5%)

N - Normal

n - Número de amostra ou espécime

NDP- Fosfato de Dexametasona 0,32g; Paramonoclorofenol 2g; Polietilenoglicol 400 e Rinossoro

Nd-YAG - Neodímio (Ítrio - Alumínio - Granada)

° - Graus

pH- Potencial Hidrogeniônico

PQC - Preparo-químico-cirúrgico

REDTA - Acetato dinitrilotetra-acetato disódio neutralizado em 5N de hidróxido de sódio

TEGO - Glicina dodeildiaminocetil a 1%

W - Watt (unidade de Potência)

X - Número de aumentos

α - Nível de significância

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	17
2 REVISÃO DA LITERATURA	20
2.1 CAMADA RESIDUAL	20
2.2 SUBSTÂNCIAS IRRIGADORAS	23
2.2.1 Ácido etilenodiaminotetracético (EDTA)	23
2.2.2 Associação de doxiciclina, ácido cítrico e polissorbato 80 (MTAD)	35
2.3 SISTEMAS DE IRRIGAÇÃO	40
3 PROPOSIÇÃO	45
4 MÉTODO	46
4.1 SELEÇÃO E PREPARO DAS AMOSTRAS	46
4.2 DISTRIBUIÇÃO DAS AMOSTRAS	48
4.3 PREPARO E ANÁLISE DAS AMOSTRAS EM MEV	50
4.4 AVALIAÇÃO DO GRAU DE LIMPEZA DAS PAREDES DENTINÁRIAS	50
5 RESULTADOS	56
6 DISCUSSÃO	65
7 CONCLUSÕES	77
REFERÊNCIAS	78
APÊNDICE	83
ANEXO	87

1 INTRODUÇÃO

Na era da odontologia baseada em evidências a endodontia tem buscado de forma incessante aumentar seus índices de sucesso. Inúmeras têm sido as transformações técnicas e biológicas ocorridas no decorrer dos anos, visando um tratamento endodôntico que realmente tenha qualidade, devolvendo ao dente envolvido às suas funções.

Há uma concordância geral entre os autores, que a fase de limpeza e modelagem do sistema de canais radiculares é de suma importância para a obtenção do êxito do tratamento. Durante esta etapa são removidos do interior do canal radicular os irritantes potenciais que provocam as patologias pulpares e periapicais, ao mesmo tempo em que se obtém a conformação cirúrgica necessária para uma obturação tridimensional, possibilitando ao organismo condições propícias para o reparo mediante o esperado selamento biológico.

De acordo com West & Roane (2000) a limpeza bem sucedida requer o emprego de instrumentos para remover mecanicamente o conteúdo do canal radicular e modelar as paredes dentinárias, um sistema de irrigação para deslocar os resíduos e substâncias químicas para dissolver o conteúdo tecidual das regiões inacessíveis. Neste último aspecto, referem os autores à importância em se atingir alguns objetivos, a saber: debridamento inicial, lubrificação, eliminação de microrganismos, solubilização de matéria orgânica e mediante o emprego de um agente quelante/desmineralizante, a remoção da *smear layer* ou camada residual da instrumentação do canal radicular, que recobre as paredes e túbulos dentinários radiculares.

Apesar de constituir um tópico de discussão controvertido, a remoção desta camada favorece a ação da medicação intracanal e possibilita um melhor contato do material obturador com os túbulos dentinários, justificando a preocupação de diversos estudiosos da Endodontia, em determinar um agente eficaz e seguro para esta finalidade.

Assim, várias substâncias químicas, geralmente ácidos orgânicos, instrumentação ultra-sônica e *lasers* têm sido empregados com o intuito de remover a *smear layer* e para isso, análises no que se diz respeito ao potencial de limpeza, aos efeitos biológicos e às interferências na permeabilidade dentinária têm sido constantes na literatura científica endodôntica.

O ácido etilenodiaminotetracético (EDTA) foi introduzido como agente quelante por Östby (1957), sendo a solução mais aceita na atualidade, entretanto, sua capacidade de atuação restringe-se à remoção da porção inorgânica da camada residual e devido a tal fato, a associação com o hipoclorito de sódio para possibilitar a remoção da porção orgânica desta camada tem constituído o protocolo de escolha (Goldman et al., 1981; Goldman et al., 1982; Dogan & Çalt, 2001).

Diante das limitações encontradas, associações com tensoativos e agentes antibacterianos têm sido propostas com a finalidade de aumentar a eficiência desta solução. Paiva & Antoniazzi (1993) preconizaram o uso do EDTA associado com uma solução aquosa de lauril dietilenoglicol éter sulfato de sódio a 0,125%, um detergente (Tergentol), visando um melhor contato do agente quelante com a superfície dentinária.

Várias outras substâncias como o ácido cítrico em diversas concentrações e mais recentemente, o Biopure MTAD (Dentsply Tulsa Dental, Tulsa, Oklahoma, EUA) composto por uma solução aquosa de doxiciclina a 3% (antibiótico), ácido

cítrico a 4,25% e polissorbato 80 a 0,5% (detergente), estão sendo utilizados na prática clínica. (Torabinejad et al., 2003a).

Para utilizar as soluções indicadas, importa ressaltar a presença das variações e irregularidades anatômicas pertinentes ao endodonto, que determinam por sua vez, a necessidade do emprego de um sistema de irrigação eficaz. Neste aspecto, o fluxo / refluxo da solução irrigadora e a penetrabilidade da mesma são influenciados por diversos fatores, tais como, a configuração do canal, o volume e tipo da solução, assim como, o diâmetro das agulhas de irrigação (Kahn et al., 1995).

Para que um sistema de irrigação apresente efetividade, torna-se necessário que as soluções irrigadoras sejam depositadas nas proximidades do comprimento de trabalho, de forma a permitir uma melhor remoção de debris da porção apical. Entretanto, estudos anteriores têm demonstrado que os sistemas de irrigação até então avaliados, apresentam eficácia para as porções cervical e média dos canais radiculares, o que não tem sido observado para a região apical (Al-Hadlaq et. al., 2006; Nielsen & Baumgartner, 2007).

Diante do exposto, torna-se relevante a busca por sistemas de irrigação associados a substâncias químicas que possam atuar de forma eficiente na remoção do magma dentinário resultante da instrumentação dos canais, especialmente nas porções média e apical.

2 REVISÃO DA LITERATURA

2.1 CAMADA RESIDUAL

Nikiforuk & Sreebny (1953) avaliaram a desmineralização de tecidos duros por agentes quelantes orgânicos em pH neutro e verificaram que o EDTA neutralizado pelo hidróxido de sódio a um pH aproximado de 7.4, produzia tal efeito, sendo que o mesmo era proporcionalmente maior à medida que a temperatura da solução fosse aumentada.

A partir de então, Östby (1957) propôs a utilização do EDTA a 15% e pH 7.3 como um sal dissódico, para facilitar a instrumentação de canais radiculares, especialmente os canais atrésicos, reduzindo o tempo de trabalho.

Stewart et al. (1969) sugeriram a associação do EDTA a 15% ao peróxido de uréia a 10% em uma base solúvel de Carbowax, comercializada sob o nome de RC Prep. Ao avaliarem os efeitos desta associação, os autores demonstraram efetividade na limpeza e alargamento de canais radiculares necróticos, de maneira que clinicamente, o emprego desta associação seria de extremo valor para uma melhor permeabilidade e ação antimicrobiana de medicamentos sobre bactérias remanescentes.

Em função destes resultados, McComb & Smith (1975) ao avaliarem a efetividade do REDTA (uma apresentação comercial do EDTA, composta por acetato dinitrilotetra-acetato dissódico neutralizado em 5N de hidróxido de sódio), foram os pioneiros em evidenciar a presença da *smear layer*. Estes autores

examinaram por meio da microscopia eletrônica de varredura (MEV), as paredes dentinárias de dentes tratados endodonticamente por diferentes técnicas e soluções irrigadoras e verificaram que a maioria das técnicas empregadas produziu uma camada de debris que obstruía as paredes e túbulos dentinários. Esta camada apresentava aparência similar àquela resultante dos preparos de cavidade para restaurações, denominada *smear layer* ou camada residual, sendo constituída por componentes inorgânicos e orgânicos tais como, raspas dentinárias, processos odontoblásticos, microrganismos e restos necróticos. Nenhuma solução irrigadora empregada no estudo foi capaz de remover completamente a *smear layer* e os debris superficiais produzidos pela instrumentação, entretanto, um dado curioso foi observado quando do emprego do REDTA, particularmente quando este composto foi deixado nos canais por 24 horas após a instrumentação e neutralizado por água. Nestes casos, as paredes dentinárias encontravam-se efetivamente mais limpas e a *smear layer* havia sido removida. Segundo os autores, este fato havia sido inesperado, uma vez que o EDTA era até então utilizado para facilitar a instrumentação de canais atrésicos.

Mader et al. (1984) definiram a *smear layer* como uma camada superficial que recobre as paredes do canal radicular, com uma espessura de 1 a 2 μ m e uma profundidade de obliteração dos túbulos dentinários de aproximadamente 40 μ m.

Uma revisão realizada por Torabinejad et al. (2002) a respeito das implicações clínicas da *smear layer* na endodontia revelou aspectos interessantes quanto à presença de microrganismos e seus produtos no interior dos túbulos dentinários. De acordo com o estudo, a profundidade de penetração dos mesmos chega a alcançar metade da distância entre as paredes do canal e a junção cimento-dentinária. Ressaltaram que a presença da camada residual pode inibir,

significativamente, o efeito desinfetante das substâncias medicamentosas e irrigantes e que melhores resultados em termos da adesividade dos materiais obturadores foram obtidos quando da sua remoção. Os métodos atualmente disponíveis para esta remoção incluem substâncias químicas, técnicas ultra-sônicas e *lasers*, os quais não apresentam efetividade e aceitabilidade total.

Shahravan et al. (2007) realizaram uma revisão sistemática da literatura, incluindo artigos publicados entre 1975 e 2005, para determinar o efeito da remoção da *smear layer* no selamento proporcionado pela obturação. Os resultados foram categorizados com base no método de estudo empregado para determinar micro infiltração. Concluiu-se que a remoção da *smear layer* promoveu um melhor selamento do sistema de canais radiculares, enquanto outros fatores, tais como a técnica de obturação ou o tipo de cimento, não produziram resultados significantes.

O efeito da camada residual na penetração de microrganismos ao longo da interface dentina/materiais obturadores foi avaliado por Saleh et al. (2008). Para tanto, foram utilizados 110 segmentos radiculares humanos, instrumentados até o # 80 sob irrigação de 10mL de hipoclorito de sódio a 1%. Em metade dos espécimes foi removida a *smear layer* mediante irrigação com 5mL de EDTA a 17% por cinco minutos. A obturação foi realizada com guta-percha e cimento AH plus (Dentsply Maillefer, Ballaigues, Suíça), guta-percha e cimento Apexit (Vivadent, Schaan, Linstenstaine) e cones / cimento RealSeal (SybronEndo, Glendora, CA, EUA), de maneira a formar seis grupos experimentais (n=15) e quatro grupos controle (n=5). Após permanecerem armazenados em condições de umidade a 37° por sete dias, os espécimes foram montados no modelo de teste para infiltração bacteriana por 135 dias. A análise dos resultados revelou que a remoção da camada residual não impediu a infiltração microbiana e a comparação entre os diferentes

cimentos demonstrou não haver diferença estatisticamente significativa, exceto para o grupo do AH plus, que na ausência de *smear layer*, infiltrou mais lentamente que grupo do sistema RealSeal.

2.2 SUBSTÂNCIAS IRRIGADORAS

2.2.1 Ácido etilenodiaminotetracético (EDTA)

Baker et al. (1975) analisaram através do MEV, a eficácia de diferentes soluções irrigadoras em remover debris: solução salina, peróxido de hidrogênio, hipoclorito de sódio, Glyoxide, Glyoxide e hipoclorito de sódio, RC Prep, RC Prep e hipoclorito de sódio, EDTA e EDTA com hipoclorito de sódio. Para tanto, 48 espécimes foram instrumentados e examinados ao microscópio, onde foram obtidas eletromicrografias dos terços coronário, médio e apical com magnificações variando entre 60X e 600X. Os resultados demonstraram não haver diferenças na efetividade das soluções testadas.

A ação do EDTA e de suas associações com tensoativos sobre a permeabilidade da dentina radicular foi avaliada por Zuolo et al. (1987), por método histoquímico e análise morfométrica. Foram utilizados 25 incisivos centrais superiores humanos, agrupados em cinco grupos, a saber: irrigação com EDTA dissódico a 15%, EDTA-C (associação do EDTA com detergente Cétavlon), EDTA-T (associação do EDTA com detergente Tergentol), EDTA-CP (associação do EDTA

com Cloreto de Cetil Piridino) e soro fisiológico. Com base na metodologia empregada demonstrou-se que o EDTA-C promoveu um maior aumento da permeabilidade da dentina radicular, ficando o EDTA em uma posição intermediária em relação ao EDTA-C e ao EDTA-T e EDTA-CP. Este estudo também demonstrou que a permeabilidade deste grupo dental é estatisticamente igual no terço cervical e médio e que o terço apical apresentou-se menos permeável que os demais.

Aktener & Bilkay (1993) avaliaram a eficácia de diferentes concentrações de EDTA associado ao etilenodiamino, um potente solvente orgânico, na remoção da *smear layer*. Para tal, 35 dentes anteriores superiores extraídos de humanos, após o acesso coronário foram instrumentados até uma lima tipo K # 50 e divididos em sete grupos, de acordo com as diluições das soluções empregadas. Após devido preparo, os espécimes foram observados em MEV, nos terços cervical, médio e apical e as eletromicrografias avaliadas por dois examinadores, por meio de escores. Os melhores resultados foram obtidos pelos grupos que apresentavam quatro partes de EDTA e duas ou três partes de etilenodiamino, demonstrando que a *smear layer* poderia ser removida nas suas porções orgânica e inorgânica por uma única solução, entretanto, estudos de biocompatibilidade com as diluições propostas tornar-se-iam necessários para que as mesmas pudessem ser utilizadas clinicamente.

O efeito de diferentes soluções sobre a camada residual foi analisado em MEV (20X a 5000X) por Garberoglio & Becce (1994). Para realizar o estudo, 53 raízes extraídas de humanos foram submetidas à instrumentação e tratamento com as soluções de hipoclorito de sódio a 1% e 5%, ácido fosfórico a 24% em associação com ácido cítrico a 10% e EDTA a 0,2% (Tubulicid Blue Label - Dental Therapeutics AB, Nacka, Suíça) 3% (Tubulicid Plus - Dental Therapeutics AB, Nacka, Suíça) e

17%. Os resultados demonstraram que as soluções de hipoclorito de sódio não apresentaram efetividade, enquanto a associação dos ácidos fosfórico e cítrico e o EDTA a 3% foram efetivos sem apresentarem diferenças estatísticas entre si. Nos espécimes tratados com a combinação ácido fosfórico / ácido cítrico, a camada residual foi totalmente removida e a profundidade de descalcificação atingiu dez a 15 micrômetros, dando aos túbulos dentinários um aspecto de funil; o EDTA a 3% e a 17% por sua vez, removeu eficazmente a *smear layer* e promoveu a desobliteração dos túbulos dentinários, especialmente no terço médio, permanecendo alguns túbulos obliterados no terço apical.

Um estudo comparativo entre o líquido de Dakin e o EDTA utilizados com o último instrumento durante o preparo químico-cirúrgico foi conduzido por Biella Silva & Antoniazzi (1999). Foram utilizados dez molares extraídos de humanos, cujas raízes mesiais possuíam curvaturas semelhantes. Os espécimes foram distribuídos randomicamente nos seguintes grupos: grupo 1 - irrigação com 10mL de EDTA por cinco minutos; grupo 2 - irrigação com líquido de Dakin; grupo controle positivo, sob irrigação com soro fisiológico e o grupo controle negativo, onde nenhum procedimento foi realizado após o preparo químico-cirúrgico. Em seguida, foram processados em MEV e as eletromicrografias avaliadas por examinadores seguindo critérios pré-estabelecidos. Os resultados mostraram que a melhor limpeza foi obtida no grupo 1 e que na presença de curvaturas, os terços cervical e médio mostraram-se mais limpos.

Scelza et al. (2000) submeteram trinta dentes unirradiculares humanos à instrumentação por meio da técnica escalonada até o instrumento apical # 45, com recuos até o # 70, sob irrigação de 2mL de hipoclorito de sódio a 1% entre cada instrumento até o volume máximo de 22mL. Três grupos experimentais foram

constituídos a partir da randomização dos espécimes, de modo a variar os quatro minutos finais de irrigação/aspiração, a saber: grupo 1- 10mL de hipoclorito de sódio a 1% seguidos por 10mL de ácido cítrico a 10% e neutralização com 10mL de água destilada; grupo 2- 15mL de hipoclorito de sódio a 0,5% seguidos por 15mL de EDTA-T e grupo 3- 10mL de hipoclorito de sódio a 5,25% seguidos por 10mL de peróxido de hidrogênio e 10mL do mesmo hipoclorito. A análise em MEV foi realizada na magnificação 350X e três examinadores avaliaram as eletromicrografias. O maior número de túbulos desobliterados para os grupos foi verificado no terço cervical e em seguida, no terço médio e apical. Nestas porções não houve diferença estatisticamente significativa entre os grupos 1 e 2, entretanto estes grupos apresentaram resultados significativos, com túbulos mais visíveis, que o grupo 3.

Raldi (2001) em estudo *in vitro* para avaliar os efeitos da interação de substâncias irrigantes, medicação intracanal e laser Er:YAG na permeabilidade dentinária, utilizou-se de 51 dentes unirradiculares extraídos, divididos após o preparo químico-cirúrgico em sete grupos experimentais: grupos I e II - irrigação final com EDTA-T e ácido cítrico, respectivamente; grupos III e IV - irrigação final com EDTA-T e ácido cítrico, respectivamente, mais a associação entre solução irrigante e laser Er:YAG; grupos V e VI - irrigação final com EDTA-T e ácido cítrico, respectivamente, mais a associação entre medicação intracanal NDP (Fosfato de Dexametasona 0,32g; Paramonoclorofenol 2g; Polietilenoglicol 400; Rinossoro) - e laser Er:YAG, e grupo VII (controle) - irrigação final com água destilada. Os resultados mostraram diferenças estatisticamente significantes quanto à penetração da solução corante-medicação intracanal nos diferentes grupos com os grupos III e IV apresentando menores valores de permeabilidade dentinária quando comparados

aos outros e, os melhores resultados obtidos nos grupos V e VI. Nesses, verificou-se que a diferença de penetração do corante - NDP no terço apical foi, em média, 29% maior que os demais grupos.

Dogan & Çalt (2001) analisaram *in vitro* o efeito da irrigação isolada ou combinada do EDTA, Rc Prep e hipoclorito de sódio sobre o conteúdo mineral dentinário. Foram retiradas 36 amostras padronizadas de dentina do terço médio radicular de dentes anteriores humanos, as quais divididas em seis grupos experimentais foram processadas em MEV e submetidas à micro-análise espectrométrica de energia de dispersão para mensurar a proporção de Cálcio e Fósforo e os níveis de Magnésio após o tratamento com as soluções. Os autores concluíram que o EDTA associado ao hipoclorito de sódio e o hipoclorito de sódio isoladamente, utilizados como agentes irrigantes finais, alteraram o conteúdo mineral da dentina, enquanto o EDTA e o Rc Prep aplicados isoladamente, não alteraram. Tal fato sugere que a desmineralização ocasionada pelo EDTA não se baseia exclusivamente na quelação de íons Cálcio, mas que a porção orgânica da dentina, removida pelo hipoclorito de sódio, desempenha uma função crítica neste processo.

Scelza et al. (2003) avaliaram o efeito descalcificante do EDTA-T, ácido cítrico a 10% e EDTA a 17% por meio de espectroscópio de absorção atômica. Para tanto, foram utilizados noventa caninos extraídos de humanos divididos randomicamente em nove grupos, nos quais se levou em consideração o tipo de solução e o intervalo de tempo de aplicação – três, dez e 15 minutos. Os resultados mostraram que aos três minutos não houve diferença estatística entre as soluções testadas, o mesmo ocorrendo aos dez e 15 minutos em relação ao EDTA a 17% e o EDTA-T ou entre o ácido cítrico a 10% e o EDTA a 17%, entretanto, o ácido cítrico a 10% foi significativamente superior ao EDTA-T em termos de extração do Cálcio.

Moraes et al. (2003) avaliaram a infiltração apical em obturações de canais com dois tipos de cimento, AH Plus (Dentsply De Trey, Konstanz, Alemanha) e Endofill (Dentsply, Petrópolis, Brasil) realizadas após aplicação do laser Nd:YAG ou solução de EDTA trissódico nas paredes do canal radicular. Para tanto, utilizaram-se de 62 dentes pré-molares inferiores humanos que tiveram seus canais instrumentados por técnica mecanizada e as superfícies externas radiculares impermeabilizadas, com exceção das proximidades do forame apical. Os espécimes foram divididos em quatro grupos experimentais de acordo com o tratamento realizado nas paredes dos canais e o tipo de cimento obturador. O EDTA foi aplicado no canal com auxílio de seringa de 5mL com agulha hipodérmica, permanecendo no canal sob agitação de uma lima tipo K # 20 por cinco minutos; o laser foi aplicado seguindo os parâmetros de 15Hz de frequência, 1.5W de potência e 100mJ de energia através de uma fibra óptica de 200µm de diâmetro, em dois intervalos de 7,5 segundos. A obturação dos canais para todos os grupos foi executada pela associação das técnicas do System B (Analytic Technology, Redmont, WA, EUA) e Obtura II (Obtura Corp., Fenton, MO, EUA); em seguida as raízes foram imersas em solução de azul-de-metileno a 2% por 48 horas e preparadas para análise em microscópio óptico pela técnica da planimetria. Após análise estatística, os autores concluíram que o cimento AH Plus foi o que permitiu menor infiltração apical, assim como a aplicação do laser Nd:YAG, não havendo diferenças estatísticas significantes na interação entre os tratamentos da parede dentinária previamente à obturação e os cimentos endodônticos utilizados.

O efeito de variáveis períodos de tempo de aplicação dos agentes EDTA-T, EDTA e ácido cítrico na remoção da camada residual foi verificado por Scelza et al. (2004). Para realizar este estudo, noventa caninos extraídos de humanos foram

instrumentados pela técnica escalonada, com limas tipo K, até o instrumento apical # 40 com recuos até o instrumento # 80, sob irrigação de 2mL de hipoclorito de sódio a 5% entre cada instrumento. Em seguida, os espécimes foram divididos aleatoriamente em nove grupos (n=10), de acordo com a solução e o tempo empregado na irrigação final, a saber: G1 - 20mL de EDTA-T / três minutos; G2 - 20mL de EDTA a 17% / três minutos; G3 - 20mL de ácido cítrico a 10% / três minutos; G4, G5 e G6, as mesmas soluções, agora por dez minutos e G7, G8 e G9, mesma sequência, por 15 minutos. Eletromicrografias das porções centrais dos terços cervical, médio e apical, foram obtidas em MEV com magnificação de 350X a 10kV. O número de túbulos desobliterados por área foi quantificado pelo programa KS 400 (Carl Zeiss Vision; Hallbergmoss, Alemanha) e para isto, filtros de correção para diferenciar os túbulos abertos dos demais componentes da imagem foram adaptados. Os resultados de túbulos limpos por mm² foram avaliados estatisticamente pelo teste Kruskal-Wallis com níveis de significância de 5%. A partir da metodologia empregada demonstrou-se que melhores resultados foram obtidos quando do emprego do ácido cítrico a 10% por três minutos quando comparado aos grupos de dez e 15 minutos, assim como, com o EDTA a 17% por três minutos, quando comparado ao de 15 minutos. Em todos os grupos testados, os melhores resultados apresentaram-se no intervalo de três minutos. Com relação ao EDTA-T, não houve diferença estatisticamente significativa quando comparados os diferentes períodos de tempo, apesar da maior quantidade de túbulos abertos com o período de três minutos. Desta forma, as três soluções foram efetivas em intervalos de tempo curtos (três minutos), não apresentando melhora de desempenho quando do aumento do tempo.

Machado-Silveiro et al. (2004) avaliaram a descalcificação da dentina do

canal radicular promovida pelo ácido cítrico a 1% e 10%, citrato de sódio e EDTA a 17% em função dos tempos de imersão de cinco, dez e 15 minutos. Para tanto, oito caninos superiores tiveram suas coroas seccionadas (ao nível da junção cimento-esmalte) e o cimento do terço cervical removido. Os canais foram alargados por uma broca de Peeso sob contínua irrigação de água. Uma secção transversal de 3mm de espessura foi obtida a partir do terço cervical de cada raiz e cada secção foi dividida igualmente em tamanho e espessura, constituindo cada parte um espécime (S1, S2, S3 e S4), os quais permaneceram estocados em água destilada até o momento de uso. Quatro grupos experimentais (n=8) foram determinados de acordo com a solução empregada e as amostras passaram por três imersões sucessivas de cinco minutos a uma temperatura ambiente (16°-18°C) em um recipiente plástico com 5mL da solução irrigante. Não houve substituição da solução entre as imersões. Em seguida, 2mL de cada solução foram coletados e a leitura do Cálcio estabelecida em um espectrofotômetro. De uma maneira geral, o ácido cítrico a 1% e 10% foi superior na remoção do Cálcio em relação ao EDTA e ao citrato de sódio nos três intervalos de tempo testados. O citrato de sódio apresentou-se significativamente menos efetivo.

Sousa & Silva (2005) verificaram o efeito do EDTA a 1% (pH 7.4), EGTA a 1% (pH 7.4), CDTA a 1% (pH 7.4), ácido cítrico a 1% (pH 1.0 e 7.4) e solução salina (controle) na desmineralização da dentina radicular. Para realizar o experimento, 48 dentes unirradiculares recém extraídos foram instrumentados pela técnica escalonada e distribuídos aleatoriamente em seis grupos experimentais (n=8). Em cada grupo, 30µl da solução teste foram pipetados no interior dos canais radiculares e mantidos em contato por cinco minutos. Decorrido esse intervalo, 15µl da solução foram removidos e depositados em um frasco contendo 5mL de água deionizada. A

concentração de íons Cálcio extraída dos espécimes foi determinada pela espectrometria de absorção de massa e os dados resultantes submetidos à análise estatística de Kruskal-Wallis e de mediana de Mood. De acordo com a metodologia aplicada, o ácido cítrico a 1% (pH 1.0) foi a solução mais efetiva na remoção do Cálcio quando comparado às demais soluções avaliadas. Nenhuma diferença estatística foi observada entre o EDTA e o EGTA, os quais removeram significativamente mais Cálcio que o CDTA e ácido cítrico (pH 7.4).

Perez & Rouqueyrol-Pourcel (2005) avaliaram *in vitro* a eficácia da solução de um sal dihemipotássio de EDTA a 8% (Salvizol EDTA), o qual permite uma quelação mais rápida que o sal dissódico, na eliminação de debris e *smear layer* das paredes do canal radicular e o efeito da irrigação final com solução salina ou simples secagem com cones de papel. Para realizar o estudo, 36 raízes foram instrumentadas sob irrigação de hipoclorito de sódio a 3,5% e divididas em seis grupos, onde várias combinações de irrigações finais com EDTA a 15% ou 8%, por um ou três minutos, seguidas ou não da solução salina foram efetuadas. Após a instrumentação, os espécimes foram preparados para processamento em MEV, sendo analisados em seis superfícies, duas do terço cervical, duas do médio e duas do terço apical, com magnificações de 800X e 2000X a 10kV. Dois examinadores avaliaram as imagens qualificando-as sob escore, como segue: escore para debris: 0 = nenhum; 1 = mínimo; 2= moderado; 3 = grande quantidade. Escore para camada residual: 0 = sem camada residual e túbulos dentinários abertos; 1= pequena quantidade, mais de 50% de túbulos abertos; 2 = moderada, com um pouco menos de 50% de túbulos abertos; 3 = grande quantidade com maioria dos túbulos obliterados. Após análise estatística, os melhores resultados foram obtidos para os grupos do EDTA a 8% por três minutos e do EDTA a 15% por um minuto.

Vance (2006) avaliou por meio do MEV em eletromicrografias de 500X e 1000X, a remoção do magma dentinário dos terços cervical, médio e apical em função da aplicação de diversas substâncias químicas auxiliares. Para tanto, dispôs de vinte dentes unirradiculares divididos em quatro grupos de acordo com a substância química empregada: G1 - gel de digluconato de clorexidina a 2% + soro fisiológico; G2 - gel de digluconato de clorexidina a 2% + soro fisiológico + EDTA-T; G3 - hipoclorito de sódio 1% e G4 - hipoclorito de sódio 0,5% + Endo PTC + EDTA-T. Os dados foram analisados no programa Fotoscore por três avaliadores. Os resultados mostraram que houve diferença estatisticamente significativa entre os grupos. Em ordem crescente de escores: G2, G4, G1, G3 para 1000X e 500X ($p < 0,05$). Em relação às regiões, não houve diferença significativa.

Marques et al. (2006) analisaram a remoção da *smear layer* em MEV (750X) e quantificaram por espectrofotometria de absorção atômica a liberação de íons Cálcio resultantes da irrigação com soluções quelantes. Para isto, 16 caninos extraídos de humanos foram instrumentados pela técnica escalonada com limas tipo K até o instrumento # 40 sob irrigação de diferentes soluções quelantes, o EDTA-C, EGTA (ácido etilenoglicotetracético) e CDTA (ácido trans-1,2 ciclohexdiaminotetracético). O volume de 1mL de cada solução foi utilizado para irrigação entre os instrumentos de acordo com o seguinte protocolo: G1 - EDTA-C a 17% (8mL ao total); G2 - EGTA a 17% (8mL ao total); G3 - CDTA a 17% (8mL ao total). Em todos os grupos as soluções foram aplicadas com seringa *Luer-Lok* e o volume total da solução era coletado em recipientes plásticos. Com relação à *smear layer*, o teste de Friedman evidenciou diferença estatisticamente significativa comparando-se o EGTA ao EDTA-C e ao CDTA, sendo que os canais irrigados com as duas últimas soluções apresentaram menor quantidade de *smear layer* que aqueles irrigados com EGTA. A

quantificação de íons Cálcio demonstrou maiores níveis para o EDTA-C e CDTA. Para os autores, a associação destas metodologias pode contribuir para o entendimento da ação das soluções quelantes no interior dos canais.

Vasconcelos et al. (2007) compararam por meio de MEV, a capacidade de limpeza da clorexidina gel a 2% ao hipoclorito de sódio a 2,5% , associados ou não ao EDTA a 17%. Cinquenta dentes unirradiculares humanos foram randomicamente distribuídos em cinco grupos, de acordo com a(s) solução (es) empregada(s): G1 - solução salina; G2 - hipoclorito de sódio a 2,5%; G3 - clorexidina gel a 2%; G4 - hipoclorito de sódio a 2,5% / EDTA e G5 - clorexidina gel a 2% / EDTA. Os espécimes foram instrumentados nos terços cervical e médio com brocas de Gates-Glidden e no terço apical com instrumentação manual, onde entre cada instrumento, procedeu-se a irrigação com 2mL do agente irrigante. Depois do devido preparo e análise em MEV, as eletromicrografias (1000X) foram avaliadas por dois pesquisadores, seguindo-se um escore pré-determinado. Os melhores resultados foram obtidos nos grupos que aplicaram EDTA, sem diferenças estatísticas entre os mesmos.

De-Deus et al. (2008) em estudo longitudinal com microscópio óptico digital (*co-site*), verificaram a capacidade quelante do Etidronato (HEBP) a 9% / 18% e o EDTA a 17%. Para tanto, foram preparadas amostras em formato de disco da dentina do terço coronário de três molares superiores extraídos de humanos. Posteriormente, uma camada residual estandardizada foi produzida na superfície dentinária pulpar de cada amostra e a superfície desta camada foi dividida em três áreas de tamanho semelhante. As soluções testadas foram aplicadas em uma das amostras em diferentes tempos de aplicação e a desmineralização promovida foi observada a partir de 16 imagens obtidas do microscópio óptico digital a uma

magnificação de 1000X. A partir deste modelo de estudo foi possível concluir que a desmineralização do HEBP, tanto a 9% quanto a 18%, foi significativamente mais lenta do que a produzida pelo EDTA a 17%.

Khedmat & Shokouhinejad (2008) avaliaram por MEV (magnificações de 1000X e 2000X) a eficácia de diferentes substâncias na remoção da camada residual. Para isto, utilizaram 48 dentes unirradiculares extraídos de humanos, os quais foram instrumentados por meio do sistema rotatório de níquel – titânio Mtwo (VDW, Munique, Alemanha). Em seguida os dentes foram divididos aleatoriamente em quatro grupos onde se procedeu a remoção da camada residual com as seguintes soluções: hipoclorito de sódio a 5,25% (controle), SmearClear (Sybron Endo, Orange, CA, EUA), EDTA a 17% e ácido cítrico a 10%. Os resultados não mostraram diferenças estatísticas significantes entre as soluções teste em todos os níveis do canal radicular. Entretanto, a avaliação do grupo do ácido cítrico a 10% demonstrou uma menor eficácia do mesmo na região apical quando comparado aos terços cervical e médio.

Em estudo semelhante, Carvalho et al. (2008) verificaram a efetividade das seguintes associações: hipoclorito de sódio a 2,5% / EDTA a 17% (grupo 1); clorexidina gel / EDTA a 17% (grupo 2) ; Canal Plus, uma associação de EDTA gel e peróxido de hidrogênio (Septodont Brasil LTDA, Barueri, SP, Brasil) / hipoclorito de sódio a 2,5% (grupo 3) e por fim, solução salina / EDTA a 17% (controle). Foram utilizados 32 dentes unirradiculares e a análise em MEV se deu em uma magnificação de 500X e 2000X. A quantidade de túbulos abertos foi significativamente maior nos grupos 1 e 3, com a obtenção de uma melhor limpeza ao nível cervical de todos os grupos.

2.2.2 Associação de doxiciclina, ácido cítrico e polissorbato 80 (MTAD)

Torabinejad et al. (2003a) investigaram a efetividade de uma nova solução composta por doxiciclina, ácido cítrico e Tween-80, denominada pela sigla MTAD, quando comparada ao EDTA a 17% , hipoclorito de sódio a 5,25% e água destilada aplicados como agentes irrigantes finais. De acordo com os autores, a proposta desta solução seria agregar componentes capazes de desinfetar a dentina, remover a *smear layer*, abrir os túbulos dentinários e permitir que agentes antimicrobianos penetrem em todo o sistema de canais radiculares. Foram utilizados 48 dentes unirradiculares extraídos de humanos que após a instrumentação foram irrigados com 1mL das soluções propostas. Para favorecer o contato direto e uniforme dos irrigantes com as paredes dentinárias, um instrumento farpado (#15) envolto em algodão embebido na solução a ser testada, fora posicionado no comprimento de trabalho e decorridos quatro minutos, movimentado de quatro a cinco vezes. Em seguida, procedeu-se a irrigação final com 4mL da solução. A partir de análise em MEV (5000X) verificou-se a presença ou não de *smear layer*, assim como a erosão dentinária provocada pela aplicação das soluções. Os resultados mostraram que o grupo irrigado com EDTA a 17% apresentou nos terços cervical e médio, superfícies dentinárias livres de debris. O mesmo fora observado na porção apical, embora as entradas dos túbulos desta região apresentassem obliteração moderada. No grupo irrigado com MTAD, os terços cervical, médio e apical apresentaram-se livres de magma e os túbulos dentinários da porção apical encontravam-se mais limpos do que nos espécimes tratados com EDTA. Quanto à erosão dentinária, demonstrou-se que o EDTA a 17% ocasionou-a em maior quantidade na porção cervical e média.

Em estudo complementar e com metodologia semelhante, Torabinejad et al. (2003b) avaliaram o efeito de diferentes concentrações do hipoclorito de sódio utilizado antes da aplicação do MTAD como irrigante final. Para tanto, oitenta dentes unirradiculares e multirradiculares foram alocados em sete grupos experimentais e dois grupos controle e instrumentados sob irrigação de água destilada, MTAD e quatro concentrações diferentes de hipoclorito de sódio (0,66%; 1,3%; 2,6% e 5,25%). Ao final da instrumentação, receberam de acordo com os grupos, irrigação final com 5mL de hipoclorito de sódio a 5,25%, água destilada, EDTA a 17% e MTAD pelo tempo de dois minutos. Com base neste estudo demonstrou-se que, apesar da capacidade do MTAD em remover eficazmente a camada residual quando utilizado como agente irrigante principal, remanescentes dos componentes orgânicos da *smear layer* permaneceram aderidos às paredes dos canais. Esta propriedade foi sensivelmente melhorada quando baixas concentrações de hipoclorito de sódio foram aplicadas antes da utilização do MTAD como agente irrigante final.

Beltz et al. (2003) realizaram uma análise quantitativa da solubilização pulpar e dentinária ocasionada pela atuação do MTAD, hipoclorito de sódio (1,3%; 2,6% e 5,25%) e EDTA a 17%. Foram utilizadas amostras liofilizadas de dentina e polpa bovinas, as quais foram pesadas em balança analítica e centrifugadas com as soluções-teste por 2h a uma temperatura de 37°. Após processamento, os remanescentes teciduais não dissolvidos foram novamente pesados e a diferença entre o peso inicial e final estabelecida em percentuais. A análise estatística evidenciou que as concentrações de hipoclorito de sódio utilizadas removeram eficazmente os componentes orgânicos da polpa e da dentina, sendo que nas concentrações 2,6% e 5,25% a solubilização pulpar foi igual (>90%). O EDTA apresentou capacidade de solubilizar os componentes inorgânicos da dentina

(>70%) e orgânicos da polpa (>51%). O MTAD por sua vez, comportou-se de forma semelhante ao EDTA, no entanto, verificou-se uma maior afinidade da doxíciclina presente no MTAD pela dentina.

Tay et al. (2006) avaliaram por meio de microscópio eletrônico de transmissão (MET) a estrutura da dentina intra-radicular dos terços cervical, médio e apical de canais instrumentados com hipoclorito de sódio a 2,6% como agente irrigante inicial e com BioPure MTAD (Dentsply Tulsa, Tulsa, Oklahoma, EUA) como agente irrigante final. Para os grupos controle negativo e positivo foram utilizados respectivamente, água destilada e EDTA. Observou-se que camadas de 2 a 5µm de espessura de *smear layer* foram produzidas nas paredes dos canais e que esta camada residual fora completamente removida pelo EDTA e MTAD. Entretanto, zonas de erosão dentinária, com desmineralização da matriz de colágeno também foram observadas, sendo o MTAD ligeiramente mais agressivo do que o EDTA.

Para comparar a eficácia antimicrobiana das irrigações com hipoclorito de sódio a 1,3% e BioPure MTAD (Dentsply Tulsa, Tulsa, Oklahoma, EUA) com a aplicação do hipoclorito de sódio a 5,25% e EDTA a 15%, Baumgartner et al. (2007) incubaram 26 dentes anteriores superiores extraídos de humanos com *Enterococcus faecalis* por quatro semanas. Os dentes foram divididos, a partir das associações a serem testadas, em dois grupos experimentais e em um grupo controle positivo. Amostras bacterianas foram colhidas após a instrumentação/irrigação com as soluções e novamente, após uma segunda instrumentação, a qual ampliou o diâmetro cirúrgico obtido inicialmente. Os resultados demonstraram diferenças significativas entre a atividade antibacteriana da associação hipoclorito de sódio a 5,25% e EDTA a 15%, a qual foi superior à associação hipoclorito de sódio a 1,23% e BioPure MTAD, que resultou em pelo menos 50% das amostras contaminadas.

De-Deus et al. (2007) avaliaram a desmineralização da dentina radicular produzida pelo MTAD, EDTA a 17% e ácido cítrico a 5% por meio de microscopia óptica digital (*co-site*). Para tanto, utilizaram-se de discos de dentina com 3mm de espessura obtidos a partir do terço cervical de nove molares superiores humanos onde uma camada residual estandardizada foi produzida. Foram analisadas 16 imagens de cada espécime de dentina nos tempos experimentais de zero, 15, trinta, sessenta, 180 e trezentos segundos de exposição ao agente quelante / desmineralizante. Com base na metodologia aplicada os autores concluíram que a velocidade de desmineralização promovida tanto pelo ácido cítrico a 5%, quanto pelo MTAD foi significativamente mais rápida do que o EDTA a 17%.

Ghoddusi et al. (2007) avaliaram a eficácia do MTAD como agente irrigante final e as possíveis interações do mesmo com dois cimentos endodônticos: AH Plus (Dentsply Detry, Alemanha) e o cimento de Rickert (Dentaires SA, Suíça). Para realizar o estudo, 132 dentes anteriores superiores extraídos, foram divididos aleatoriamente em três grupos experimentais (n=40) e dois grupos controle (n=6) positivo e negativo. No grupo 1, a camada residual não foi removida e a irrigação foi realizada com hipoclorito de sódio a 5,25%; no grupo 2, a remoção da camada residual foi realizada com EDTA e no grupo 3, com MTAD, seguindo-se as especificações protocolares. Os dentes de cada grupo foram obturados com gutapercha e os referidos cimentos, e em seguida, suas porções coronárias foram postas em contato com meio BHI inoculado com *Streptococcus mutans*. As porções apicais de cada espécime, por sua vez, foram colocadas em contato com meio BHI estéril. A contaminação da porção apical do espécime era determinada a partir do momento em que o meio estéril tornava-se turvo e o tempo necessário para que tal fato ocorresse era então documentado. Com base nas observações, os autores puderam

concluir que o tempo para que ocorra a contaminação das porções apicais é relativamente longo quando o EDTA e o MTAD são aplicados como agentes removedores de *smear layer*, entretanto, nos canais obturados com AH Plus, este tempo ainda foi maior do que nos canais obturados com cimento de Rickert.

Mello (2008) propôs uma metodologia capaz de, no mesmo espécime dental, avaliar a presença do magma e o quanto de permeabilidade dentinária radicular se alcança após o preparo químico-cirúrgico e a irrigação-aspiração final com diferentes irrigantes. Para tanto, quarenta dentes unirradiculares humanos foram preparados com instrumentos rotatórios e Endo-PTC + hipoclorito de sódio a 1% e divididos em quatro grupos (n=10) no momento da irrigação-aspiração final de acordo com o irrigante a ser empregado: G1 (controle) - hipoclorito de sódio a 1% ; G2 - EDTA a 17%; G3 - EDTA-T a 17% e G4 - MTAD. Após a instrumentação, os canais foram preenchidos com azul de metileno a 0,5% e mantidos em frascos por 48h. Decorrido este tempo, as coroas foram seccionadas e as raízes clivadas no sentido transversal (com amostras dos terços cervical, médio e apical). Os espécimes foram fotografados e analisados quanto à penetração de corante no programa ImageLab (desenvolvido pelo laboratório de informática para a disciplina de Patologia da Faculdade de Odontologia da Universidade de São Paulo). Em seguida, clivagens no plano longitudinal foram realizadas e as amostras preparadas para análise em MEV, sendo as eletromicrografias (500X) analisadas por três avaliadores e qualificadas por escores. Quanto à avaliação da permeabilidade, verificou-se que as soluções utilizadas, quando comparadas, tiveram efeitos semelhantes. Entretanto, na avaliação individual das substâncias, o EDTA-T apresentou menor penetração do corante no terço apical. Com relação à remoção da camada residual, demonstrou-se que a mesma foi removida de forma eficiente, com o mesmo de grau de limpeza

para os três terços do canal radicular, exceto para o EDTA-T, cujo terço apical apresentou maior quantidade de *smear layer* quando comparado aos terços cervical e médio. Concluiu-se também que a proposta metodológica para avaliar os dois parâmetros mostrou-se viável em um mesmo espécime.

2.3 SISTEMAS DE IRRIGAÇÃO

Goldman et al. (1981), baseados em estudos anteriores que demonstraram que volumes maiores da substância irrigadora produziam melhores resultados, principalmente quando aplicadas por meio de agulhas com perfurações laterais, verificaram a necessidade de avaliar a eficácia dos agentes irrigantes TEGO (solução detergente de glicina dodeildiaminocetil a 1%), hipoclorito de sódio a 5,25% e REDTA para remover *smear layer*, quando aplicados em grande quantidade (20mL) por meio destas agulhas com perfurações laterais. Após análise em MEV, os autores verificaram que apesar do volume e do emprego das agulhas perfuradas, o TEGO e o hipoclorito de sódio a 5,25% não foram eficientes na remoção da camada residual, sendo o REDTA, o único agente que efetivamente obteve este resultado. Entretanto, estes autores verificaram que esta solução não foi capaz de remover os restos orgânicos da *smear layer* e que desta forma, outras soluções ou combinações de soluções deveriam ser testadas no intuito de se conseguir a remoção tanto da porção inorgânica, quanto da porção orgânica da camada residual.

Kahn et al. (1995) avaliaram *in vitro* a eficácia de variados sistemas de irrigação, entre eles: agulha BD - diâmetro 22 (Becton Dickinson e Co., Rutheford,

NJ, EUA), agulha Monoject - diâmetros 23 e 27 (Sherwood Medical, St. Louis, MO, EUA), Maxi-i-probe – diâmetros 25, 28 e 30 (Smith e Nephew MPL, Franklin Park, IL, EUA), peça de mão ultra-sônica Cavi-Endo (York Division, Dentsply, York, PA, EUA) e a peça de mão subsônica Micromega 1500 (Medidenta Intl. Co., Woodside, NY, EUA). Para tanto, foram utilizados blocos de resina, com canais artificiais cuja curvatura apresentava-se com aproximadamente 30°, instrumentados no limite apical até uma lima # 25. Em sequência, os canais artificiais foram divididos em dois grupos: G1 - representado pelos canais que foram irrigados com agulhas acopladas em seringas e G2 - cujos canais foram irrigados mediante peças de mão subsônicas e ultra-sônicas, de maneira que, 16 blocos de resina distribuídos em cada modalidade, para cada diâmetro, foram analisados no total. Os canais foram preenchidos com corante e os sistemas de irrigação foram testados, a partir da capacidade dos mesmos em remover o corante. O sistema Maxi-i Probe (Smith e Nephew MPL, Franklin Park, IL, EUA) apresentou-se como mais eficaz.

Setlock et al. (2003) verificaram através de microscopia eletrônica de varredura, a limpeza e a remoção de *smear layer* após a utilização do sistema de irrigação Quantec-E (Analytic, Glendora, Califórnia, EUA) e seringas convencionais. Para isso, utilizou-se quarenta dentes anteriores distribuídos aleatoriamente em quatro grupos: grupo A, com 15 dentes que foram instrumentados com limas rotatórias e sistema de irrigação Quantec-E , com 12mL de hipoclorito de sódio a 5,25%, seguidos de 6mL de EDTA 17% e neutralização final com 4mL do mesmo hipoclorito de sódio; grupo B, com o mesmo nº. de espécimes e mesmo volume de irrigação, entretanto, a mesma foi realizada mediante seringa e agulha tradicionais, Monoject, diâmetro 23 (Sherwood Medical, St. Louis, MO, EUA); grupo C, constituído por cinco espécimes não submetidos à instrumentação, como controle

negativo e grupo D, com cinco espécimes que foram instrumentados sem nenhuma irrigação, como controle positivo. Os espécimes foram seccionados no sentido longitudinal e examinados ao microscópio eletrônico de varredura, nos terços cervical, médio e apical. Os resultados mostraram que o sistema Quantec-E mostrou-se mais efetivo ao nível do terço coronário, porém, não foram observadas diferenças significantes, quando dos terços médio e apical, em relação ao sistema tradicional.

Al-Hadlaq et al. (2006) verificaram por meio de MEV a efetividade da agulha NaviTip FX (Ultradent Products, Inc. South Jordan, EUA), em remover debris dos canais radiculares. Este modelo de agulha apresenta como característica, possuir sua superfície recoberta por uma escova. Para o estudo, foram utilizados trinta dentes unirradulares os quais foram instrumentados com o sistema ProFile taper 0.04 (Dentsply Maillefer, Ballaigues, Suíça) até o instrumento apical #40, distribuídos aleatoriamente em dois grupos: G1 - irrigação realizada com agulha NaviTip FX e G2 – irrigação com agulha NaviTip (Ultradent Products, Inc. South Jordan, EUA). A solução irrigadora empregada foi o hipoclorito de sódio a 5,25% (1mL entre cada instrumento). A análise em MEV demonstrou que o G1 resultou em uma maior limpeza no terço coronário, entretanto, para os terços médio e apical não houve diferença estatística significativa em relação ao grupo controle.

Em função dos resultados obtidos por estudos anteriores que demonstraram que os sistemas de irrigação empregados até então, apresentaram resultados favoráveis para os terços coronários e uma ação limitada nas porções apicais dos canais radiculares, Nielsen & Baumgartner (2007) se propuseram a comparar a eficácia do sistema de irrigação EndoVac (Discus Dental, Culver City, CA, EUA) à agulha ProRinse diâmetro 30 (Tulsa, Endodontics, Tulsa, OK, EUA), no que se

refere à remoção de debris a 1mm e 3mm do comprimento de trabalho. Foram instrumentados 21 espécimes sob irrigação de hipoclorito de sódio a 5,25% e EDTA a 15% por um tempo pré-determinado e os dados representativos ao volume total destes irrigantes foram registrados para posterior comparação. Fotos digitais das secções obtidas a 1mm e 3mm foram avaliadas em função da permanência de debris no lúmen do canal. Os dados obtidos foram analisados pelo teste estatístico Wilcoxon, com um nível de significância de 5%, e os resultados mostraram-se superiores quando o EndoVac foi utilizado para a região situada a 1mm do comprimento de trabalho, no entanto, a 3mm, não foram observadas diferenças significativas. Quanto ao volume total do agente irrigante, pôde-se observar uma maior quantidade aplicada quando da utilização do sistema EndoVac.

Vinothkumar et al. (2007) verificaram a influência do design da ponta de diferentes agulhas de irrigação, na remoção de microrganismos do interior de trinta caninos extraídos de humanos instrumentados mediante sistema rotatório de níquel-titânio ProFile taper 0.04 (Dentsply Maillefer, Ballaigues, Suíça) até o instrumento apical # 60, os quais foram autoclavados e inoculados com uma suspensão de 20µl de *Escherichia coli*. Por meio de um luminômetro de tubo único, procedeu-se a mensuração da bioluminescência antes e após a inoculação. Três grupos experimentais foram constituídos respectivamente pelas agulhas Maxi-i-Probe 25G (Dentsply Limited, Weybridge, Surrey, Reino Unido) com um único orifício de escape; RC-Twents 25G (Prime Dental Products Limited, Mumbai, Índia) com dois orifícios de escape em diferentes níveis da ponta e Nipro 25G (Nisshho Corporation, Osaka, Japão) uma agulha hipodérmica. Todas as agulhas foram acopladas a seringas descartáveis de 10mL e colocadas a 1mm do comprimento de trabalho, onde aplicou-se 6mL de solução salina em uma média de 3mL a cada 15 segundos;

logo em seguida, a bioluminescência foi novamente verificada. O percentual de microrganismos remanescentes mostrou-se menor com a agulha Maxi-i-Probe, não ocorrendo diferenças estatísticas significantes entre as agulhas RC-Twents e Nipro.

Huang et al. (2008) realizaram um estudo objetivando desenvolver um modelo ex-vivo no qual uma película biomolecular simularia um biofilme bacteriano, para desta forma, aplicar-se este modelo como método de averiguar a influência de diversos fatores, tais como: diâmetro do canal, volume do agente irrigante e irrigação dinâmica ou estática, na remoção deste biofilme. Para isto, utilizaram-se de quarenta dentes unirradiculares divididos em dois grupos experimentais (n=20): grupo A - irrigação estática e grupo B - irrigação dinâmica. Os espécimes de cada grupo foram aleatoriamente redistribuídos em quatro subgrupos, nos quais variou-se o diâmetro e o taper do preparo dos canais – sistema GT (Dentsply Maillefer, Ballaigues, Suíça). Durante a instrumentação, procedeu-se a irrigação com 50mL de hipoclorito de sódio a 2,5% por meio de uma seringa Luer lock e agulha Monoject 27G (Sherwood Medical, St. Louis, MO, EUA). Os espécimes foram seccionados longitudinalmente em duas metades (A e B) que receberam quatro camadas de solução de colágeno orgânico nas superfícies dos canais, e, posteriormente, as duas metades foram reunidas em uma matriz de silicone onde se realizou irrigação dinâmica ou estática. No grupo da irrigação estática, foi utilizada a agulha Maxi-I-Probe 30G (Dentsply Maillefer, Ballaigues, Suíça) com o orifício de escape voltado para o lado A dos espécimes. O percentual da superfície do canal recoberto com a matriz de colágeno foi analisado e os resultados mostraram que esta matriz não pôde ser removida completamente pelos dois tipos de irrigação e os fatores que limitaram esta remoção, em ordem decrescente de prioridade, foram: nível corono-apical, diâmetro apical e taper do preparo do canal, e irrigação dinâmica/estática.

3 PROPOSIÇÃO

O presente estudo objetivou avaliar a remoção da camada residual das paredes dentinárias radiculares, variando-se as substâncias químicas auxiliares aplicadas na irrigação final mediante diferentes tipos de agulhas de irrigação.

4 MÉTODO

4.1 SELEÇÃO E PREPARO DAS AMOSTRAS

Após aprovação pelo Comitê de Ética em Pesquisa em Seres Humanos da Universidade de Taubaté – Protocolo CEP/UNITAU nº 525/08 (Anexo A), foram selecionados 21 dentes humanos unirradiculares, do Banco de Dentes do Departamento de Odontologia da referida instituição. Para seleção, os espécimes foram radiografados no sentido méso-distal sendo excluídos os que apresentavam obturações endodônticas, dilacerações radiculares, calcificações, nódulos e mais de um canal.

Em seguida, os dentes foram lavados em água corrente e suas superfícies externas raspadas com curetas periodontais, a fim de eliminar quaisquer resíduos. Posteriormente, foram autoclavados, acondicionados em recipientes com água destilada e mantidos em geladeira a 9°C até o momento do uso.

A seu tempo, as coroas dentais foram seccionadas ao nível da junção cimento-esmalte com auxílio de um disco flexível diamantado dupla face (KG Sorensen, Barueri, São Paulo, Brasil) de forma que os remanescentes radiculares apresentassem aproximadamente entre 12 a 15mm de comprimento.

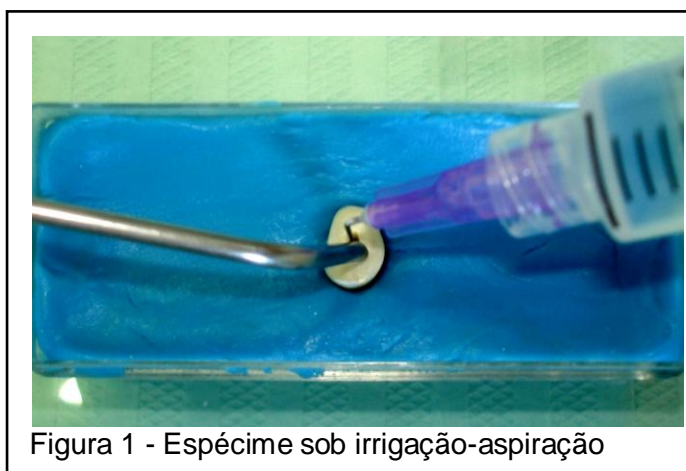
Durante o esvaziamento com hipoclorito de sódio a 1% (Fórmula & Ação Farmácia, São Paulo, Brasil), os canais radiculares foram explorados com uma lima tipo K # 15 (Dentsply Maillefer, Ballaigues, Suíça), até que sua ponta pudesse ser visualizada com auxílio de uma lupa de dez aumentos, a nível do forame apical. A

partir desta referência, recuou-se 1mm da medida alcançada, estabelecendo-se o comprimento real de trabalho (CRT).

O preparo químico-cirúrgico (PQC) foi realizado manualmente com a técnica seriada. O terço cervical e médio dos canais foi inicialmente trabalhado com auxílio das brocas Gates-Glidden (Dentsply Maillefer, Ballaigues, Suíça) nº. 2 e 3, seguidas de irrigação-aspiração com 2mL de hipoclorito de sódio a 1%.

Em sequência, foram utilizadas no CRT, as limas K # 20, 25, 30, 35 e 40, estabelecendo-se a lima K # 40 como último instrumento. As substâncias químicas auxiliares utilizadas durante o PQC foram o hipoclorito de sódio a 1% associado ao gel Endo PTC (Fórmula & Ação Farmácia, São Paulo, Brasil). A cada troca de instrumento os canais foram irrigados com 2mL de hipoclorito de sódio a 1% com a agulha hipodérmica BD PrecisionGlide – 24G-3/4 (0,55X20) acoplada a uma seringa descartável BD-Plastipak (Becton Dickinson Ind. Cirúr. LTDA, Curitiba, Brasil).

Durante o procedimento, para impedir o escoamento das substâncias irrigadoras via forame, os espécimes foram posicionados em um bloco de acrílico preenchido com silicona de condensação pesada e a aspiração foi realizada com conjunto intermediário/cânula 20x40 (Becton Dickinson Ind. Cirúr. LTDA, Curitiba, Brasil) (Figura 1).



4.2 DISTRIBUIÇÃO DAS AMOSTRAS

A seguir, os espécimes foram alocados randomicamente, de acordo com a substância irrigadora final, em dois grupos experimentais e um grupo controle, a saber: Grupo 1 (G1), Grupo 2 (G2) e Grupo Controle (GC). Esses, por sua vez, de acordo com a agulha a ser empregada foram subdivididos em subgrupos: A, B e C, como mostra a Figura 2.

GRUPOS	SOLUÇÃO IRRIGADORA	AGULHA DE IRRIGAÇÃO
GRUPO 1A n=3	EDTA-T	BD PRECISIONGLIDE 24G 3/4
GRUPO 1B n=3	EDTA-T	SQUIRT BRUSH PROFESSIONAL XS
GRUPO 1C n=3	EDTA-T	PRORINSE 28G
GRUPO 2A n=3	BIOPURE MTAD	BD PRECISIONGLIDE 24G 3/4
GRUPO 2B n=3	BIOPURE MTAD	SQUIRT BRUSH PROFESSIONAL XS
GRUPO 2C n=3	BIOPURE MTAD	PRORINSE 28G
CONTROLE A n=1	SORO FISIOLÓGICO	BD PRECISIONGLIDE 24G 3/4
CONTROLE B n=1	SORO FISIOLÓGICO	SQUIRT BRUSH PROFESSIONAL XS
CONTROLE C n=1	SORO FISIOLÓGICO	PRORINSE 28G

Figura 2 - Quadro da distribuição dos grupos experimentais e controle

Foi adotado o seguinte protocolo para a irrigação final dos grupos acima descritos:

G1- irrigação final com 5mL de EDTA-T em seringas descartáveis nas quais foram acopladas às seguintes agulhas: subgrupo A – BD PrecisionGlide 24G 3/4

(Becton Dickinson Ind. Cirúr. LTDA, Curitiba, Brasil) (Figura 3), subgrupo B - agulha Squirt Brush Professional XS (Case Dental & Medical Supply, Inc. Rowland Helghts, CA, EUA) (Figura 4) e subgrupo C – ProRinse 28G - agulha do sistema Biopure MTAD (Dentsply Tulsa Dental, Tulsa, EUA) (Figura 5).

G2- irrigação final com 5mL de Biopure MTAD em seringas descartáveis fornecidas pelo fabricante, com as mesmas agulhas descritas nos subgrupos A, B e C do G1.

GC- irrigação final com 5mL de soro fisiológico em seringas descartáveis com as mesmas agulhas descritas nos subgrupos A, B e C do G1.

A dinâmica aplicada na irrigação final seguiu o protocolo adotado pelo fabricante do Biopure MTAD, no qual um volume inicial de 1mL do agente irrigante pertinente ao grupo permaneceu no canal durante cinco minutos, sob agitação mecânica promovida por uma lima # 15 a 2mm do CRT. O objetivo desta conduta era favorecer o contato da solução com as paredes do canal. Após a aspiração deste volume inicial, foi realizada uma irrigação com os 4mL restantes.

Concluído o PQC, os canais radiculares foram secos com cones de papel absorvente e as entradas dos mesmos protegidas com silicona de condensação. Em seguida, com auxílio de um disco flexível diamantado dupla face, foram executados sulcos longitudinais em toda extensão das faces vestibular e lingual dos espécimes, tomando-se cuidado para não atingir o canal radicular, com a finalidade de guia para clivagem dos mesmos.

A clivagem foi realizada com auxílio de um cinzel e martelo cirúrgicos. Desta forma, foram obtidas duas amostras longitudinais de cada espécime (Figura 6) das quais, apenas uma foi aleatoriamente selecionada e preparada para análise em microscopia eletrônica de varredura (MEV).

4.3 PREPARO E ANÁLISE DAS AMOSTRAS EM MEV

Os procedimentos de metalização e microscopia eletrônica de varredura foram realizados no Laboratório de Caracterização Tecnológica (LCT) do Departamento de Engenharia de Minas e de Petróleo da Escola Politécnica da Universidade de São Paulo.

Para metalização das amostras foi utilizado o aparelho Coater, modelo MED-020 (Bal-Tec, Schalksmühle, Alemanha); o target utilizado sobre as amostras foi de platina pura e a espessura do filme foi de aproximadamente 15µm, estando os espécimes montados sobre *stubs* (Figura 7). As imagens foram realizadas no Microscópio Eletrônico de Varredura modelo Quanta 600 FEG (Field Emission Gun) (FEI Company, Hillsboro, Oregon, EUA), operado no modo alto vácuo. As eletromicrografias foram obtidas com aumento de 1000X e 2000X, nas áreas centrais situadas a 2mm, 4mm, 6mm e 8mm do forame, ao nível do terço apical e médio do canal radicular. Foram selecionadas vinte eletromicrografias por subgrupo experimental e oito por subgrupo controle, perfazendo, portanto, um total de cento e vinte eletromicrografias para os grupos experimentais e 24 para o controle.

4.4 AVALIAÇÃO DO GRAU DE LIMPEZA DAS PAREDES DENTINÁRIAS

As características de limpeza das paredes dentinárias e a visibilidade dos túbulos dentinários apresentados pelas amostras nos terços médio e apical do canal

radicular, receberam registro por meio de escores variando-se de 1 a 3 como descrito abaixo:

- Escore 1 = quantidade desprezível de *smear layer* (Figura 8)
- Escore 2 = um terço a dois terços da superfície livre *smear layer* (Figura 9).
- Escore 3 = superfície totalmente recoberta por *smear layer* (Figura 10).

As imagens foram avaliadas por três especialistas em Endodontia (submetidos à calibração prévia), por meio da planilha do Acess - Fotoscore versão 2.1, desenvolvida por Guerisoli (2002) (Figura 11). Esta planilha, mediante suas ferramentas, permitiu avaliar o padrão de limpeza de superfície a partir de imagens pré-estabelecidas, onde por comparação, o examinador atribuía o escore. Cada escore atribuído era registrado na planilha, e, após o término do processo, um relatório contendo todos os dados foi expedido. Estes especialistas não sabiam qual o grupo experimental que estava sendo examinado.

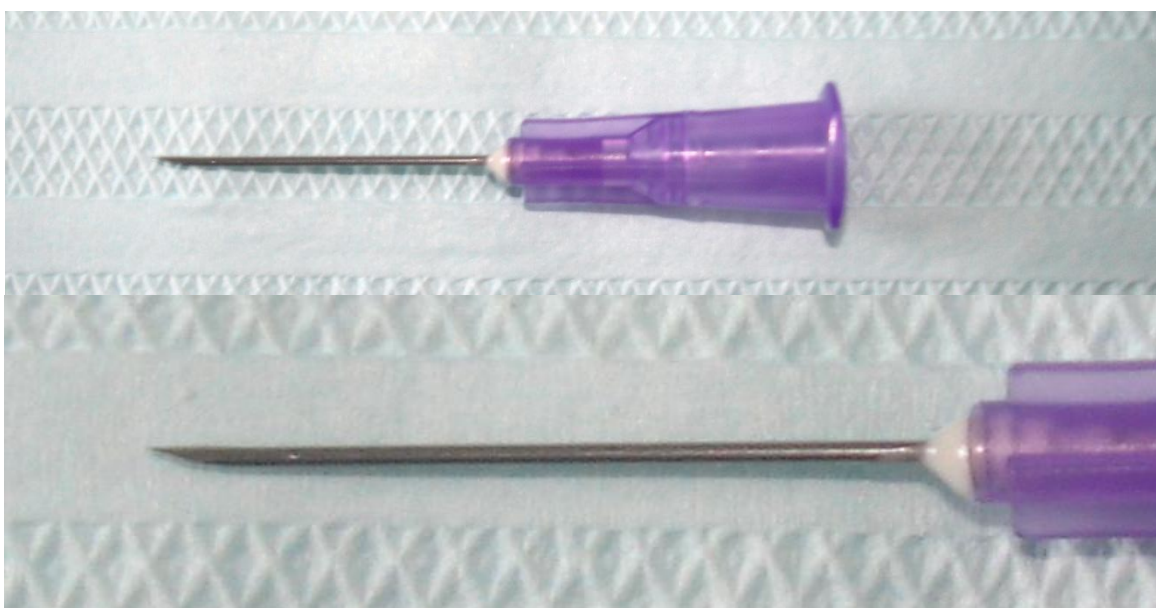


Figura 3 - Agulha BD PrecisionGlide 24G 3/4

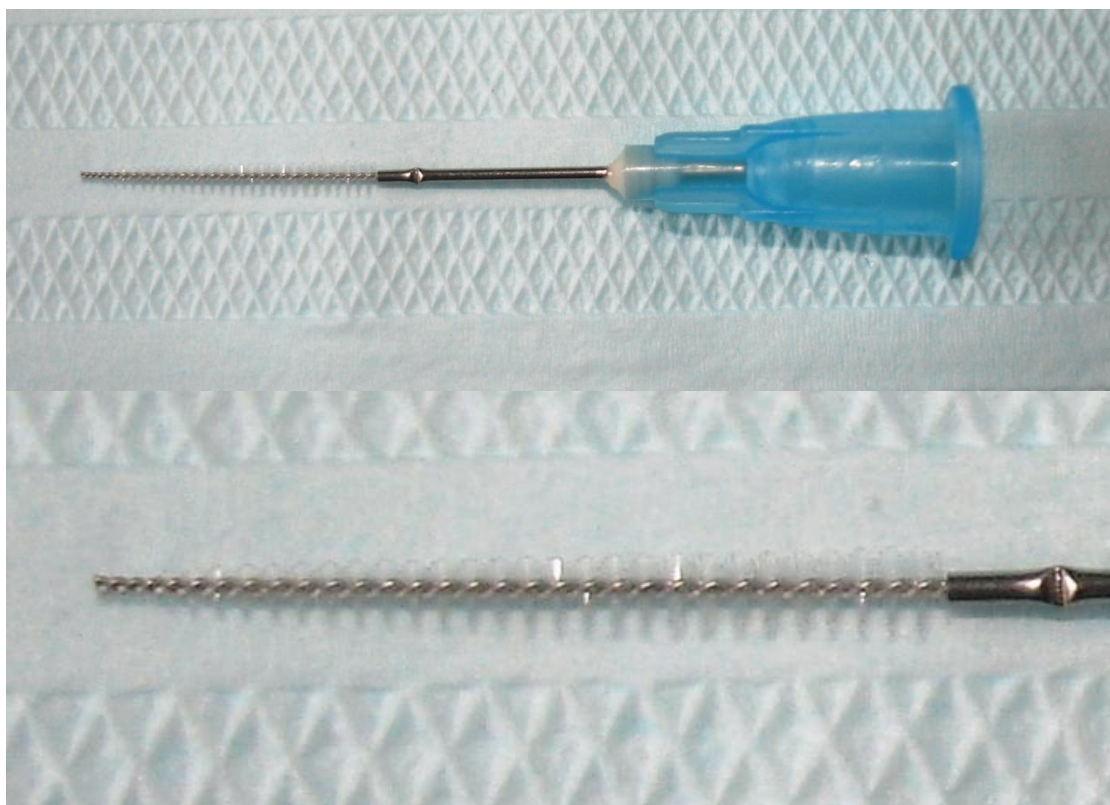


Figura 4 - Agulha Squirt Brush Professional XS

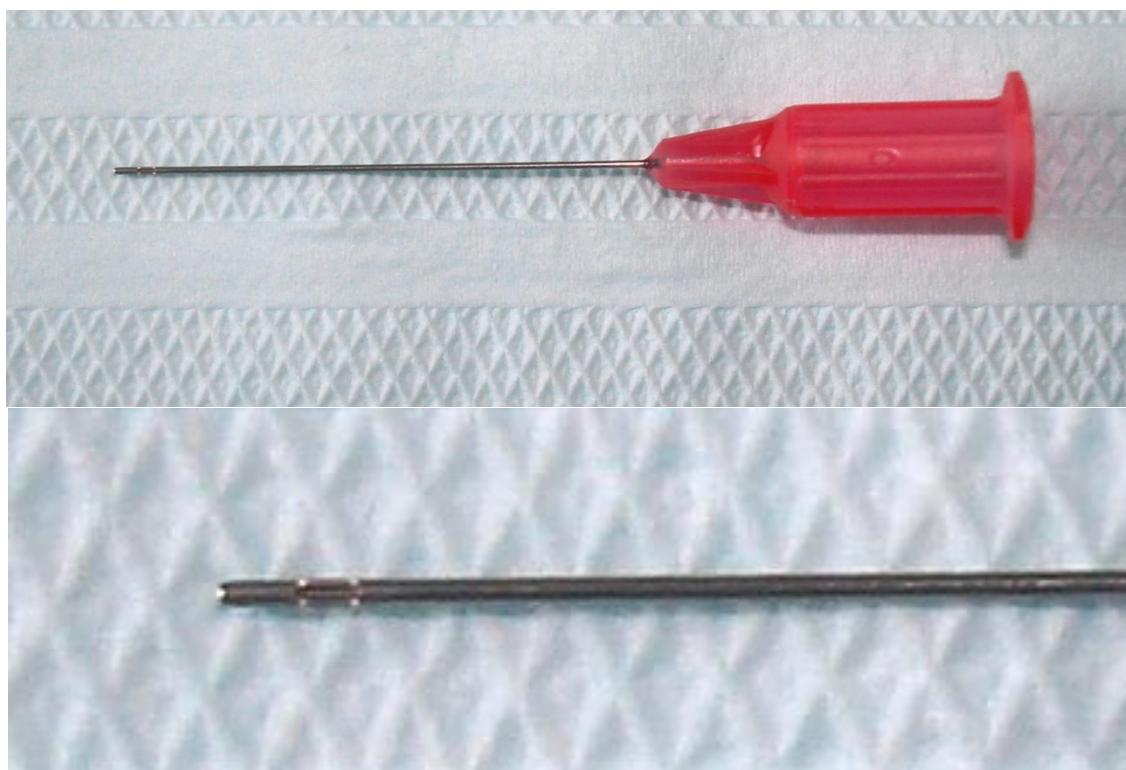


Figura 5 - Agulha ProRinse 28G



Figura 6 - Secções longitudinais dos espécimes

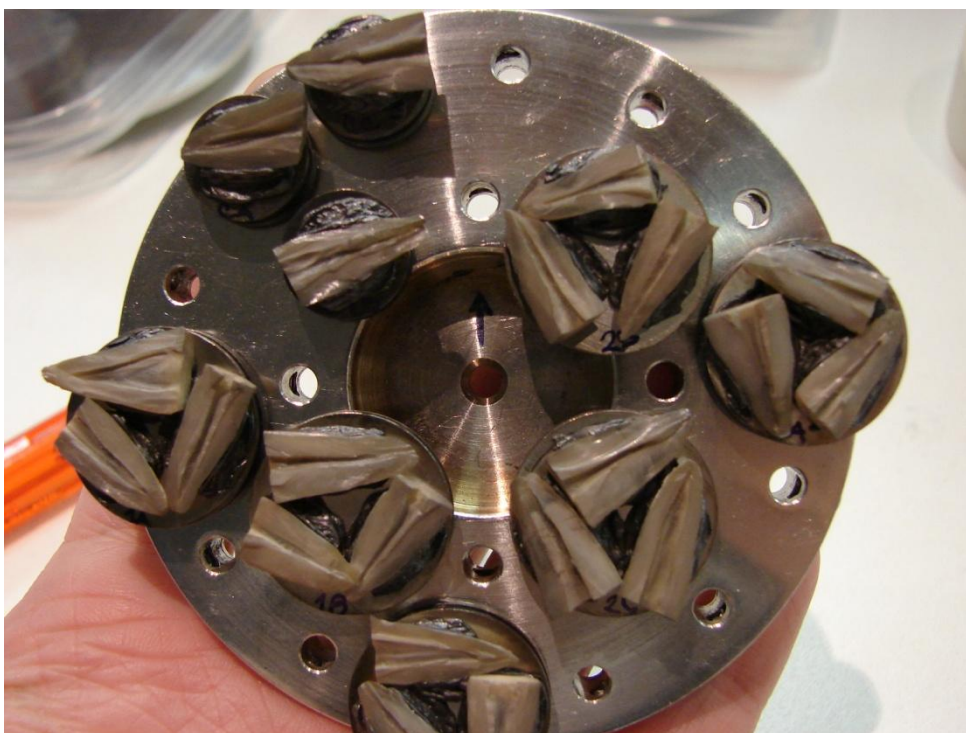
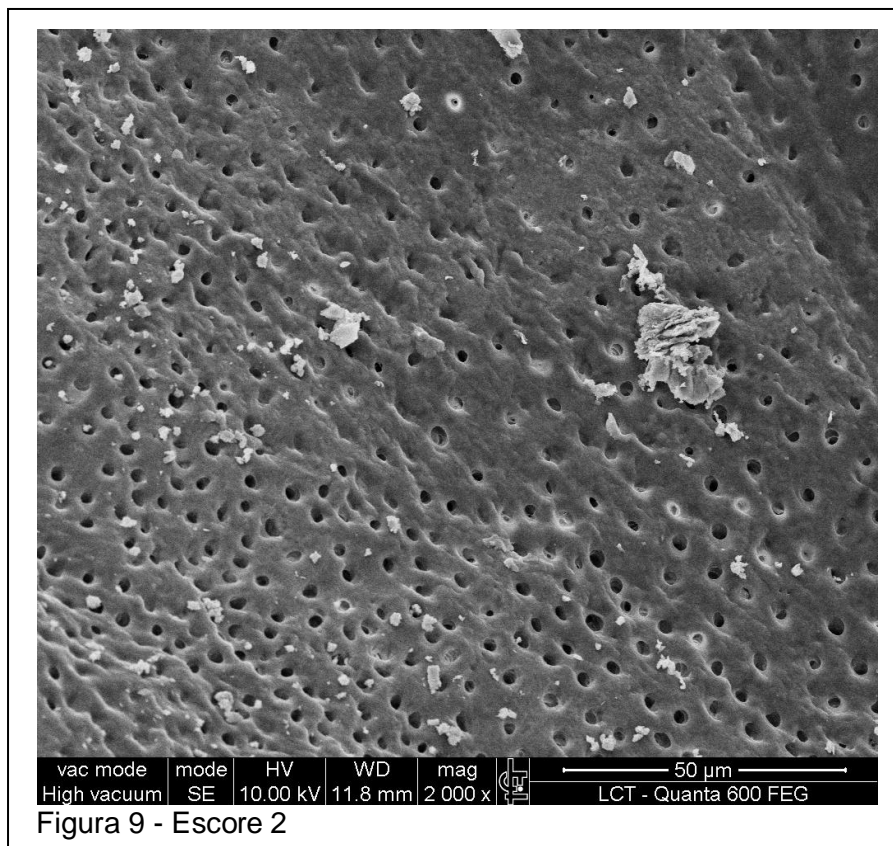
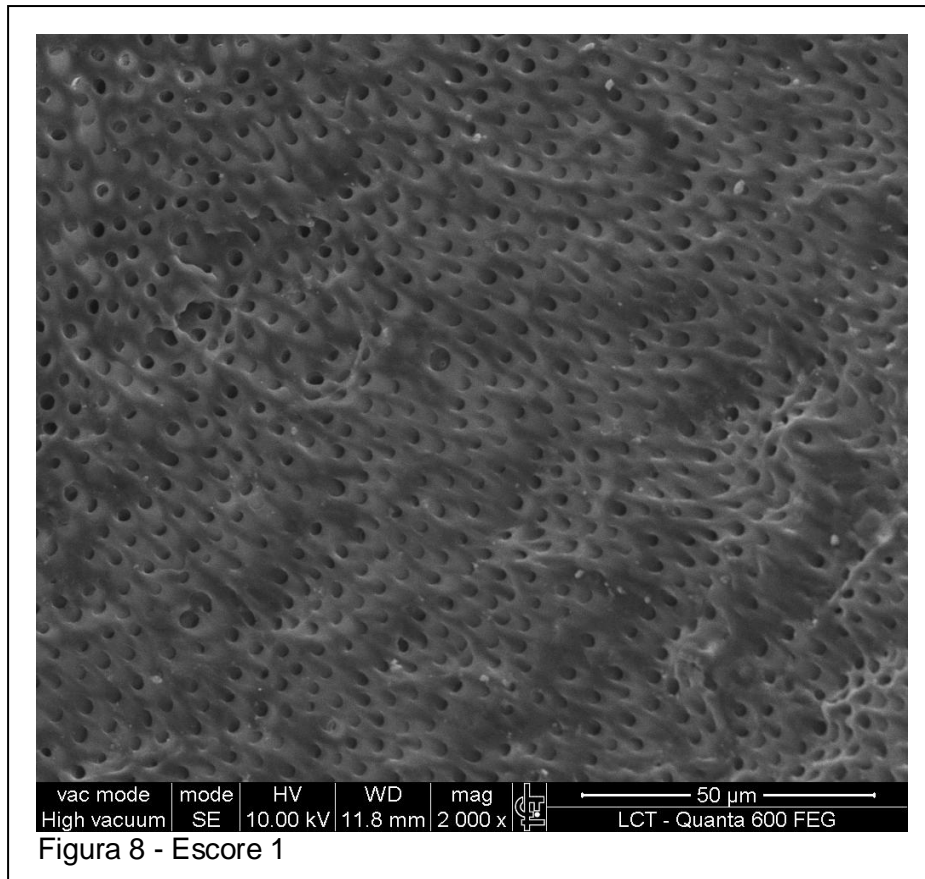
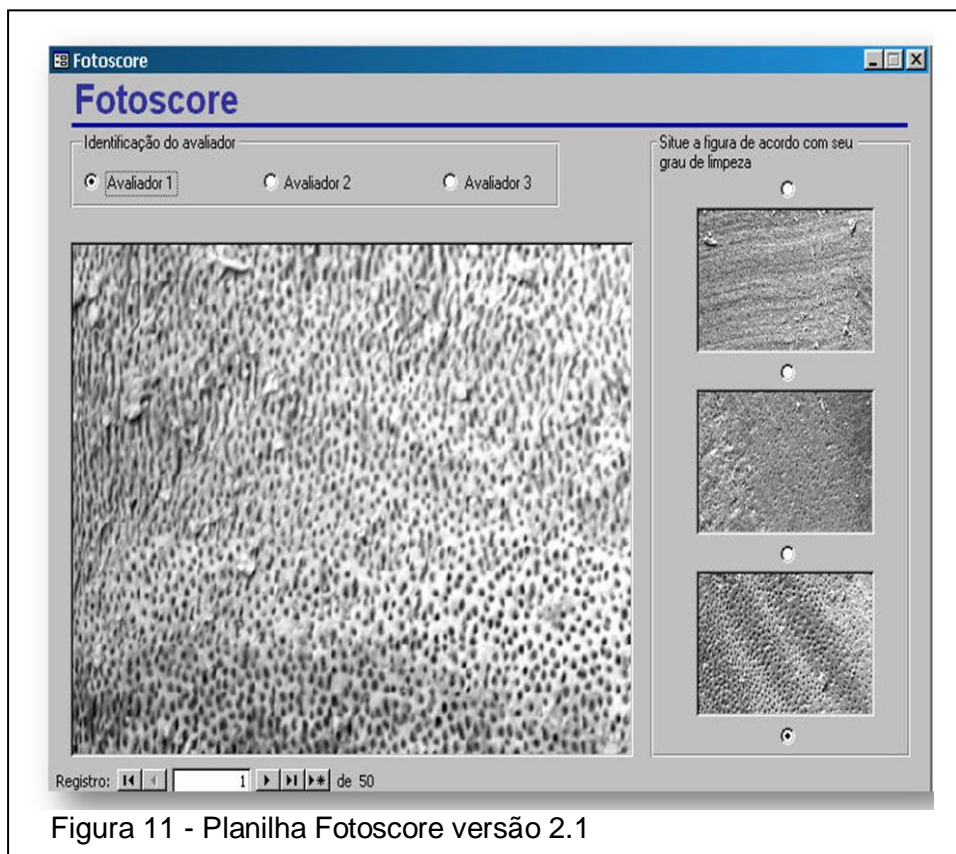
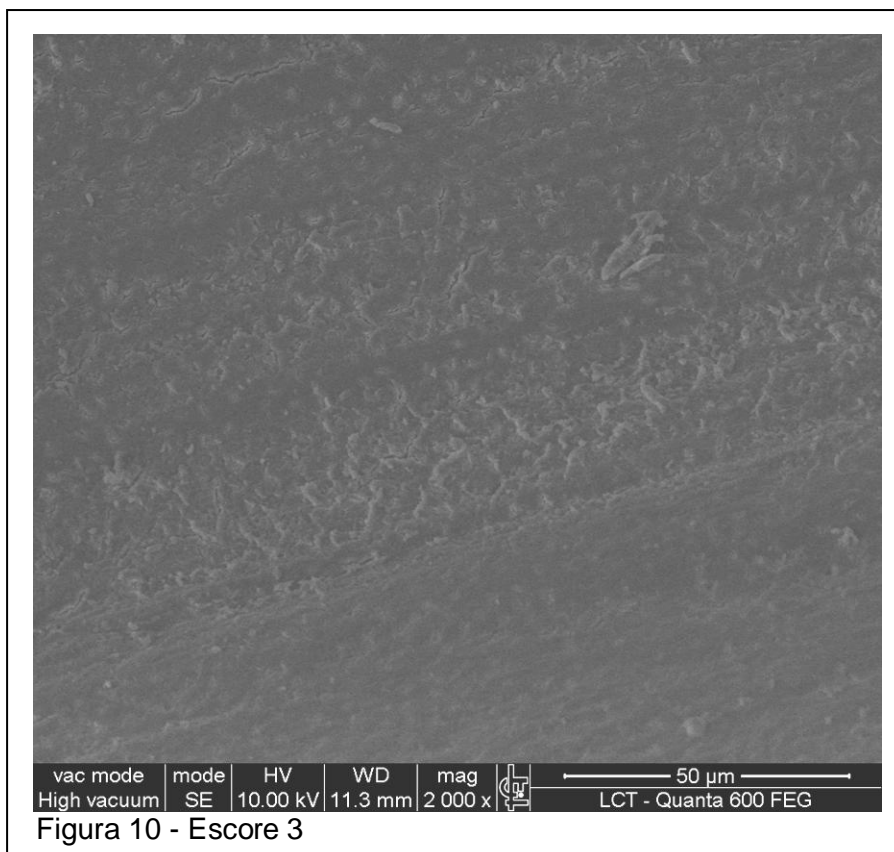


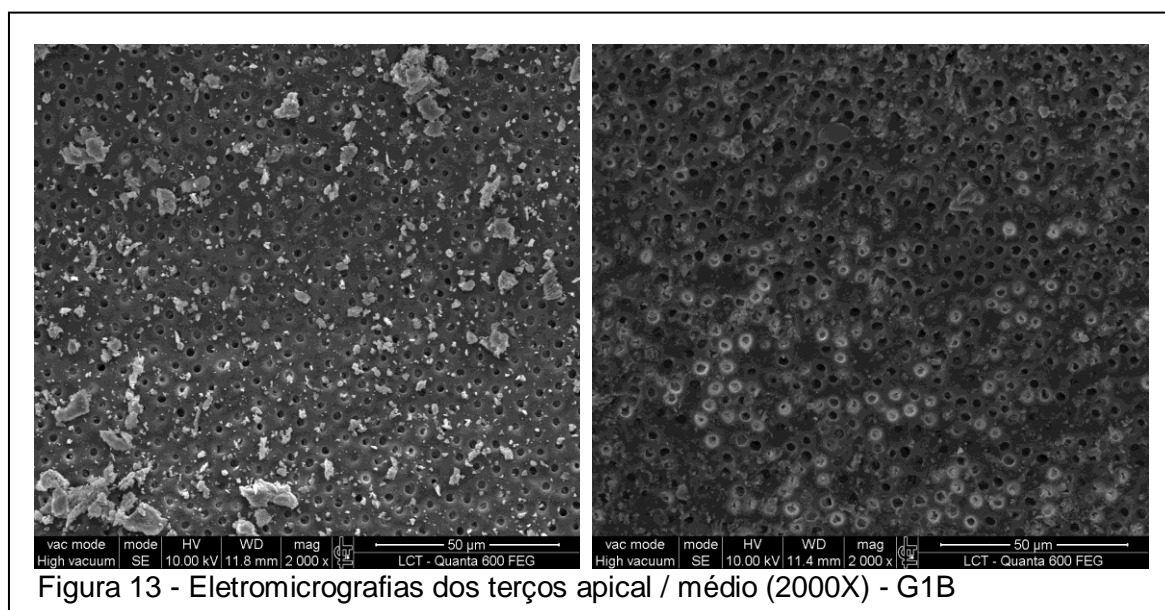
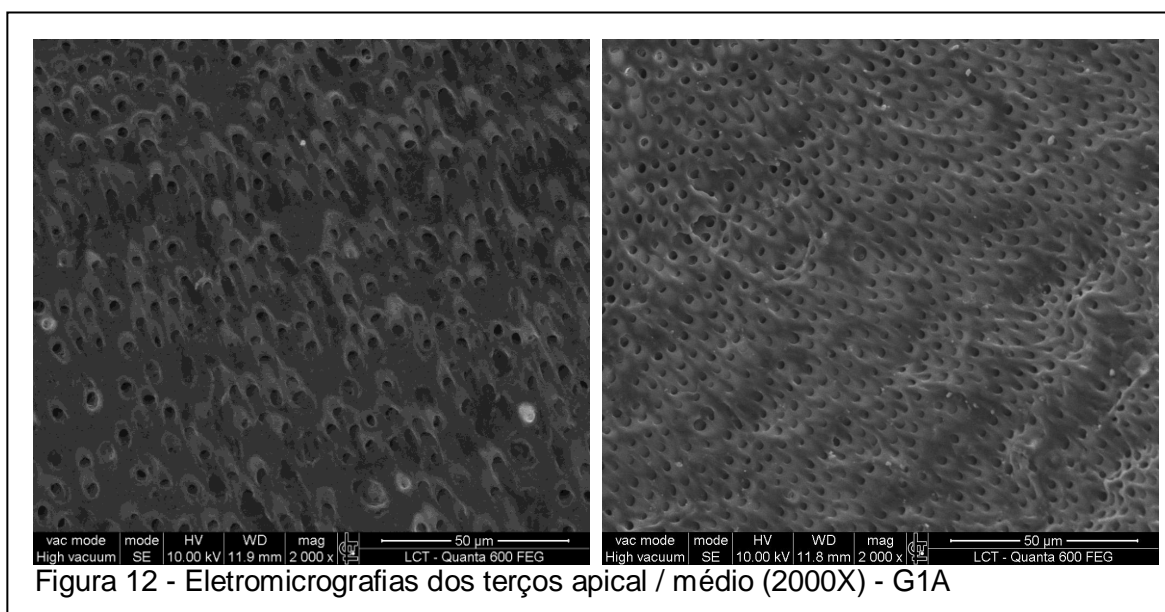
Figura 7 - Fixação dos espécimes em *stubs*

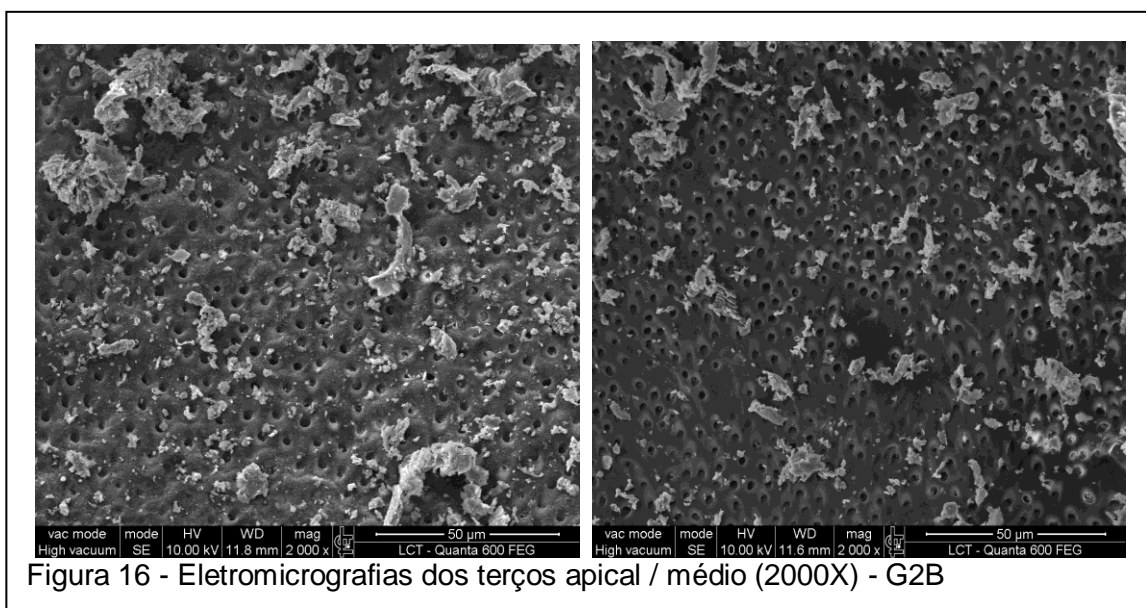
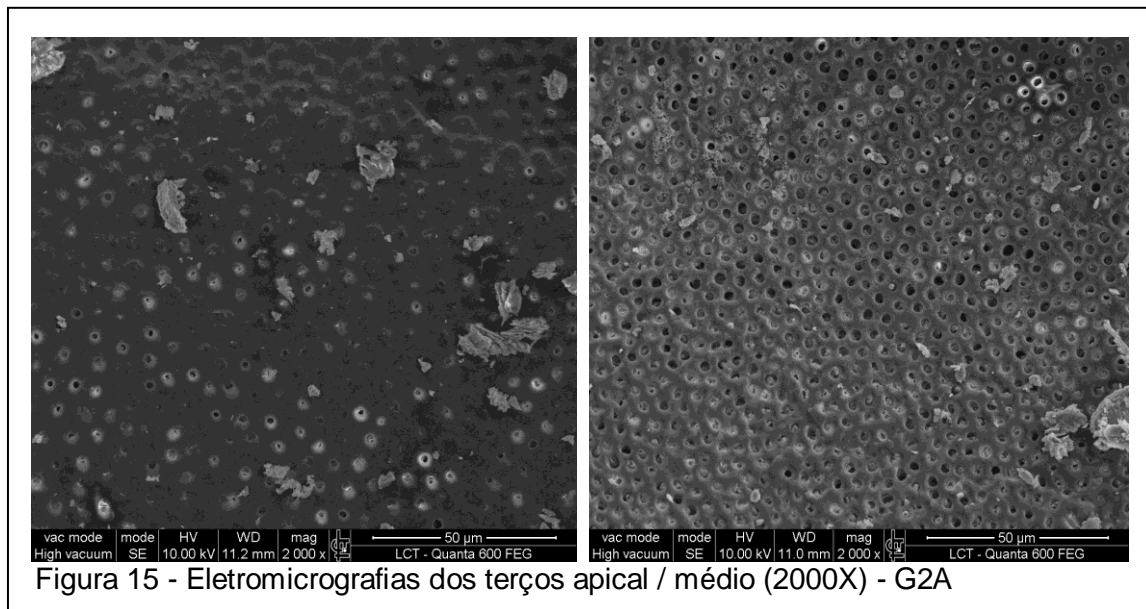
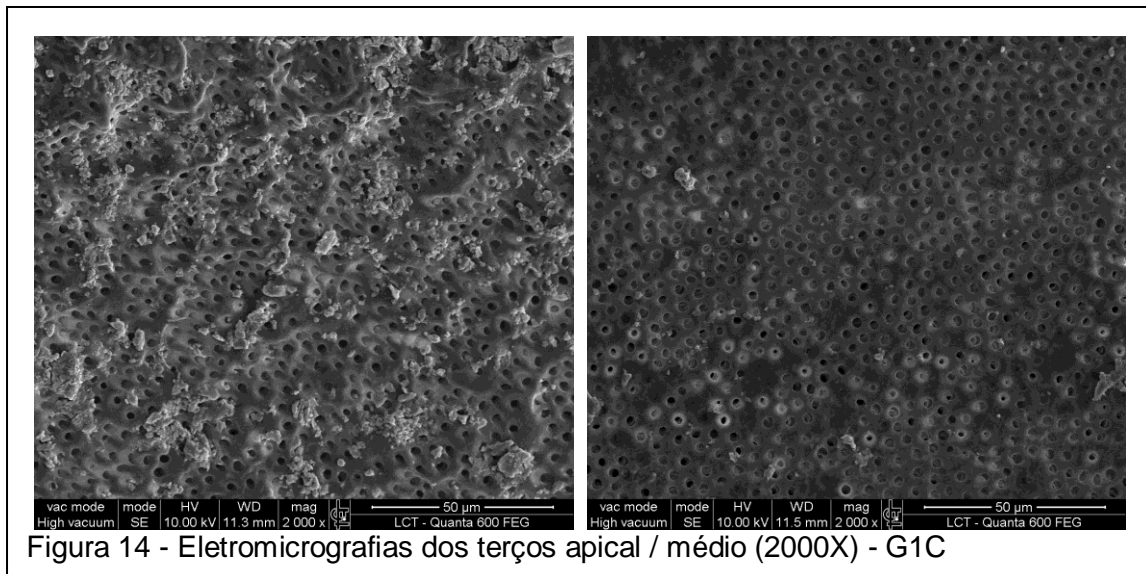


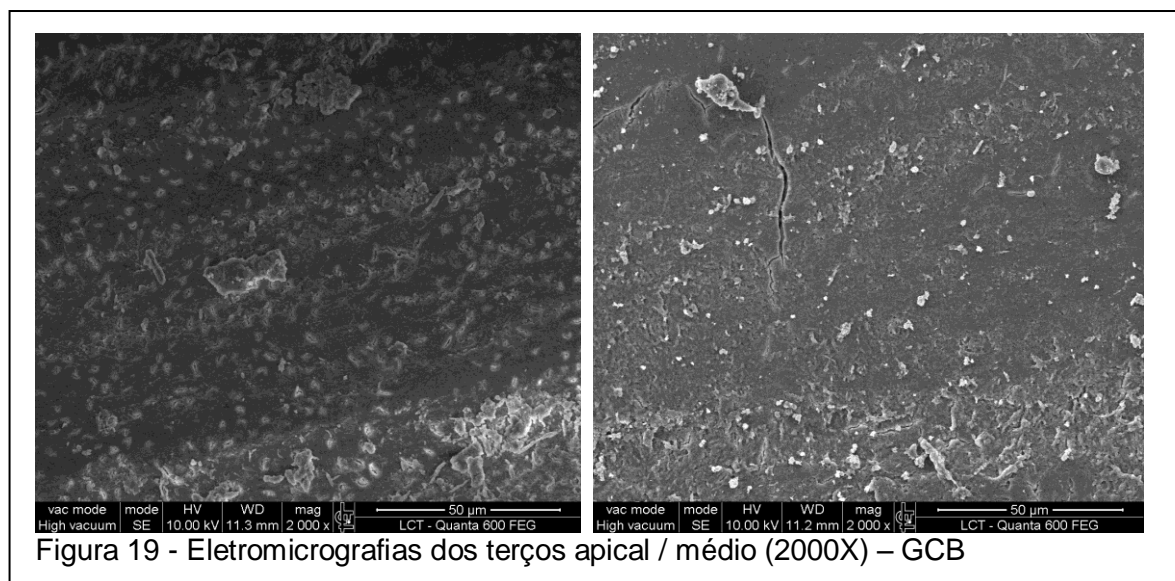
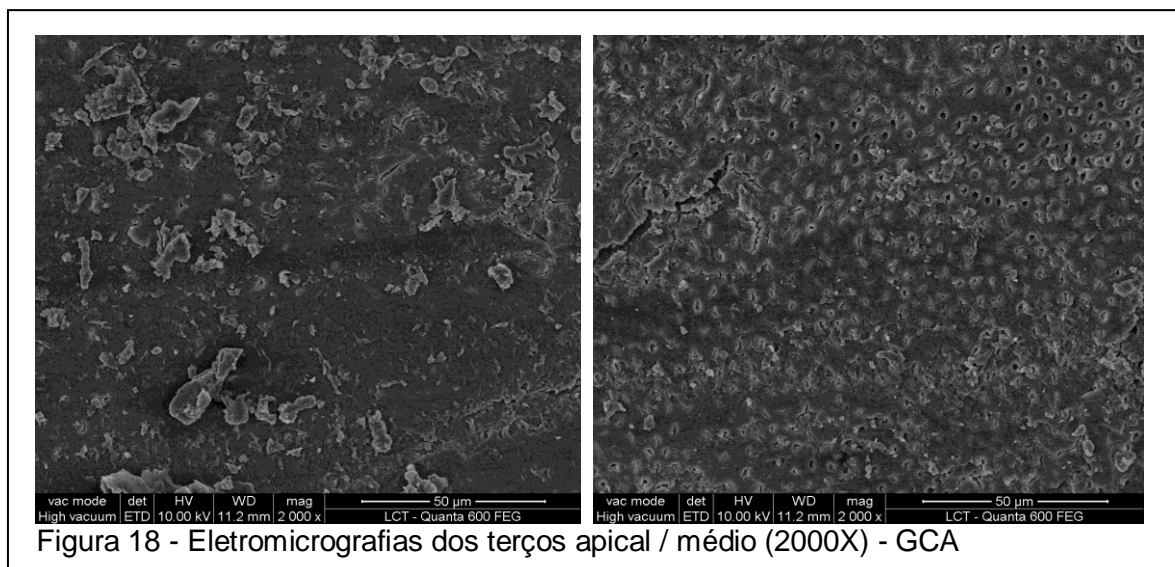
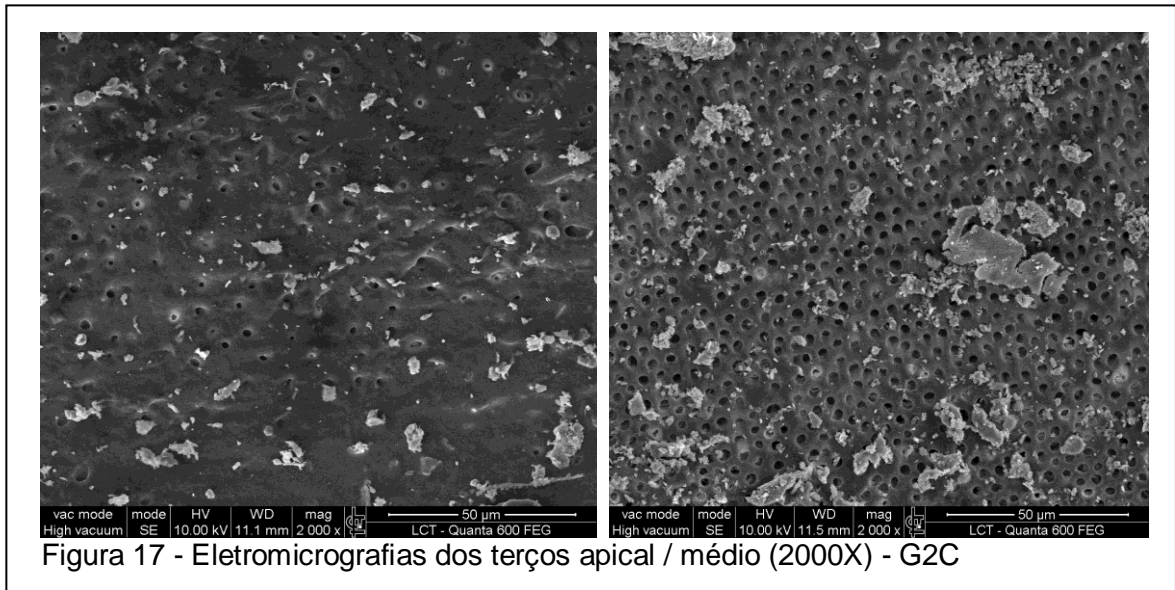


5 RESULTADOS

Uma seleção representativa das eletromicrografias obtidas dos espécimes pode ser visualizada nas Figuras 12 a 20.







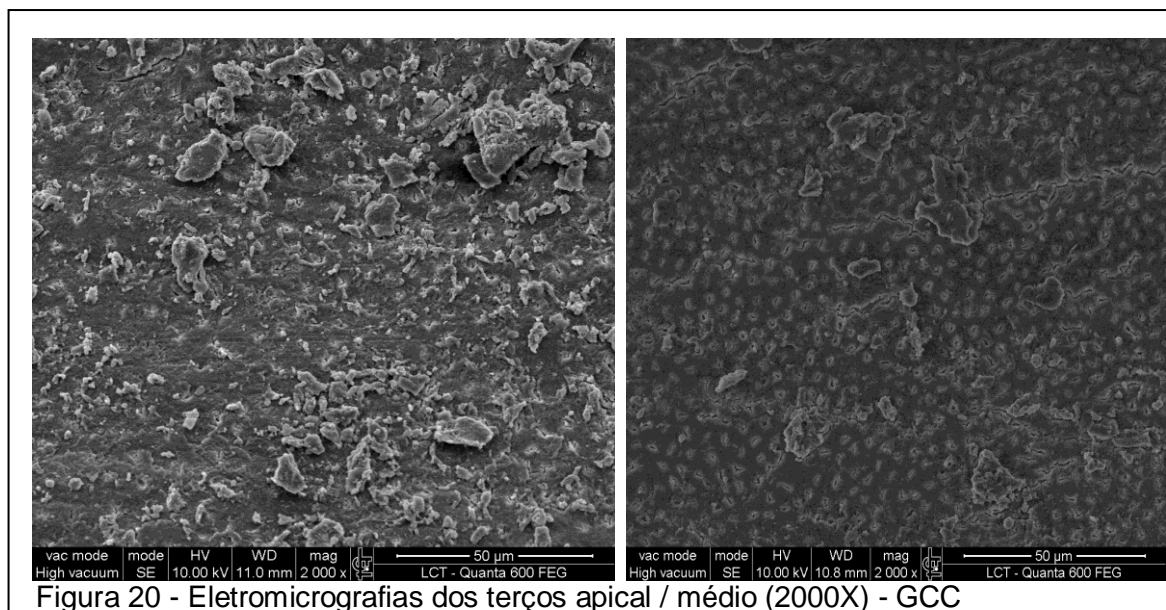


Figura 20 - Eletromicrografias dos terços apical / médio (2000X) - GCC

Os escores atribuídos pelos avaliadores encontram-se na planilha exposta no Apêndice A. Por não existir diferenças significantes entre os avaliadores, selecionou-se o conjunto de dados atribuídos pelo avaliador 1 .

Este conjunto dos dados foi submetido a uma avaliação preliminar indicando-se a variação total, a variância da amostra, o erro padrão experimental bem como os dados abaixo e acima da média. Os resultados foram obtidos a partir da análise de 120 dados experimentais sendo vinte de cada subgrupo, como ilustrado na Tabela 1.

Tabela 1 - Parâmetros amostrais dos valores originais da análise dos escores obtidos nos diferentes grupos experimentais

Parâmetros amostrais: Valores originais	
Soma dos dados amostrais . . . :	0.0000
Soma dos quadrados dos dados :	26.2500
Termo de correção :	0.0000
Variação total :	26.2500
Média geral da amostra . . . :	0.0000
Variância da amostra :	0.2206
Desvio padrão da amostra . . :	0.4697
Erro padrão da média :	0.0429
Mediana, por dados agrupados :	0.1288
Número de dados da amostra.. :	120.0000
Dados abaixo da média :	36.0000
Dados iguais à média :	31.0000
Dados acima da média :	53.0000



Devido ao fato da variável ser ordinal (escores), das amostras serem independentes e diante da necessidade de comparações múltiplas, foi selecionado o teste não-paramétrico de Kruskal-Wallis. A frequência de cada escore nos respectivos subgrupos experimentais e controle, assim como, os resultados da aplicação do referido teste estatístico encontram-se nas Figuras 21 a 24 e Tabelas 2 a 7.

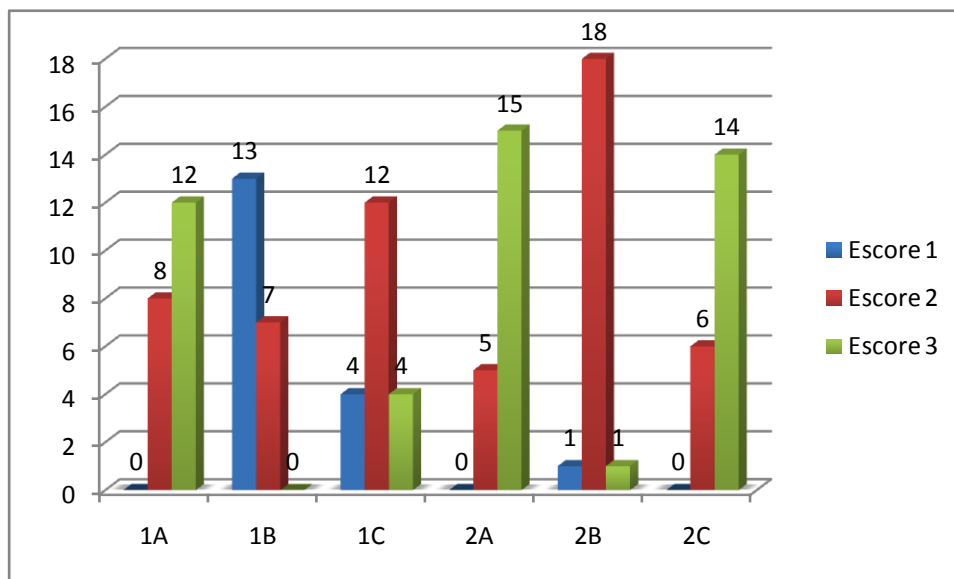


Figura 21 - Gráfico com a frequência dos escores atribuídos aos subgrupos experimentais

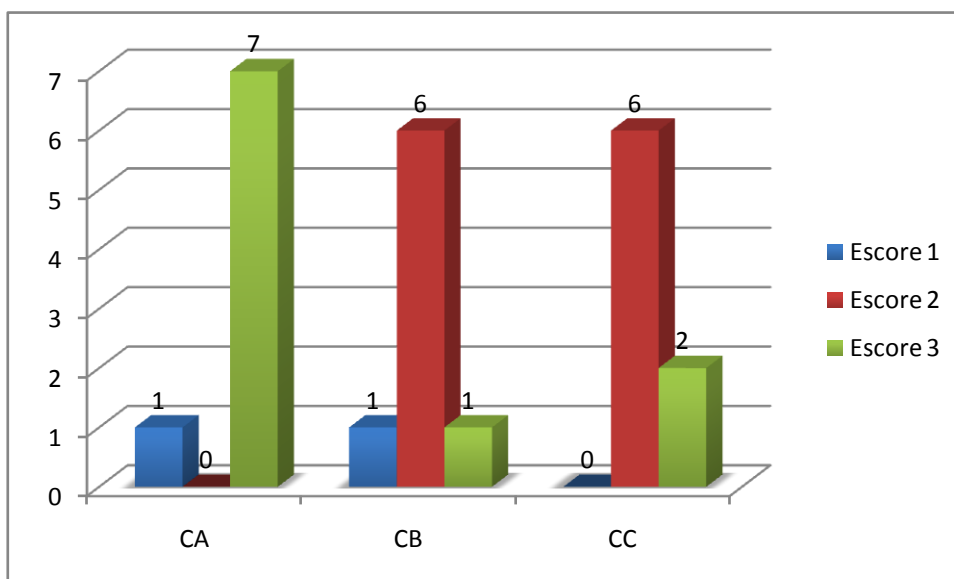


Figura 22 - Gráfico com a frequência dos escores atribuídos aos subgrupos controle

Tabela 2 – Análise estatística pelo teste de Kruskal-Wallis do resultado do grupo experimental

Resultados do teste de Kruskal-Wallis		

Valor (H) de Kruskal-Wallis calculado :	61.1878	
Valor do X ² para 5 graus de liberdade:	61.19	
Probabilidade de Ho para esse valor :	0.00 %	

Significante ao nível de 1 % (alfa = 0,01)		
<table border="1"> <tr> <td>O valor de H aparece repetido como X² porque a sua significância é avaliada pela tabela do qui-quadrado.</td> </tr> </table>		O valor de H aparece repetido como X ² porque a sua significância é avaliada pela tabela do qui-quadrado.
O valor de H aparece repetido como X ² porque a sua significância é avaliada pela tabela do qui-quadrado.		

Tabela 3 - Análise estatística pelo teste de Kruskal-Wallis da comparação dos resultados das amostras nas diferentes interações experimentais

Comparação entre médias dos postos das amostras								
Amostras comparadas (comparações duas a duas)				Diferenças entre médias	Valores críticos (α)			Signifi-
					0,05	0,01	0.001	cância
G1A	X	G1B	:	54.9500	14.1763	18.7489	24.1877	0,1 %
G1A	X	G1C	:	26.1500	14.1763	18.7489	24.1877	0,1 %
G1A	X	G2A	:	7.7250	14.1763	18.7489	24.1877	ns
G1A	X	G2B	:	30.1750	14.1763	18.7489	24.1877	0,1 %
G1A	X	G2C	:	5.1500	14.1763	18.7489	24.1877	ns
G1B	X	G1C	:	28.8000	14.1763	18.7489	24.1877	0,1 %
G1B	X	G2A	:	62.6750	14.1763	18.7489	24.1877	0,1 %
G1B	X	G2B	:	24.7750	14.1763	18.7489	24.1877	0,1 %
G1B	X	G2C	:	60.1000	14.1763	18.7489	24.1877	0,1 %
G1C	X	G2A	:	33.8750	14.1763	18.7489	24.1877	0,1 %
G1C	X	G2B	:	4.0250	14.1763	18.7489	24.1877	ns
G1C	X	G2C	:	31.3000	14.1763	18.7489	24.1877	0,1 %
G2A	X	G2B	:	37.9000	14.1763	18.7489	24.1877	0,1 %
G2A	X	G2C	:	2.5750	14.1763	18.7489	24.1877	ns
G2B	X	G2C	:	35.3250	14.1763	18.7489	24.1877	0,1 %

Tabela 4 - Resultado estatístico obtido pelo método de Kruskal-Wallis nas diferentes interações dos grupos experimentais (média)

	G1B (1,35)	G1C (2,05)	G2A (2,75)	G2B (2,00)	G2C (2,7)
G1A (2,6)	0,1%	0,1%	ns	0,1%	ns
G1B (1,35)		0,1%	0,1%	0,1%	0,1%
G1C (2.05)			0,1%	ns	0,1%
G2A (2,75)				0,1%	ns
G2B (2,00)					0,1%

Tabela 5 - Análise estatística pelo teste de Kruskal-Wallis do resultado do grupo controle

Resultados do teste de Kruskal-Wallis	
Valor (H) de Kruskal-Wallis calculado :	12.4328
Valor do X ² para 2 graus de liberdade:	12.43
Probabilidade de Ho para esse valor :	0.20 %

Significante ao nível de 1 % (alfa = 0,01)	
<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 10px auto; width: fit-content;"> O valor de H aparece repetido como X² porque a sua significância é avaliada pela tabela do qui-quadrado. </div>	

Tabela 6 - Análise estatística pelo teste de Kruskal-Wallis da comparação dos resultados das amostras do grupo controle nas diferentes interações experimentais

Comparação entre médias dos postos das amostras								
Amostras comparadas (comparações duas a duas)				Diferenças entre médias	Valores críticos (α)			Signifi- cância
					0,05	0,01	0.001	
CA	X	CB	:	11.6250	4.8948	6.6621	8.9872	0,1 %
CA	X	CC	:	4.6875	4.8948	6.6621	8.9872	ns
CB	X	CC	:	4.7375	4.8948	6.6621	8.9872	ns

Tabela 7 - Resultado estatístico obtido pelo método de Kruskal-Wallis nas diferentes interações dos grupos controle (média)

	CB (2,0)	CC (2,25)
CA (2,75)	0,1%	ns
CB (2,0)		ns

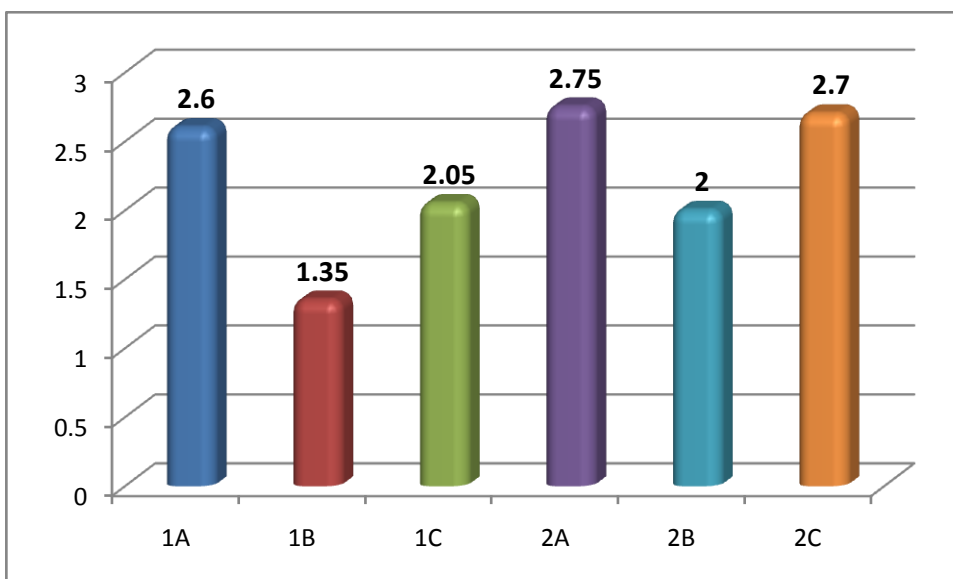


Figura 23 - Gráfico das médias dos escores – subgrupos experimentais

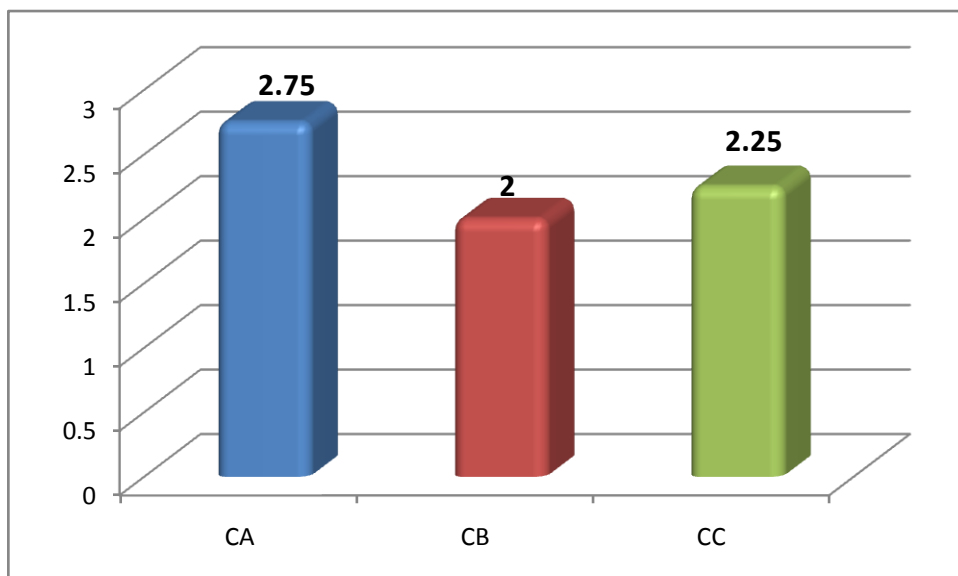


Figura 24 - Gráfico das médias dos escores – subgrupos controle

6 DISCUSSÃO

Pode-se afirmar que o êxito do tratamento endodôntico está diretamente relacionado à fase de limpeza e modelagem do canal radicular, uma vez que, durante esta etapa, a ação dos instrumentos coadjuvada às substâncias químicas auxiliares e aos sistemas de irrigação, proporciona as condições mecânicas e de saneamento essenciais para a obturação.

Entretanto, durante a realização do preparo químico-cirúrgico, ocorre a formação da camada residual ou *smear layer*. Esta camada é constituída por componentes inorgânicos e orgânicos, nos quais se incluem fragmentos de processos odontoblásticos, microrganismos e material necrótico. Sua presença oblitera os túbulos dentinários do canal radicular, reduzindo consideravelmente a permeabilidade dentinária (McComb & Smith, 1975; Garberoglio & Becce, 1994; Torabinejad et al., 2002; Marques et al., 2006; Shahravan et al., 2007).

A remoção ou não da camada residual tem fomentado um debate constante entre os pesquisadores, mas, a despeito das possíveis controvérsias, sabe-se que a sua permanência implica em uma diminuição da atividade antimicrobiana das substâncias irrigadoras e medicamentos, além de dificultar o imbricamento dos materiais obturadores (Torabinejad et al., 2002; Scelza et al., 2004; Perez & Rouqueyrol-Pourcel, 2005; Shahravan et al., 2007).

O estudo de McComb & Smith (1975) ao tempo em que, pioneiramente, evidenciou a presença desta camada, constatou que a mesma poderia ser removida pelo emprego do REDTA, uma apresentação comercial do EDTA. Assim, sucederam-se diversas pesquisas na literatura endodôntica à cerca desta

substância, com o intuito de explorar a sua capacidade de limpeza, as alterações produzidas na matriz dentinária e o seu comportamento biológico.

A associação deste quelante ao hipoclorito de sódio, coadjuvando a ação sobre componentes inorgânicos e orgânicos, proporciona melhores resultados em termos de remoção da camada residual e limpeza das paredes dentinárias do que a sua aplicação de forma isolada (Goldman et al., 1981-1982; Dogan & Çalt, 2001). Em contrapartida, há de se considerar que o uso de quelantes pode alterar a estrutura dentinária devido à ação direta sobre os íons Cálcio.

As propostas de associação dos agentes quelantes/desmineralizantes com tensoativos, a inserção de novas substâncias como ácido cítrico, o etidronato e outros ácidos geralmente de natureza orgânica, além da incorporação de substâncias com atividade antibacteriana, vêm introduzindo modificações no protocolo de remoção da camada residual e conseqüentemente, provocando questionamentos sobre a efetividade destes métodos.

Como exemplo pode-se citar as duas soluções-teste do presente estudo. O EDTA-T, introduzido por Paiva & Antoniazzi (1993), associa o quelante EDTA ao detergente Tergentol e o MTAD, por sua vez, associa o desmineralizante ácido cítrico ao Polissorbato 80. Desta forma, justifica-se o emprego destas soluções no presente estudo devido às diferenças apresentadas nas composições.

Para elucidar parte do comportamento destas substâncias podem-se categorizar os resultados obtidos pelas mesmas nos estudos relativos à capacidade de limpeza, às alterações na permeabilidade dentinária e à ação descalcificante.

Estudos realizados em microscópio eletrônico de varredura demonstraram que o EDTA associado ao hipoclorito de sódio possui efetividade para remover a camada residual, o que não ocorre quando da aplicação isolada do hipoclorito de

sódio em qualquer concentração (Aktener & Bilkay, 1993; Garberoglio & Becce, 1994; Biella Silva & Antoniazzi, 1999; Scelza et al., 2000; Perez & Rouqueyrol – Pourcel, 2005; Vance, 2006; Vasconcelos et al., 2007; Khedmat & Shokouhinejad, 2008). Entretanto, para Baker et al. (1975), esta solução não apresentou diferença significativa quando comparada à solução salina, ao peróxido de hidrogênio, ao hipoclorito de sódio, ao Glyoxide e ao RC Prep.

Torna-se pertinente observar que em alguns estudos, verificou-se uma menor efetividade desta substância no terço apical dos canais radiculares quando comparado aos terços cervical e médio (Garberoglio & Becce, 1994; Biella Silva & Antoniazzi, 1999; Scelza et al., 2000; Torabinejad et al., 2003a; Carvalho et al., 2008; Mello, 2008).

Em relação ao MTAD, verificou-se que o mesmo apresentou efetividade para remoção da camada residual, especialmente, quando associado ao hipoclorito de sódio em baixas concentrações – 1% ou 1,3% (Torabinejad et al. 2003a; Torabinejad et al., 2003b; Mello, 2008).

O efeito dos quelantes/desmineralizantes sobre a permeabilidade dentinária tem sido verificado por meio de métodos histoquímicos e quantificação por análises morfométricas e espectrofotometria. O EDTA isoladamente ou em associação com o hipoclorito de sódio, além das diversas associações com agentes tensoativos, tem sido confrontado com o ácido cítrico e outras substâncias. De um modo geral, as substâncias empregadas na remoção da camada residual aumentam significativamente a permeabilidade dentinária. Alguns fatores como a aplicação de *lasers* sob determinadas condições e a porção do canal, especificamente, a porção apical, podem influenciar nos resultados, trazendo como consequência um menor aumento desta permeabilidade (Zuolo et al., 1987; Raldi, 2001; Mello, 2008).

Por alterarem o raio de concentração dos íons Cálcio presentes nos cristais de hidroxiapatita dentinários, trazendo em decorrência uma diminuição na microdureza, os agentes empregados para remoção da camada residual necessitam ser avaliados em função do tempo de permanência com o substrato dentinário.

Na pesquisa de Scelza et al. (2003), nos tempos experimentais de três, dez e 15 minutos, o EDTA-T extraiu uma menor quantidade de Cálcio quando comparado ao EDTA a 17% e ao ácido cítrico a 10%. Por outro lado, ao avaliarem o ácido cítrico a 1% e 10% em relação ao EDTA a 17%, nos tempos experimentais de cinco, dez e 15 minutos, Machado-Silveiro et al. (2004) indicaram o ácido cítrico a 10% como o descalcificante mais potente.

Sousa & Silva (2005) a partir dos resultados obtidos em seu experimento sobre potencial desmineralizante, recomendaram o ácido cítrico a 1% e pH 1.0 como uma alternativa segura para a remoção da camada residual. Utilizando soluções teste semelhantes ao trabalho anterior (EDTAC, EGTA, CDTA – 17%), Marques et al. (2006) obtiveram resultados significativamente melhores para o EDTAC e o CDTA em relação ao EGTA.

Ao avaliarem o efeito descalcificante do MTAD em relação ao EDTA a 17%, Beltz et al. (2003) verificaram que o desempenho de ambos foi semelhante. Para Torabinejad et al. (2003a), o EDTA a 17% ocasionou zonas de erosão maiores, principalmente nas porções cervicais, advertindo-se que o volume e o tempo de permanência das soluções neste estudo foram de 5mL por cinco minutos.

De outro modo, Tay et al. (2006) valendo-se do mesmo volume e tempo para emprego das soluções, mas, realizando a análise por meio de microscópio eletrônico de transmissão, divergiram dos autores acima ao verificarem uma maior agressividade do MTAD em desmineralizar a dentina radicular do que o EDTA a

17%. A velocidade de desmineralização promovida pelo MTAD em relação ao EDTA, foi apontada como mais rápida pelo estudo de De-Deus et al. (2008).

Confrontadas as particularidades referentes às soluções químicas, torna-se pertinente elaborar as considerações sobre os sistemas de irrigação. Tal objeto de estudo merece ser avaliado, uma vez que a complexidade anatômica do sistema de canais radiculares implica na necessidade da substância química ser levada de forma segura às proximidades do comprimento de trabalho, com fluxo e refluxo satisfatórios.

Diversos tipos de artefatos e agulhas têm sido considerados ao longo dos anos com o objetivo de melhorar a qualidade de limpeza oferecida pelo preparo químico-cirúrgico. Dentre estes, estão as agulhas com pequeno diâmetro, ponta sem corte e com perfurações laterais tais como Maxi-i-Probe, ProRinse e a RC-Twents.

As agulhas com perfurações laterais possibilitam que a solução irrigadora seja diretamente aplicada contra as paredes dentinárias, com uma menor pressão hidráulica e conseqüentemente, menor injúria aos tecidos periapicais. São oferecidas em diâmetros variados, o que facilita a escolha por parte do operador quanto ao diâmetro ideal ao alargamento apical pretendido.

Quando comparada a agulha Maxi-i-Probe às agulhas hipodérmicas BD, Monoject e às peças de mão Cavi-Endo e Micromega 500, verificou-se uma melhor remoção de debris por parte da Maxi-i-Probe (Kahn et al. , 1995).

Por sua vez, Vinothkumar et al. (2007), em teste para avaliar remoção de microrganismos, também apontou a Maxi-i-Probe como a de melhor resultado em relação à RC-Twents e à agulha hipodérmica Nipro.

A agulha ProRinse, recomendada pelo fabricante do BioPure MTAD, inclusive como parte integrante do kit de venda do produto, aparenta igualdade à Maxi-i-

Probe, provavelmente tratando-se do mesmo produto, comercializado com denominações diferentes por divisões distintas do fabricante. Nielsen & Baumgartner (2007), em função da limitada atuação dos sistemas de irrigação para as porções apicais, se propuseram a avaliar esta agulha comparando-a ao sistema de irrigação EndoVac. A permanência de debris foi avaliada a 1mm e 3mm do comprimento de trabalho e os resultados demonstraram que a 3mm o comportamento de ambos os sistemas foi semelhante.

Além das agulhas com perfurações laterais, modificações tais como incorporação de algodão sobre limas endodônticas e escovas sobre as agulhas, têm sido descritas com o intuito de diminuir os remanescentes de debris sobre as paredes dentinárias.

Assim, a NaviTip FX, uma agulha recoberta por escova, foi avaliada de forma pioneira por Al-Hadlaq et al. (2006). Ao ser comparada com a mesma NaviTip desprovida de escova, apresentou melhores resultados apenas para as porções cervicais dos canais.

De fato, verifica-se uma influência direta da porção do canal sobre a efetividade dos sistemas de irrigação. Tal comprovação já havia sido demonstrada no estudo de Setlock et al. (2003), quando a eficácia do sistema Quantec-E mostrou-se superior ao nível da porção cervical. Huang et al. (2008) ao averiguar a influência de diversos fatores sobre a remoção de debris, constataram mais uma vez a importância deste indicativo.

Desta forma, a proposta do presente estudo se apóia na necessidade de encontrar um protocolo de irrigação final que possibilite uma efetiva remoção da camada residual, principalmente para as porções médias e apicais. A metodologia empregada para o experimento está embasada em estudos anteriores, que

demonstraram total capacidade de reprodutibilidade. O preparo químico-cirúrgico pela técnica manual seriada foi utilizado por se tratar de um método de instrumentação simples e o diâmetro final oferecido pelo instrumento 40 permitiu a utilização das agulhas - teste nas proximidades do comprimento de trabalho.

Como coadjuvante da ação dos instrumentos manuais, procedeu-se a irrigação com 2mL de hipoclorito de sódio a 1% (Scelza et al., 2000; Scelza et al., 2004). Ressalte-se as recomendações do BioPure MTAD para seu emprego associado ao hipoclorito de sódio a 1,3%, recomendações estas fundamentadas em Torabinejad et al. (2003b).

Por potencializar a capacidade de limpeza, aumentando a permeabilidade dentinária e por possuir efeito lubrificante favorecendo a cinemática da instrumentação, incluiu-se o gel de Endo-PTC (veículo: carbopol).

A agulha utilizada durante o PQC, BD PrecisionGlide - 24G - 3/4 é uma agulha hipodérmica de fácil obtenção e de uso rotineiro na prática clínica. A mesma foi reutilizada na irrigação final do subgrupo A dos grupos 1, 2 e controle.

Na irrigação final do subgrupo B, a agulha empregada foi a Squirt Brush professional XS. Tal como a NaviTip FX, esta agulha é recoberta em sua extremidade por finas cerdas e ainda não há estudos preliminares na literatura sobre a mesma.

E, para o subgrupo C, efetuou-se a irrigação com a ProRinse 28G, uma agulha com perfuração lateral, recomendada pelo fabricante do BioPure MTAD. Com esta distribuição, foi possível avaliar diferentes formatos de agulhas.

O grupo controle foi irrigado após a conclusão do PQC com soro fisiológico, substância comprovadamente ineficaz para a remoção da camada residual e com as mesmas agulhas descritas anteriormente. O protocolo de remoção da camada

residual seguiu a sequência recomendada pelo fabricante do MTAD. Assim, questionamentos quanto ao volume e o tempo de permanência das soluções podem ser levantados.

A conduta adotada pelo fabricante do BioPure MTAD parece estar embasada em uma série de projetos piloto desenvolvidos por Torabinejad et al. (2003a) que ao testarem diversos volumes (1 a 10mL) de agentes quelantes/desmineralizantes, dentre eles, o ácido acético, o ácido poliacrílico e o ácido cítrico, em associação com a doxiciclina, em diferentes intervalos de tempo (um a dez minutos), encontraram na associação do ácido cítrico com a doxiciclina, no volume de 5mL, por um intervalo de um a cinco minutos, os melhores resultados em termos de remoção de *smear layer*.

Com relação ao tempo de permanência do EDTA-T no interior do canal radicular, o estudo de Scelza et al. (2004) revelou que quando comparados os diferentes períodos de três, dez e 15 minutos não houve diferença estatisticamente significativa, ainda que aos três minutos, fosse observada uma maior quantidade de túbulos dentinários abertos. Em Moraes et al. (2003) e Saleh et al. (2008) verifica-se o mesmo tempo e volume de EDTA aplicado no presente estudo.

A avaliação da remoção da camada residual tem sido constantemente efetuada por meio de microscopia eletrônica de varredura e tal método encontra-se sedimentado nos diversos estudos relatados na revisão de literatura (Baker et al., 1975; Aktener & Bilkay, 1993; Garberoglio & Becce, 1994; Biella Silva & Antoniazzi, 1999; Scelza et al., 2000; Torabinejad et al., 2003a; Torabinejad et al., 2003b; Scelza et al., 2004; Perez & Rouqueyrol-Pourcel, 2005; Vance, 2006; Marques et al. 2006; Vasconcelos et al., 2007; Mello, 2008; Carvalho et al., 2008; Khedmat & Shokouhinejad, 2008).

A mesma metodologia foi utilizada por alguns autores para avaliar a eficácia

dos sistemas de irrigação (Goldman et al., 1981; Setlock et al., 2003; Al-Hadlaq et al., 2006).

De outro modo, De-Deus et al. (2007- 2008) verificaram a desmineralização da dentina radicular e a capacidade quelante por meio de microscópio óptico digital, apresentando uma alternativa metodológica para estas análises.

Na revisão de literatura constatou-se que as ampliações escolhidas para as eletromicrografias variaram entre 20X (Baker et al., 1975) a 5.000X (Garberoglio & Becce, 1994; Torabinejad et al., 2003a; Torabinejad et al., 2003b).

Para o presente estudo foram aplicados aumentos de 1000X e 2000X e as imagens foram captadas no sentido longitudinal dos espécimes, a 2mm, 4mm, 6mm e 8mm do forame apical. Tal disposição permitiu a obtenção de um número significativo de amostras (144 ao todo).

Para analisar o grau de limpeza das paredes dentinárias, foi escolhido o sistema de escores previamente utilizado por Vance (2006). O sistema de escores tem sido relatado por diversos autores como um mecanismo de avaliação eficaz (Aktener & Bilkay, 1993; Garberoglio & Becce, 1994; Biella Silva & Antoniazzi, 1999; Scelza et al., 2000; Torabinejad et al., 2003a; Torabinejad et al., 2003b; Scelza et al., 2004; Perez & Rouqueyrol-Pourcel, 2005; Vance, 2006; Marques et al., 2006; Vasconcelos et al., 2007; Mello, 2008; Khedmat & Shokouhinejad, 2008).

A ferramenta utilizada para facilitar a determinação dos escores foi a planilha do Acess denominada Fotoscore 2.1, onde três avaliadores previamente calibrados, atribuíram suas avaliações por meio de comparações com imagens antecipadamente selecionadas para cada escore. Em função de não existir diferenças significantes entre os escores atribuídos pelos três avaliadores, selecionou-se os dados do avaliador 1 para o desenvolvimento do estudo estatístico.

Dentro das condições experimentais propostas pelo presente estudo, verificou-se que tanto a solução química, quanto o tipo de agulha empregado influenciaram na qualidade de limpeza obtida. Os resultados fornecidos pelo teste estatístico demonstraram diferenças significativas entre o G1 e G2, com um melhor desempenho do G1. Esta constatação procede ao se verificar que as menores médias foram obtidas pelos subgrupos 1B (1,35) e 1C (2,05). Entretanto, há de se ressaltar que entre os subgrupos 1C e 2B (2,0), não houve diferenças estatisticamente significantes. As maiores médias encontram-se nos subgrupos 2A (2,75), 2C (2,7) e 1A (2,6) sem diferenças significantes entre os mesmos, representando, portanto, estes subgrupos, os regimes que proporcionaram menor capacidade de limpeza.

Assim, os resultados de uma forma geral, apontaram para um melhor desempenho do EDTA-T em relação ao MTAD. Em Torabinejad et al. (2003a) e em Mello (2008), atribuiu-se um comportamento semelhante entre estas soluções, com ênfase em uma menor capacidade de limpeza apresentada pelo grupo do EDTA a 17% / EDTA-T ao nível apical. Ressalte-se que nestas pesquisas, foram utilizados ampliações distintas (5000X e 500X, respectivamente) às aplicadas no presente estudo (1000X e 2000X), o que de certa maneira pode interferir nos resultados. Percebe-se na tabela de escores do Apêndice A, atribuições de escores diferentes para uma mesma amostra quando submetida à avaliação com os dois aumentos propostos.

No que se refere aos sistemas de irrigação adotados, verifica-se pelos resultados que a agulha Squirt Brush Professional XS (subgrupos B) influenciou significativamente na melhor capacidade de limpeza apresentada pelos subgrupos capacidade de limpeza sobre a camada residual, no respectivo subgrupo controle. A

ação mecânica proporcionada pelas cerdas da agulha nas paredes dentinárias durante o tempo despendido na irrigação, pode explicar esta suposta influência.

Em Torabinejad et al. (2003a) verifica-se a utilização das soluções EDTA a 17% e MTAD com o auxílio de um instrumento farpado envolto em algodão a fim de proporcionar um melhor contato das respectivas soluções. Quando o MTAD foi utilizado no presente estudo com auxílio da agulha Squirt Brush Professional XS, pode-se observar um desempenho satisfatório em termos de remoção da camada residual.

Por sua vez, a agulha ProRinse 28G apresentou bom resultado para o subgrupo 1C, o qual entretanto, não se repetiu para o subgrupo 2C. Tal fato, mais uma vez, chama à atenção para a efetividade da substância química do G1, além da questão importante relacionada ao posicionamento do orifício de escape desta agulha. Em Huang et al. (2008), onde houve um controle relativo a este posicionamento (lado A dos espécimes), verificou-se que as paredes dentinárias encontravam-se mais limpas que o lado oposto. Esta situação nos permite refletir sobre a limitação apresentada por este tipo de agulha em termos de uniformidade de limpeza.

A agulha hipodérmica BD PrecisionGlide 24G 3/4, comercialmente obtida para utilização com as seringas descartáveis, representa, junto com as demais agulhas hipodérmicas, um artefato comum para irrigação de canais. Os resultados obtidos pelos subgrupos a ela associados encontram-se entre as maiores médias de escores sem diferenças significativas entre os seus respectivos subgrupos. Esta agulha também apresentou o pior desempenho no grupo controle.

Há de se considerar que estudos complementares se façam em relação à agulha Squirt Brush Professional XS, uma vez que, não existem pesquisas prévias

sobre a mesma, especialmente no que se refere ao seu comportamento frente a outras técnicas de instrumentação, em condições anatômicas distintas e, com outros tipos de agentes irrigantes. Ressalte-se a importância de, em futuros experimentos, avaliar-se o padrão de movimentos empregados durante o ato de irrigação, eventualmente com o desenvolvimento de um modelo experimental que o faça mecanicamente e por fim de um modelo que concretize a aspiração como fator absolutamente importante para a circulação do líquido no interior do canal.

7 CONCLUSÕES

A análise dos resultados permitiu concluir que:

- Tanto as substâncias químicas quanto as agulhas de irrigação influenciaram na qualidade de limpeza obtida.
- O teste de Kruskal-Wallis apontou o melhor resultado para o subgrupo 1B, seguido dos subgrupos 2B e 1C e o pior resultado para os subgrupos 2A, 2C e 1A.
- Dentro das condições experimentais propostas, o subgrupo 1B que associou o EDTA-T à agulha Squirt Brush Professional XS, representou o regime de maior eficácia para a remoção da camada residual.

REFERÊNCIAS

1. West JD, Roane JB. Limpeza e modelagem do sistema de canais radiculares. In: Cohen S, Burns RC, editor. Caminhos da polpa. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan; 2000. p. 191-242.
2. Østby NB. Chelation in root canal therapy. *Odontologisk Tidskrift* 1957; 6: 3-11.
3. Goldman LB, Goldman M, Kronman JH, Lin PS. The efficacy of several irrigating solutions for endodontics; a scanning electron microscopic study. *Oral Surg, Oral Med, Oral Pathol* 1981; 52: 197-204.
4. Goldman M, Goldman LB, Cavaleri R, Lins PS. The efficacy of several endodontic irrigating solutions: a scanning electron microscopic study part 2. *J Endod* 1982; 11: 487-492.
5. Dogan H, Çalt S. Effects of chelating agents and sodium hypochlorite on mineral content of root dentin. *J Endod* 2001; 9: 578-580.
6. Paiva JG, Antoniazzi JH. Fase do preparo do canal radicular. In: Paiva JG, Antoniazzi JH. *Endodontia: bases para a prática clínica*. São Paulo: Artes Médicas; 1993. p. 501-629.
7. Torabinejad M, Khademi AA, Babagoli J, Cho Y, Johnson WB, Bozhilov K, et al. A new solution for removal of the smear layer. *J Endod* 2003; 3: 170-175.
8. Kahn FH, Rosenberg PA, Gliksberg J. An in vitro evaluation of the irrigating characteristics of ultrasonic and subsonic hand pieces and irrigating needles and probes. *J Endod* 1995; 5: 277-280.
9. Al-Hadlaq SM, Alturaiki SA, Sulami U, Saad AY. Efficacy of a new brush-covered irrigation needle in removing root canal debris: a scanning electron microscopic study. *J Endod* 2006; 12: 1181- 1184.
10. Nielsen BA, Baumgartner JC. Comparison of the EndoVac system to needle irrigation of root canals. *J Endod* 2007; 5: 611-614.

Referências elaboradas segundo o modelo Vancouver

11. Nikiforuk G, Sreebny L. Demineralization of hard tissues by organic chelating agents at neutral pH. *J Dent Res* 1953; 6: 859-867.
12. Stewart GG, Kapsimalas P, Rappaport H. EDTA and urea peroxide for root canal preparation. *J Am Dent Assoc* 1969; 2: 355-358.
13. McComb D, Smith DC. A preliminary scanning electron microscopic study of root canals after endodontic procedures. *J Endod* 1975; 7: 238-242.
14. Mader CL, Baumgartner JC, Peters DD. Scanning electron microscopic investigation of the smeared layer on root canal walls. *J Endod* 1984; 10: 477-483.
15. Torabinejad M, Handysides R, Khademi AA, Bakland LK. Clinical implications of the smear layer in endodontics: a review. *Oral Surg, Oral Med, Oral Radiol, Endod* 2002; 6: 499-503.
16. Shahravan A, Hanghdoost AA, Adi A, Rahimi H, Shadifar F. Effect of smear layer on sealing ability of canal obturation: a systematic review and meta-analysis. *J Endod* 2007; 2: 96-105.
17. Saleh IM, Ruyter IE, Haapasalo M, Ørstavik D. Bacterial penetration along different root canal filling materials in the presence or absence of smear layer. *Int Endod J* 2008; 41: 32-40.
18. Baker NA, Eleazer PD, Averbach RE, Seltzer S. Scanning electron microscopic study of the efficacy of various irrigating solutions. *J Endod* 1975; 4: 127-135.
19. Zuolo M, Murgel CAF, Pécora JD, Antoniazzi JH, Costa WF. Ação do EDTA e suas associações com tensoativos na permeabilidade da dentina radicular. *Rev Odont USP* 1987; 4: 18-23.
20. Aktener BO, Bilkay U. Smear layer removal with different concentrations of EDTA- Ethylenediamine mixtures. *J Endod* 1993; 5: 228-231.
21. Garberoglio R, Becce C. Smear layer removal by root canal irrigants. A comparative scanning electron microscopic study. *Oral Surg, Oral Med, Oral Pathol* 1994; 78: 359-367.

22. Biella Silva RE, Antoniazzi JH. Evaluation of the cleaning with EDTA and Dakin used with the last instrument when preparing root canal walls. *Ecler Endod* [serial online] 1999 Jan-Apr [cited 2008 Jan 9]; 1(1): [9 screens]. Disponível em: URL: <http://ecler.bvs.br/scielo>
23. Scelza MFZ, Antoniazzi JH, Scelza P. Efficacy of final irrigation- a scanning microscopic evaluation. *J Endod* 2000; 6: 355-358.
24. Raldi DP. Estudo in vitro dos efeitos da interação de substâncias irrigantes, medicação intracanal e laser Er:YAG na permeabilidade dentinária do sistema endodôntico [Dissertação de mestrado]. São Paulo: Universidade de São Paulo, 2001. 110p.
25. Scelza MFZ, Teixeira AM, Scelza P. Decalcifying effect of EDTA-T, 10% citric acid, and 17% EDTA on root canal dentin. *Oral Surg, Oral Med, Oral Radiol, Endod* 2003; 95: 234-236.
26. Moraes IG, Bassili LO, Zanetti R. Infiltração apical em obturações de canais realizadas após aplicação do laser Nd:YAG ou solução de EDTA nas paredes do canal radicular. *J Appl Oral Sci* 2003; 2: 102-106.
27. Scelza MFZ, Pierro V, Scelza P, Pereira M. Effect of three different time periods of irrigation with EDTA-T, EDTA, and citric acid on smear layer removal. *Oral Surg, Oral Med, Oral Radiol, Endod* 2004; 98: 499-503.
28. Machado-Silveiro LF, González-López S, González-Rodríguez MP. Decalcification of root canal dentine by citric acid, EDTA and sodium citrate. *Int Endod J* 2004; 37: 365-369.
29. Sousa SMG, Silva TL. Demineralization effect of EDTA, EGTA, CTDA and citric acid on root dentin: a comparative study. *Braz Oral Res* 2005; 3: 188-192.
30. Perez F, Rouqueyrol-Pourcel N. Effect of low-concentration EDTA solution on root canal walls: a scanning electron microscopic study. *Oral Surg, Oral Med, Oral Radiol, Endod* 2005; 99: 383-387.
31. Vance R. Análise da remoção de magma dentinário após utilização de diferentes substâncias irrigadoras por meio de microscopia eletrônica de varredura. [Dissertação de mestrado]. Taubaté: Universidade de Taubaté, Departamento de Odontologia, 2006. 62p.

32. Marques AAF, Marchesan MA, Sousa-Filho CB, Silva-Sousa YTC, Sousa-Neto MD, Cruz-Filho AM. Smear layer removal and chelated calcium ion quantification of three irrigating solutions. *Braz Dent J* 2006; 4: 306-309.
33. Vasconcelos BC, Luna-Cruz SM, De-Deus G, Moraes IG, Maniglia-Ferreira C, Gurgel-Filho ED. Cleaning ability of chlorhexidine gel and sodium hypochlorite associated or not with EDTA as root canal irrigants: a scanning electron microscopy study. *J Appl Oral Sci* 2007; 5: 387-391.
34. De-Deus G, Zehnder M, Reis C, Fidel S, Fidel AS, Galan Júnior. J, et al. Longitudinal co-site optical microscopy study on the chelating ability of etidronate and EDTA using a comparative single-tooth model. *J Endod* 2008; 1: 71-75.
35. Khedmat S, Shokouhinejad N. Comparison of the efficacy of three chelating agents in smear layer removal. *J Endod* 2008; 5: 599-602.
36. Carvalho AS, Camargo CHR, Valera MC, Camargo SEA, Mancini MNG. Smear layer removal by auxiliary chemical substances in biomechanical preparation: a scanning electron microscope study. *J Endod* 2008; 11: 1396-1400.
37. Torabinejad M, Cho Y, Khademi AA, Bakland LK, Shabahang S. The effect of various concentrations of sodium hypochlorite on the ability of MTAD to remove the smear layer. *J Endod* 2003; 4: 233-239.
38. Beltz RE, Torabinejad M, Pouresmail M. Quantitative analysis of the solubilizing action of MTAD, Sodium Hypochlorite, and EDTA on Bovine Pulp and Dentin. *J Endod* 2003; 5: 334-337.
39. Tay FR, Pashley DH, Loushine RJ, Doyle MD, Gillespie WT, Weller RN, et al. Ultrastructure of smear layer covered intraradicular dentin after irrigation with BioPure MTAD. *J Endod* 2006; 3: 218-221.
40. Baumgartner JC, Johal S, Marshall G. Comparison of the antimicrobial efficacy of 1.3% NaOCL/BioPure MTAD to 5.25% NaOCL/15% EDTA for root canal irrigation. *J Endod* 2007; 1: 48-51.
41. De-Deus G, Reis C, Fidel S, Fidel R, Paciornik S. Dentin demineralization when subjected to BioPure MTAD: a longitudinal and quantitative assessment. *J Endod* 2007; 11: 1364-1368.

42. Ghoddusi J, Rohani A, Rashed T, Ghaziani P, Akbart M. An evaluation of microbial leakage after using MTAD as a final irrigation. *J Endod* 2007; 2: 173-176.
43. Mello I. Metodologia de avaliação da permeabilidade dentinária utilizando corante e da remoção do magma dentinário através de MEV no mesmo espécime radicular [Tese de doutorado]. São Paulo: Universidade de São Paulo, 2008. 137p.
44. Setlock J, Fayad MI, BeGole E, Bruzick M. Evaluation of canal cleanliness and smear layer removal after the use of quantec-e irrigation system and syringe: a comparative scanning electron microscope study. *Oral Surg, Oral Med, Oral Radiol, Endod* 2003; 96: 614-617.
45. Vinothkumar TS, kavitha S, Lakshminarayanan L, Gomathi NS, Kumar V. Influence of irrigating needle-tips designs in removing bacteria inoculated into instrumented root canals measured using single-tube luminometer. *J Endod* 2007; 6: 746-748.
46. Huang TY, Gulabivala KL, Ng Y. A bio-molecular film ex-vivo model to evaluate the influence of canal dimensions and irrigation variables on the efficacy of irrigation. *Int Endod J* 2008; 41: 60-71.
47. Guerisoli DM. Estudo, por meio da microscopia eletrônica de varredura, da remoção da smear layer dos canais radiculares após aplicação de diferentes agentes quelantes e do laser Er:YAG [Dissertação de mestrado]. Ribeirão Preto: Universidade de São Paulo, 2002. 76p.

APÊNDICE

APÊNDICE A - Planilha com os escores atribuídos pelos avaliadores

Registro da Figura (ordenado)	Nome do arquivo	Identificação da Amostra	Aval. 1	Aval.2	Aval.3
01	1A_2mm_097.TIF	G1A2mm1000xamostra1	3	3	3
02	1A_2mm_098.TIF	G1A2mm2000xamostra1	3	3	3
03	1A_2mm_135.TIF	G1A2mm1000xamostra3	3	3	3
04	1A_2mm_136.TIF	G1A2mm2000xamostra3	3	3	3
05	1A_4mm_99.TIF	G1A4mm1000xamostra1	3	2	3
06	1A_4mm_100.TIF	G1A4mm2000xamostra1	2	3	3
07	1A_4mm_107.TIF	G1A4mm1000xamostra2	3	2	3
08	1A_4mm_137.TIF	G1A4mm1000xamostra3	3	3	3
09	1A_4mm_138.TIF	G1A4mm2000xamostra3	3	3	3
10	1A_6mm_101.TIF	G1A6mm1000xamostra1	3	3	3
11	1A_6mm_102.TIF	G1A6mm2000xamostra1	3	3	3
12	1A_6mm_108.TIF	G1A6mm1000xamostra2	2	3	3
13	1A_6mm_109.TIF	G1A6mm2000xamostra2	2	2	2
14	1A_6mm_139.TIF	G1A6mm1000xamostra3	2	3	2
15	1A_6mm_140.TIF	G1A6mm2000xamostra3	2	3	2
16	1A_8mm_104.TIF	G1A8mm2000xamostra1	2	2	2
17	1A_8mm_110.TIF	G1A8mm1000xamostra2	3	2	3
18	1A_8mm_111.TIF	G1A8mm2000xamostra2	2	3	3
19	1A_8mm_141.TIF	G1A8mm1000xamostra3	3	3	3
20	1A_8mm_142.TIF	G1A8mm2000xamostra3	2	2	2
21	1B_2mm_85.TIF	G1B2mm1000Xamostra1	2	2	2
22	1B_2mm_86.TIF	G1B2mm2000Xamostra1	2	2	2
23		REPETIDO	2	2	2
24		REPETIDO	2	2	2
25	1B_4mm_91.TIF	G1B4mm1000Xamostra2	2	2	2
26	1B_4mm_92.TIF	G1B4mm2000Xamostra2	2	1	2
27	1B_4mm_129.TIF	G1B4mm1000Xamostra3	1	1	1
28	1B_4mm_130.TIF	G1B4mm2000Xamostra3	1	1	1
29	1B_6mm_87.TIF	G1B6mm1000Xamostra1	1	1	1
30	1B_6mm_88.TIF	G1B6mm2000Xamostra1	1	1	1
31	1B_6mm_93.TIF	G1B6mm1000Xamostra2	2	1	2
32	1B_6mm_94.TIF	G1B6mm2000Xamostra2	1	2	2
33	1B_6mm_131.TIF	G1B6mm1000Xamostra3	1	2	2
34	1B_6mm_132.TIF	G1B6mm2000Xamostra3	1	2	2
35	1B_8mm_89.TIF	G1B8mm1000Xamostra1	1	2	2

Registro da Figura (ordenado)	Nome do arquivo	Identificação da Amostra	Aval. 1	Aval.2	Aval.3
36	1B_8mm_90.TIF	G1B8mm2000Xamostra1	1	2	1
37	1B_8mm_95.TIF	G1B8mm1000Xamostra2	1	2	2
38	1B_8mm_96.TIF	G1B8mm2000Xamostra2	1	1	1
39	1B_8mm_133.TIF	G1B8mm1000Xamostra3	1	1	1
40	1B_8mm_134.TIF	G1B8mm2000Xamostra3	1	1	1
41	1C_2mm_62.TIF	G1C2mm1000Xamostra1	3	3	3
42	1C_2mm_63.TIF	G1C2mm2000Xamostra1	3	2	3
43	1C_2mm_70.TIF	G1C2mm1000Xamostra2	2	3	3
44	1C_2mm_71.TIF	G1C2mm2000Xamostra2	3	3	2
45	1C_2mm_76.TIF	G1C2mm1000Xamostra3	2	2	2
46	1C_4mm_64.TIF	G1C4mm1000Xamostra1	1	2	2
47	1C_4mm_65.TIF	G1C4mm2000Xamostra1	1	1	1
48	1C_4mm_78.TIF	G1C4mm1000Xamostra3	1	1	1
49	1C_4mm_79.TIF	G1C4mm2000Xamostra3	2	1	1
50	1C_6mm_66.TIF	G1C6mm1000Xamostra1	2	1	1
51	1C_6mm_67.TIF	G1C6mm2000Xamostra1	2	1	1
52	1C_6mm_72.TIF	G1C6mm1000Xamostra2	2	1	1
53	1C_6mm_73.TIF	G1C6mm2000Xamostra2	2	2	1
54	1C_6mm_80.TIF	G1C6mm1000Xamostra3	2	2	2
55	1C_6mm_81.TIF	G1C6mm2000Xamostra3	2	2	2
56	1C_8mm_69.TIF	G1C8mm2000Xamostra1	2	2	2
57	1C_8mm_74.TIF	G1C8mm1000Xamostra2	2	2	2
58	1C_8mm_75.TIF	G1C8mm2000Xamostra2	2	2	2
59	1C_8mm_82.TIF	G1C8mm1000Xamostra3	2	2	2
60	1C_8mm_83.TIF	G1C8mm2000Xamostra3	3	2	2
61	2A_2mm_009.TIF	G2A2mm1000Xamostra1	3	3	3
62		REPETIDO	3	3	3
63		REPETIDO	3	3	3
64	2A_2mm_010.TIF	G2A2mm2000Xamostra1	3	3	3
65	2A_4mm_011.TIF	G2A4mm1000Xamostra1	3	3	3
66		REPETIDO	3	3	3
67		REPETIDO	3	3	3
68	2A_4mm_012.TIF	G2A4mm2000Xamostra1	3	3	3
69	2A_6mm_013.TIF	G2A6mm1000Xamostra1	3	3	3
70	2A_6mm_014.TIF	G2A6mm2000Xamostra1	3	3	3
71	2A_6mm_017.TIF	G2A6mm1000Xamostra2	3	3	3
72	2A_6mm_018.TIF	G2A6mm2000Xamostra2	3	3	3
73	2A_6mm_021.TIF	G2A6mm1000Xamostra3	2	3	3
74	2A_6mm_022.TIF	G2A6mm2000Xamostra3	2	3	3
75	2A_8mm_015.TIF	G2A8mm1000Xamostra1	2	2	3
76	2A_8mm_016.TIF	G2A8mm2000Xamostra1	2	2	2

Registro da Figura (ordenado)	Nome do arquivo	Identificação da Amostra	Aval. 1	Aval.2	Aval.3
77	2A_8mm_019.TIF	G2A8mm1000Xamostra2	3	2	2
78	2A_8mm_020.TIF	G2A8mm2000Xamostra2	3	2	2
79	2A_8mm_023.TIF	G2A8mm1000Xamostra3	3	2	3
80	2A_8mm_024.TIF	G2A8mm2000Xamostra3	2	3	3
81	2B_2mm_031.TIF	G2B2mm1000Xamostra2	2	2	2
82		REPETIDO	2	2	2
83		REPETIDO	2	2	2
84	2B_2mm_032.TIF	G2B2mm2000Xamostra2	2	2	2
85	2B_4mm_025.TIF	G2B4mm1000Xamostra1	2	2	2
86	2B_4mm_026.TIF	G2B4mm2000Xamostra1	2	2	2
87	2B_4mm_033.TIF	G2B4mm1000Xamostra2	2	1	1
88	2B_4mm_034.TIF	G2B4mm2000Xamostra2	2	2	2
89	2B_6mm_027.TIF	G2B6mm1000Xamostra1	2	2	2
90	2B_6mm_028.TIF	G2B6mm2000Xamostra1	2	3	3
91	2B_6mm_035.TIF	G2B6mm1000Xamostra2	2	3	3
92	2B_6mm_036.TIF	G2B6mm2000Xamostra2	2	3	3
93	2B_6mm_039.TIF	G2B6mm1000Xamostra3	2	2	2
94	2B_6mm_040.TIF	G2B6mm2000Xamostra3	2	2	2
95	2B_8mm_029.TIF	G2B8mm1000Xamostra1	2	2	2
96	2B_8mm_030.TIF	G2B8mm2000Xamostra1	1	2	2
97	2B_8mm_037.TIF	G2B8mm1000Xamostra2	2	1	1
98	2B_8mm_038.TIF	G2B8mm2000Xamostra2	2	2	1
99	2B_8mm_041.TIF	G2B8mm1000Xamostra3	2	1	1
100	2B_8mm_042.TIF	G2B8mm2000Xamostra3	3	2	2
101	2C_2mm_053.TIF	G2C2mm1000Xamostra3	3	3	2
102		REPETIDO	3	3	3
103		REPETIDO	3	3	3
104	2C_2mm_054.TIF	G2C2mm2000Xamostra3	3	3	2
105	2C_4mm_047.TIF	G2C4mm1000Xamostra2	3	2	3
106	2C_4mm_048.TIF	G2C4mm2000Xamostra2	2	3	2
107	2C_4mm_056.TIF	G2C4mm1000Xamostra3	3	3	3
108	2C_4mm_057.TIF	G2C4mm2000Xamostra3	2	3	3
109	2C_6mm_043.TIF	G2C6mm1000Xamostra1	3	2	3
110	2C_6mm_044.TIF	G2C6mm2000Xamostra1	3	3	3
111	2C_6mm_049.TIF	G2C6mm1000Xamostra2	2	3	3
112	2C_6mm_050.TIF	G2C6mm2000Xamostra2	3	2	2
113	2C_6mm_058.TIF	G2C6mm1000Xamostra3	3	3	3
114	2C_6mm_059.TIF	G2C6mm2000Xamostra3	2	2	2
115	2C_8mm_045.TIF	G2C8mm1000Xamostra1	2	3	2
116	2C_8mm_046.TIF	G2C8mm2000Xamostra1	2	2	2
117	2C_8mm_051.TIF	G2C8mm1000Xamostra2	3	3	2

Registro da Figura (ordenado)	Nome do arquivo	Identificação da Amostra	Aval. 1	Aval.2	Aval.3
118	2C_8mm_052.TIF	G2C8mm2000Xamostra2	3	2	2
119	2C_8mm_060.TIF	G2C8mm1000Xamostra3	3	3	2
120	2C_8mm_061.TIF	G2C8mm2000Xamostra3	3	3	3
121	CA_2mm_001.TIF	CA2mm1000X	3	3	3
122	CA_2mm_002.TIF	CA2mm2000X	3	3	3
123	CA_4mm_003.TIF	CA4mm1000X	3	3	3
124	CA_4mm_004.TIF	CA4mm2000X	3	3	3
125	CA_6mm_005.TIF	CA6mm1000X	3	3	3
126	CA_6mm_006.TIF	CA6mm2000X	3	3	3
127	CA_8mm_007.TIF	CA8mm1000X	3	3	3
128	CA_8mm_008.TIF	CA8mm2000X	1	3	3
129	CB_2mm_121.TIF	CB2mm1000X	2	1	1
130	CB_2mm_122.TIF	CB2mm2000X	2	2	2
131	CB_4mm_123.TIF	CB4mm1000X	1	1	1
132	CB_4mm_124.TIF	CB4mm2000X	2	2	1
133	CB_6mm_125.TIF	CB6mm1000X	2	2	2
134	CB_6mm_126.TIF	CB6mm2000X	3	3	3
135	CB_8mm_127.TIF	CB8mm1000X	2	2	2
136	CB_8mm_128.TIF	CB8mm2000X	2	2	2
137	CC_2mm_112.TIF	CC2mm1000X	3	2	2
138	CC_2mm_113.TIF	CC2mm2000X	2	2	2
139	CC_4mm_114.TIF	CC4mm1000X	3	2	2
140	CC_4mm_115.TIF	CC4mm2000X	2	2	3
141	CC_6mm_117.TIF	CC6mm1000X	2	2	2
142	CC_6mm_118.TIF	CC6mm2000X	2	3	2
143	CC_8mm_119.TIF	CC8mm1000X	2	3	2
144	CC_8mm_120.TIF	CC8mm2000X	2	3	3

ANEXO

ANEXO A - Protocolo CEP



PRPPG-Pró-reitoria de Pesquisa e Pós-graduação
Comitê de ética em Pesquisa
Rua Visconde do Rio Branco, 210 Centro Taubaté-SP 12020-040
Tel.: (12) 3625.4143 – 3635.1233 Fax: (12) 3632.2947
cep@unitau.br

DECLARAÇÃO Nº 012/09

Protocolo CEP/UNITAU nº 525/08 (Esse número de registro deverá ser citado pelo pesquisador nas correspondências referentes a este projeto)

Projeto de Pesquisa: *Avaliação da remoção da camada residual das paredes dentinárias do canal radicular após o uso de diferentes substâncias químicas e agulhas de irrigação.*

Pesquisador(a) Responsável: Adriana Pacheco de Oliveira

O Comitê de Ética em Pesquisa, em reunião de **12/12/2008**, e no uso das competências definidas na Resolução CNS/MS 196/96, considerou o Projeto acima **aprovado**.

Taubaté, 28 de janeiro de 2009

A handwritten signature in dark ink, appearing to read 'Robison Baroni', written over a horizontal line.

Prof. Robison Baroni

Coordenador do Comitê de Ética em Pesquisa da Universidade de Taubaté

Autorizo a reprodução e divulgação total ou parcial desta obra, por qualquer meio convencional ou eletrônico, para fins de estudo e pesquisa, desde que citada a fonte.

Adriana Pachêco de Oliveira

Taubaté, 09/2009.

Livros Grátis

(<http://www.livrosgratis.com.br>)

Milhares de Livros para Download:

[Baixar livros de Administração](#)

[Baixar livros de Agronomia](#)

[Baixar livros de Arquitetura](#)

[Baixar livros de Artes](#)

[Baixar livros de Astronomia](#)

[Baixar livros de Biologia Geral](#)

[Baixar livros de Ciência da Computação](#)

[Baixar livros de Ciência da Informação](#)

[Baixar livros de Ciência Política](#)

[Baixar livros de Ciências da Saúde](#)

[Baixar livros de Comunicação](#)

[Baixar livros do Conselho Nacional de Educação - CNE](#)

[Baixar livros de Defesa civil](#)

[Baixar livros de Direito](#)

[Baixar livros de Direitos humanos](#)

[Baixar livros de Economia](#)

[Baixar livros de Economia Doméstica](#)

[Baixar livros de Educação](#)

[Baixar livros de Educação - Trânsito](#)

[Baixar livros de Educação Física](#)

[Baixar livros de Engenharia Aeroespacial](#)

[Baixar livros de Farmácia](#)

[Baixar livros de Filosofia](#)

[Baixar livros de Física](#)

[Baixar livros de Geociências](#)

[Baixar livros de Geografia](#)

[Baixar livros de História](#)

[Baixar livros de Línguas](#)

[Baixar livros de Literatura](#)
[Baixar livros de Literatura de Cordel](#)
[Baixar livros de Literatura Infantil](#)
[Baixar livros de Matemática](#)
[Baixar livros de Medicina](#)
[Baixar livros de Medicina Veterinária](#)
[Baixar livros de Meio Ambiente](#)
[Baixar livros de Meteorologia](#)
[Baixar Monografias e TCC](#)
[Baixar livros Multidisciplinar](#)
[Baixar livros de Música](#)
[Baixar livros de Psicologia](#)
[Baixar livros de Química](#)
[Baixar livros de Saúde Coletiva](#)
[Baixar livros de Serviço Social](#)
[Baixar livros de Sociologia](#)
[Baixar livros de Teologia](#)
[Baixar livros de Trabalho](#)
[Baixar livros de Turismo](#)