



**Universidade Federal da Bahia
Faculdade de Odontologia
Mestrado em Odontologia**

EVALDO ALMEIDA RODRIGUES

Avaliação da capacidade de remoção da camada residual dentinária com o uso do Endo PTC em diferentes formulações, associado a duas concentrações de hipoclorito de sódio, utilizando ou não irrigação final com EDTA

Salvador 2010



**Universidade Federal da Bahia
Faculdade de Odontologia
Mestrado em Odontologia**

Avaliação da capacidade de remoção da camada residual dentinária com o uso do Endo PTC em diferentes formulações, associado a duas concentrações de hipoclorito de sódio, utilizando ou não irrigação final com EDTA

Dissertação apresentada ao programa de Pós-Graduação em Odontologia da Universidade Federal da Bahia, como parte dos requisitos necessários à obtenção do título de Mestre em Odontologia, área de concentração em Clínica Odontológica.

Orientador: Prof. Dr. Sílvio José Albergaria da Silva

**Salvador
2010**

R696 Rodrigues, Evaldo Almeida

Avaliação da capacidade de remoção da camada residual dentinária com o uso do Endo PTC em diferentes formulações, associado a duas concentrações de hipoclorito de sódio, utilizando ou não irrigação final com EDTA / Evaldo Almeida Rodrigues. - Salvador, 2010.

132 f. : il.

Orientador: Prof. Dr. Sílvio José Albergaria da Silva.
Dissertação (mestrado) – Universidade Federal da Bahia.
Faculdade de Odontologia, 2010.

1. Endodontia. 2. Tratamento do canal radicular. I. Universidade Federal da Bahia . Faculdade de Odontologia. II. Silva, Sílvio José Albergaria da. III. Título.

CDU 616.314.163-08

EVALDO ALMEIDA RODRIGUES

Avaliação da capacidade de remoção da camada residual dentinária com o uso do Endo PTC em diferentes formulações, associado a duas concentrações de hipoclorito de sódio, utilizando ou não irrigação final com EDTA.

Dissertação apresentada ao programa de Pós-Graduação em Odontologia da Universidade Federal da Bahia, como parte dos requisitos necessários à obtenção do título de Mestre em Odontologia, área de concentração em Clínica Odontológica.

Aprovada em 15 / 01 / 2010

Banca Examinadora

Prof. Dr. Sílvio José Albergaria da Silva – Orientador _____
Faculdade de Odontologia da Universidade Federal da Bahia (UFBA)

Prof. Dr. João Humberto Antoniazzi – Examinador _____
Faculdade de Odontologia da Universidade de São Paulo (USP)

Prof. Dr. Roberto Paulo Correia de Araújo – Examinador _____
Faculdade de Odontologia da Universidade Federal da Bahia (UFBA)

À

Minha esposa Valéria e minhas filhas Fernanda e Beatriz, motivos que justificam a minha luta por dias ainda melhores.

AGRADECIMENTOS

Agradeço de modo especial...

A **DEUS**, minha rocha protetora, meu amparo, meu tudo... A ele toda honra, glória e louvor e meu eterno agradecimento por todas as maravilhas que vem realizando na minha vida, principalmente pelas graças alcançadas durante este período, desde o dia da minha seleção até minha defesa.

Ao meu orientador, Prof. Dr. Sílvio Albergaria. Há alguns anos atrás quando ingressei no curso de Especialização em Endodontia, encontrei o **Professor** que me ensinou a técnica e o **Pesquisador** que me ensinou o método. Algum tempo mais tarde conheci o **Ser Humano** exemplo de caráter, justiça e humildade. Hoje, ao vê-lo, encontro o **Amigo** com quem posso conversar sobre a vida. Os quatro merecem minha admiração, respeito e eterna gratidão.

A toda minha família, especialmente minha mãe Eunice e a minha esposa Valéria que sempre vibraram com as minhas conquistas e sempre tiveram palavras de incentivo e conforto nos momentos difíceis.

Aos professores Roberto Paulo Correia de Araujo e Luiz Cardoso Rasquin pelas contribuições dadas ao estudo no momento da qualificação.

Aos professores Carlos Estrela, José Antônio Poli Figueiredo e Maria de Fátima Malvar Gesteira pela ajuda dada na interpretação das fotomicrografias.

À Gisele Rocha, pela atenção e disponibilidade, na utilização do MEV

À farmácia Fórmula e Ação pela doação do Endo PTC

À Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado da Bahia (FAPESB), pelo apoio financeiro.

“Antes de alguém assumir um compromisso, sempre há hesitação, há chances de desistir. Seja qual for o seu sonho, pode começar a realizá-lo. A coragem é inspiradora, poderosa e mágica. Comece agora.”

Goethe

RESUMO

A ação dos instrumentos nas paredes do canal radicular proporciona a formação da camada residual, que é um extrato de matéria orgânica e inorgânica, de aparência amorfa, superfície irregular e granulosa que é depositada na superfície dentinária a medida que vai se formando, e quando não é removida pode interferir no selamento almejado na etapa da obturação. Algumas substâncias químicas com diferentes composições e variadas concentrações são utilizadas isoladas ou em associações para remover esta camada residual. O presente estudo buscou analisar *in vitro*, através de Microscopia Eletrônica de Varredura, a eficácia na remoção da camada residual, de diferentes formulações de Endo PTC quando associadas a diferentes concentrações de hipoclorito de sódio, utilizando ou não, irrigação final com EDTA. Para tanto, foram utilizados oitenta dentes unirradiculares humanos recém-extraídos, divididos aleatoriamente em oito grupos de dez dentes cada e distribuídos de acordo com as substâncias utilizadas na instrumentação, da seguinte maneira: Grupo I – preparo do canal com Endo PTC creme, associado ao hipoclorito sódio a 1%; Grupo II – preparo do canal como Endo PTC creme, associado ao hipoclorito de sódio a 2,5%; Grupo III – preparo do canal com Endo PTC creme associado ao hipoclorito de sódio a 1% e irrigação final com EDTA a 17%; Grupo IV – preparo do canal com Endo PTC creme associado ao hipoclorito de sódio a 2,5 e irrigação final com EDTA a 17%. Nos Grupos V, VI, VII e VIII foram utilizadas as mesmas substâncias dos grupos I, II, III e IV respectivamente, substituindo o Endo PTC creme pelo Endo PTC Leve. Os resultados mostraram que: a irrigação final com EDTA promove uma melhor remoção da camada residual, independente da concentração do hipoclorito de sódio e da formulação do Endo PTC; de um modo geral as formulações do Endo PTC não apresentam diferenças estatisticamente significantes na remoção da camada residual independente da concentração do hipoclorito de sódio; a concentração do hipoclorito de sódio associado ao Endo PTC creme, não interfere estatisticamente na remoção da camada residual; a concentração do Hipoclorito de sódio associado ao Endo PTC Leve apresentou diferença estatisticamente significativa quando foi feita a irrigação final com EDTA, sendo que a 2,5 % apresentou melhores resultados; no terço apical quando foi utilizado hipoclorito de sódio a 1% e foi feita irrigação final com EDTA, a remoção da camada residual foi estatisticamente inferior ao terço cervical independente da formulação do Endo PTC.

Palavras-chave: Preparo do Canal, Substância Química Auxiliar, Camada Residual.

ABSTRACT

The action of the instruments on the walls of the root canal provides the smear layer development, which is an extract of organic and inorganic matter, with amorphous appearance, irregular and granular surface which is set down on the dentin surface in the measure that its formation occurs, and when it is not removed, can interfere on the desired sealing during the filling stage. Some chemical substances with different composition and miscellaneous concentrations are utilized isolated or in association to remove this smear layer. The purpose of this study was to analyze *in vitro*, through Scanning Electron Microscopy, the efficacy of smear layer removal, of the different formulations of Endo PTC when these are associated to different concentrations of sodium hypochlorite, using or not, final irrigation with EDTA. For so much, eighty lately-extracted unirradicular tooth were used, randomly divided into eight groups of ten tooth each and allocated in agreement with the used substances in instrumentation on the following way: Group I – canal preparation with cream Endo PTC associated with sodium hypochlorite at 1%; Group II – canal preparation with cream Endo PTC associated with sodium hypochlorite at 2,5%; Group III – canal preparation with cream Endo PTC associated with sodium hypochlorite at 1% and final irrigation with EDTA at 17%; Group IV – canal preparation with cream Endo PTC associated with sodium hypochlorite at 2,5% and final irrigation with EDTA at 17%. In groups V, VI, VII and VIII the same substances utilized in groups I, II, III and IV were used respectively, replacing cream Endo PTC for Light Endo PTC. The results showed that: the final irrigation with EDTA promotes a better smear layer removal, independently of the concentrations of sodium hypochlorite and formulations of the Endo PTC; In a general way the Endo PTC formulations don't represent statistically significant differences on the smear layer removal independently of the concentration of sodium hypochlorite; the concentration of sodium hypochlorite associated with cream Endo PTC does not interfere statistically on the smear layer removal; the concentration of sodium hypochlorite associated to Light Endo PTC showed statistically significant differences when the final irrigation with EDTA was made, and 2,5% showed better results; on the apical third, when the sodium hypochlorite at 1% was used and was made final irrigation with EDTA the smear layer removal was statistically inferior than the cervical third, independently of the Endo PTC formulation.

Keywords: canal preparation, auxiliary chemical substance, smear layer.

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Grau de concordância entre os examinadores de acordo com o teste de Correlação de Spearman	54
Tabela 2 – Valores das Medianas, i_iq e C_v dos grupos	54
Tabela 3 – Comparação entre os grupos 2 a 2 utilizando o teste Wilcoxon ajustado pelo teste de Bonferroni	55
Tabela 4 – Dados referente ao terço apical de cada grupo	56
Tabela 5 – Comparação entre o terço apical dos grupos 2 a 2 utilizando o teste Wilcoxon ajustado pelo teste de Bonferroni	57
Tabela 6 – Dados referente ao terço médio de cada grupo	58
Tabela 7 – Comparação entre o terço médio dos grupos 2 a 2 utilizando o teste Wilcoxon ajustado pelo teste de Bonferroni	59
Tabela 8 – Dados referente ao terço cervical de cada grupo	60
Tabela 9 – Comparação entre o terço cervical dos grupos 2 a 2 utilizando o teste Wilcoxon ajustado pelo teste de benferroni	61
Tabela 10 – Dados referentes à comparação dos terços no grupo I	62
Tabela 11 – Dados referentes à comparação dos terços no grupo II	62
Tabela 12 – Dados referentes à comparação dos terços no grupo III	63
Tabela 13 – Dados referentes à comparação dos terços no grupo IV	63
Tabela 14 – Dados referentes à comparação dos terços no grupo V	64
Tabela 15 – Dados referentes à comparação dos terços no grupo VI	64
Tabela 16 – Dados referentes à comparação dos terços no grupo VII	65
Tabela 17 – Dados referentes à comparação dos terços no grupo VIII	65

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Padronização das regiões do canal radicular que foram fotomicrografadas	50
Figura 2 – Metalizador	50
Figura 3 – Espécimes metalizados	50
Figura 4 – Espécimes montados no Microscópio Eletrônico de Varredura	51
Figura 5 – Fotomicrografias correspondentes aos escores 0,1,2,3 e 4 respectivamente	52
Figura 6 – Fotomicrografias representando a região mais limpa (A) e a menos limpa (B) do terço apical do grupo I (aumento de 1000 X).	66
Figura 7 – Fotomicrografias representando a região mais limpa (A) e a menos limpa (B) do terço médio do grupo I (aumento de 1000 X).	67
Figura 8 – Fotomicrografias representando a região mais limpa (A) e a menos limpa (B) do terço cervical do grupo I (aumento de 1000 X).	68
Figura 9 – Fotomicrografias representando as regiões menos limpas (A e B) do terço apical do grupo II (aumento de 1000 X).	69
Figura 10 – Fotomicrografias representando a região mais limpa (A) e a menos limpa (B) do terço médio do grupo II (aumento de 1000 X).	70
Figura 11 – Fotomicrografias representando a região mais limpa (A) e a menos limpa (B) do terço cervical do grupo II (aumento de 1000 X).	71
Figura 12 – Fotomicrografias representando a região mais limpa (A) e a menos limpa (B) do terço apical do grupo III (aumento de 1000 X).	72
Figura 13 – Fotomicrografias representando a região mais limpa (A) e a menos limpa (B) do terço médio do grupo III (aumento de 1000 X).	73
Figura 14 – Fotomicrografias representando a região mais limpa (A) e a menos limpa (B) do terço cervical do grupo III (aumento de 1000 X).	74
Figura 15 – Fotomicrografias representando a região mais limpa (A) e a menos limpa (B) do terço apical do grupo IV (aumento de 1000 X).	75
Figura 16 – Fotomicrografias representando a região mais limpa (A) e a menos limpa (B) do	

terço médio do grupo IV (aumento de 1000 X).	76
Figura 17 – Fotomicrografias representando a região mais limpa (A) e a menos limpa (B) do terço cervical do grupo IV (aumento de 1000 X).	77
Figura 18 – Fotomicrografias representando as regiões menos limpas (A e B) do terço apical do grupo V (aumento de 1000 X).	78
Figura 19 – Fotomicrografias representando a região mais limpa (A) e a menos limpa (B) do terço médio do grupo V (aumento de 1000 X).	79
Figura 20 – Fotomicrografias representando a região mais limpa (A) e a menos limpa (B) do terço Cervical do grupo V (aumento de 1000 X).	80
Figura 21 – Fotomicrografias representando as regiões menos limpas (A e B) do terço apical do grupo VI (aumento de 1000 X).	81
Figura 22 – Fotomicrografias representando a região mais limpa (A) e a menos limpa (B) do terço médio do grupo VI (aumento de 1000 X).	82
Figura 23 – Fotomicrografias representando a região mais limpa (A) e a menos limpa (B) do terço cervical do grupo VI (aumento de 1000 x).	83
Figura 24 – Fotomicrografias representando a região mais limpa (A) e a menos limpa (B) do terço apical do grupo VII (aumento de 1000 X).	84
Figura 25 – Fotomicrografias representando a região mais limpa (A) e a menos limpa (B) do terço médio do grupo VII (aumento de 1000 X).	85
Figura 26 – Fotomicrografias representando a região mais limpa (A) e a menos limpa (B) do terço cervical do grupo VII (aumento de 1000 X).	86
Figura 27 – Fotomicrografias representando a região mais limpa (A) e a menos limpa (B) do terço apical do grupo VIII (aumento de 1000 X).	87
Figura 28 – Fotomicrografias representando a região mais limpa (A) e a menos limpa (B) do terço médio do grupo VIII (aumento de 1000 X).	88
Figura 29 – Fotomicrografias representando a região mais limpa (A) e a menos limpa (B) do terço cervical do grupo VIII (aumento de 1000 X).	89
Figura 30 - Fotomicrografia representando região de calcosferitos sugerindo área de parede não tocada pelo instrumento (aumento de 1000 X).	90

LISTA DE ABREVIATURAS, SIGLAS E FORMULAS

NaOCl – Hipoclorito de Sódio

pH – Potencial Hidrogeniônico

PSB - Solução Salina Tamponada com fosfato

RPM – Rotações por minuto

ECA – Água eletroquimicamente ativada

°C - Grau Centígrado

Endo PTC – Associação de Peróxido de uréia, Tween 80 veiculados em Carbowax

EDTA – Ácido etilenodiamino tetra-acético

EDTA-T – EDTA associado ao detergente Tergensol

EDTA- C– EDTA associado ao detergente Cetavlon

K 3 – Sistema de instrumentos rotatórios

EGTA – Ácido bis (2 amino etil) etilenoglicol tetra-ácético

MEV – Microscopia Eletrônica de varredura

CO₂ – Dióxido de Carbono

Er:YAG- Laser de Erbío

GT - Sistema de instrumentos rotatórios Greater Taper

RDTA – EDTA associado ao Cetrímide (cetril trimetil brometo de amônia)

DTPAC – Solução quelante associada ao detergente Cetavlon

CDTA – Ácido trans-12- diaminocicloexano tetra-ácético

MTAD – Associação de doxicilina, ácido cítrico e Tween 80

HEPB – Agente quelante 1- hidroxietilno-1, 1- bifosfonato

STP - Trifosfato de sódio

ATMA – Ácido amino tri metileno-fosfônico

IIQ – Intervalo inter-quartil

CV - Coeficiente de variação

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	15
2	REVISÃO DA LITERATURA	17
3	PROPOSIÇÃO	42
3.1	OBJETIVO GERAL	42
3.2	OBJETIVOS ESPECÍFICOS	42
4	ASPECTOS ÉTICOS DA PESQUISA	43
5	MATERIAL E MÉTODO	44
5.1	MATERIAL	44
5.1.1	Equipamentos	44
5.1.2	Acessórios e instrumentais	44
5.1.3	Substâncias Químicas	45
5.2	MÉTODOS	46
5.2.1	Amostra	46
5.2.2	Grupos de estudos	46
5.2.3	Preparo das amostras	47
5.2.4	Protocolo experimental	48
5.2.4.1	Procedimentos endodônticos	48
5.2.4.2	Preparo para leitura no Microscópio Eletrônico de Varredura	49
5.2.4.3	Microscopia Eletrônico de Varredura	50
6	RESULTADOS	54
7	DISCUSSÃO	91
8	CONCLUSÕES	99
	REFERÊNCIAS	100
	APÊNDICE A – Termo de Consentimento Livre e Esclarecido	114
	APÊNDICE B – Planilha de dados obtidos pelos examinadores	115
	ANEXO A – Formulário de parecer do Comitê de Ética em Pesquisa	121
	ANEXO B – Estatística Descritiva	122

1 INTRODUÇÃO

O fundamento do tratamento endodôntico baseia-se na correta execução dos princípios básicos que regem suas etapas. Assim uma adequada cirurgia de acesso e preparo das entradas dos canais permitem uma correta obtenção do comprimento real de trabalho, possibilitando o livre acesso dos instrumentos endodônticos e substâncias químicas auxiliares às paredes dos canais radiculares e, conseqüentemente obtendo uma limpeza, desinfecção e modelagem apropriada, manobras essas que caracterizam o preparo do canal radicular. A limpeza baseia-se na remoção de tecido vivo ou em decomposição, ou ainda de qualquer material presente no interior do canal radicular. Simultaneamente a desinfecção promove a sanificação, ou seja, a eliminação de microorganismos infectantes e resíduos orgânicos e inorgânicos da cavidade radicular, valendo-se de substâncias químicas auxiliares. Concomitantemente a sanificação, realiza-se a modelagem com o uso de instrumentos endodônticos, tanto manuais quanto rotatórios, visando obter uma forma cirúrgica apropriada para adaptação e retenção do material obturador.

Os trabalhos de Aurebach (1953), Stewart (1955), Stephan (1956), Ingle e Zeldow (1958), Albergaria (1984) foram fundamentais para a evolução da endodontia ao relatarem a importância do preparo do canal radicular, assim como da utilização de uma substância química que, dentre outras finalidades, contribuíssem para a desinfecção dos sistemas de canais radiculares.

Durante o preparo do canal, a ação dos instrumentos nas paredes dos canais resulta na formação da camada residual ou *smear layer* que se caracteriza por se apresentar como uma substância amorfa, viscosa, irregular, granular e pegajosa, composta por fragmentos de dentina, restos pulparem ou necróticos e microorganismos que ao mesmo tempo em que vai se formando, vai se aderindo nas paredes dos canais, resultando na obliteração dos túbulos dentinários.

Aliada ao preparo do canal temos a etapa da obturação que juntamente com a instrumentação e a desinfecção formam a tríade em que se apóia uma boa endodontia. Objetiva-se com a obturação o selamento mais hermético possível do sistema de canais

radiculares, prevenindo dessa maneira a infiltração do exsudato periapical para o canal radicular e a reinfecção, uma vez que o canal bem obturado não permitiria a infiltração de fluidos intersticiais e nem microorganismo. Além disso, vai favorecer o processo de reparação, pois não havendo infiltração nem infecção criam-se condições para que ele ocorra.

A necessidade de se obter um canal obturado hermeticamente tem levado a surgir inúmeras pesquisas avaliando o selamento apical de diversos materiais como também de novas técnicas de obturação. De acordo com Souza e Albergaria (2001) as condições próprias do canal devem ser levadas em conta, uma vez que para se conseguir um hermetismo desejado é necessário que o material obturador esteja em íntimo contato com a dentina, condição essa que leva a qualidade do preparo e da limpeza do sistema de canais radiculares a exercer um papel importante no resultado final da obturação.

A presença da camada residual pode interferir no sucesso da terapia endodôntica, pois além de dificultar a capacidade de vedamento e adesão do material obturador, visto que ela evita a penetração do cimento obturador nos túbulos dentinários, ela também prejudica a difusão medicamentosa, e pode abrigar bactérias e suas toxinas que agem como produtos irritantes, impossibilitando o reparo dos tecidos periradiculares. Isso tem sido abordado por diversos trabalhos, e Shahravam *et al.* (2007), após um estudo de revisão sistemática e metanálise sobre o assunto, relataram que 41,5 % dos artigos revistos por eles, sugerem a remoção da camada residual contra 4,7% que sugerem mantê-la enquanto que os demais relataram não haver diferenças estatisticamente significantes.

A necessidade da remoção da camada residual suscita a realização deste trabalho, que objetiva avaliar algumas substâncias químicas auxiliares da instrumentação, usadas em associações, quanto capacidade de tornar as paredes dos canais radiculares mais limpas, deixando-as aptas para um bom selamento.

2 REVISÃO DE LITERATURA

Enquanto que a ação mecânica dos instrumentos produz excisão de raspas de dentina das paredes do canal radicular, as substâncias químicas auxiliares facilitam a ação do instrumento, removem restos orgânicos e inorgânicos contaminados ou não e combatem microrganismos existentes. Além disso, essas substâncias conseguem manter um íntimo contato com as paredes do canal efetivando a sua função na sanificação, mesmo em locais onde não é possível a ação mecânica dos instrumentos. Por esses motivos muitas substâncias químicas são utilizadas como auxiliares da instrumentação dos canais radiculares, usadas tanto sozinhas quanto em associações.

O hipoclorito de sódio, sozinho ou em associações, tem sido uma das substâncias mais empregadas nos tratamento dos canais radiculares. Segundo Leonardo (1970), o hipoclorito de sódio foi utilizado na endodontia por Walker, sugerido por Blass em 1936. Contudo foi Grossmam e Meiman (1941), defendendo que a eliminação do tecido pulpar necrótico do canal radicular é importante para o definitivo sucesso do tratamento endodôntico, estudaram a capacidade do hipoclorito de sódio a 5,25% de dissolver tecido orgânico. A partir daí, essa substância tem sido preconizada como auxiliar da instrumentação em todo mundo.

Um estudo realizado por Turkun e Cengiz (1997) investigou a eficácia do hipoclorito de sódio quanto à dissolução de tecidos necróticos e limpeza do canal radicular. Essa pesquisa foi dividida em duas etapas. Na primeira, o hipoclorito foi testado sobre o músculo bovino necrótico, nas concentrações de 0.5 % e 5% por 30 minutos. Na segunda, 40 dentes unirradiculares foram preparados e irrigados com essas duas concentrações de hipoclorito de sódio usando ou não irrigação ultrasônica. Os resultados mostraram que o hipoclorito de sódio a 5 % com irrigação ultrasônica foi mais efetivo na dissolução tecidual do que a 0,5 % nas mesmas condições. Mostraram também que o tratamento prévio com pasta de hidróxido de cálcio aumentou o poder do hipoclorito a 0,5% na dissolução tecidual e na limpeza

chegando ao mesmo nível alcançado pelo hipoclorito a 5 %, concluindo que a combinação da pasta de hidróxido de cálcio com irrigação ultrasônica do hipoclorito de sódio a 0,5% pode ser efetiva na limpeza e pode substituir o hipoclorito a 5%, visto que esse é citotóxico.

Em 1998, Wadachi, Araki e Suda estudaram a dissolução do tecido mole encontrado nas paredes do canal radicular de dentes bovinos não instrumentados utilizando hipoclorito de sódio, hidróxido de cálcio, e associação entre essas duas substâncias, através microscopia eletrônica de varredura. Os resultados desse estudo mostraram que quando o hipoclorito de sódio foi usado isoladamente as paredes dos canais se apresentavam com menos resíduos do que quando utilizado em associação com hidróxido de cálcio ou quando foi utilizado hidróxido de cálcio sozinho.

Um estudo realizado por Spanó (1999) teve como objetivo avaliar a dissolução do tecido pulpar bovino promovida pela solução de hipoclorito de sódio nas concentrações de 0,5%, 1,0%, 2,5% e 5,0%. Os resultados demonstraram que havia uma relação diretamente proporcional entre a velocidade de dissolução pulpar e a concentração da solução utilizada.

Barbin (1999) utilizando tecido pulpar bovino, estudou a capacidade de dissolução de varias concentrações de hipoclorito de sódio associados ou não a uma substância tensoativa. Os resultados demonstraram que a velocidade de dissolução de fragmentos da polpa foi diretamente proporcional à concentração do NaOCl e foi maior quando esse foi usado sem associação ao agente tensoativo.

Com o objetivo de avaliar o efeito solvente de quatro concentrações de hipoclorito de sódio (0,5%, 1,0%, 2,5% e 5,0 %) sobre o tecido pulpar bovino à temperatura ambiente e também investigar o teor de cloro residual, pH e tensão superficial antes e após dissolução pulpar, Spanó *et al.* (2001) realizaram um estudo *in vitro* cujo os resultados demonstraram que: quanto maior a concentração de hipoclorito de sódio, maior a velocidade de dissolução do tecido pulpar bovino; o pH e tensão superficial de todas as soluções de hipoclorito de

sódio após os testes de dissolução foi reduzido; o consumo de cloro foi menor quanto menor a concentração de hipoclorito de sódio; e o teor de cloro residual ocorreu em todas as concentrações e foi diretamente proporcional à concentração durante o processo de dissolução do tecido pulpar.

Al-Kiliani, Whithworth e Dummer (2003) avaliaram a capacidade de remoção de restos pulparem em canais não instrumentados, de três substâncias químicas: Hipoclorito de sódio a 4,5%, PSB (solução salina tamponada com fosfato) e CariosolvTM associadas ou não ao uso de ultrassom. Os resultados mostraram que o hipoclorito de sódio foi estatisticamente superior quando comparado com as duas outras substâncias e os autores concluíram afirmando que o hipoclorito de sódio permanece sendo o padrão ouro para irrigantes endodônticos, porém deve ser utilizado com cuidado e contido dentro do canal.

Em 2004, Okino et al. avaliaram a atividade das seguintes substâncias químicas sobre o tecido pulpar bovino: hipoclorito de sódio a 0,5%, 1,0% e 2,5%; solução aquosa de digluconato de clorexidina a 2%; gel de solução de clorexidina a 2 % (NatrosolTM) e água destilada como controle. Os fragmentos pulparem foram pesados, imersos em 20 ml de cada solução e submetidos à agitação em uma centrífuga a 150 r.p.m até a dissolução total dos fragmentos. Após o cálculo da velocidade de dissolução, os autores concluíram que a clorexidina não foi capaz de dissolver o tecido pulpar e que todas as concentrações de hipoclorito de sódio foram eficientes nessa dissolução, sendo que quanto maior a concentração, maior a velocidade de dissolução.

Com o objetivo de avaliar a dissolução de polpas bovinas na presença de hipoclorito de sódio em diferentes concentrações, pH e temperatura e de clorexidina a 2 %, Siqueira, Santos e Bombana (2005) realizaram um estudo no qual utilizaram fragmentos de polpas bovinas, os quais foram imersos em solução de digluconato de clorexidina 2 % veiculada em gel de natrosol, e em hipoclorito de sódio a 5% - 2,5% - 1% e 0,5% com pH em 7,0 - 9,0 e 11,0 sob temperatura de 27°C e 37°C. O tempo necessário para que se notasse a dissolução

do fragmento pulpar foi contado verificando-se o desaparecimento da transparência cristalina da solução através de uma lupa. Os resultados mostraram que o pH, temperatura e concentração influenciam em ordem decrescente, na dissolução do tecido pulpar bovino pelo hipoclorito de sódio, e que o hipoclorito de sódio a 0,5%, pH 7, e o gel de clrexidina em 27°C e 37°C não dissolveram o tecido pulpar durante o tempo experimental de 120 minutos. Mostraram também que para manter a ação de dissolução tecidual, pode-se utilizar hipoclorito de sódio menos concentrado em pH = 11,0 e que as soluções de hipoclorito de sódio devem ser aquecidas para aumentar sua eficiência na dissolução do tecido pulpar.

Rahman, Whitworth e Dummer (2005) compararam o hipoclorito de sódio a 1% e a 5% com Carisolv™ quanto à remoção de restos pulpares de canais não instrumentados com rizogênese incompleta. Para isso, utilizaram quatro grupos com diferentes tempos de incubação: 10, 20, 30 minutos e 30 minutos com o irrigante sendo renovado em 10 e 20 minutos. Os resultados mostraram que o hipoclorito de sódio a 5% foi mais efetivo na remoção de restos pulpares em canais com ápice aberto. O Carisolv™ mostrou-se tão efetivo quanto o hipoclorito de sódio a 1% nos tempos de 10, 20 e 30 minutos nos quais não houve renovação do irrigante, mas no tempo de 30 minutos com renovação do irrigante o hipoclorito de sódio a 1% aumentou sua efetividade quando comparado com Carisolv™.

O hipoclorito de sódio também tem sido estudado quanto sua ação na desmineralização da dentina:

Investigando a ação das soluções de hipoclorito de sódio nas concentrações de 0,5%, 1%, 2,5% e 5%, sobre a estrutura dentinária mineralizada e desmineralizada, pelo tempo de uma hora, Guerisoli, Souza Neto e Pécora (1998) constataram que a dentina mineralizada apresentou perda de massa tecidual de modo estatisticamente semelhante para todas as concentrações das soluções estudadas. Porém, a dentina desmineralizada (colágeno) sofreu perda de massa de modo diretamente proporcional à concentração da solução, quanto maior

a concentração da solução de hipoclorito de sódio tanto maior a perda de massa da dentina desmineralizada.

Slutzky-Goldberg *et al.* (2004) avaliaram o efeito do hipoclorito de sódio a 2,5% e 6 %, sobre a microdureza dentinária em dentes bovinos utilizando essas substâncias por 5,10 e 20 minutos. Após obtenção dos resultados, os autores concluíram que a exposição da dentina, num período acima de 10 minutos, provocou uma diminuição da microdureza dentinária e que o hipoclorito de sódio a 6% teve um efeito maior do que o hipoclorito de sódio a 2,5%. Eles sugeriram limitar o tempo de irrigação para um período menor que 10 minutos, visando não alterar as propriedades físicas da dentina.

A capacidade de limpeza do hipoclorito de sódio tem sido comparada com outras substâncias :

Através da análise em microscopia eletrônica de varredura, Marais (2000) realizou um estudo, comparando a eficiência de duas substâncias químicas quanto a limpeza do canal radicular. As soluções avaliadas foram hipoclorito de sódio 2,5 % e ECA (água eletroquimicamente ativada), a qual, segundo o autor, tem efeito antimicrobiano e não é tóxica. Os dentes foram divididos em dois grupos, um foi irrigado com hipoclorito de sódio 2,5% e o outro com ECA, ambos utilizando ultra-som. Os resultados mostraram que a eficiência da limpeza da solução de ECA foi superior a da solução de hipoclorito de sódio 2,5%.

A efetividade da irrigação dos canais radiculares com hipoclorito de sódio foi analisada por Solovyeva e Dummer (2000) comparando-o com soluções anólicas e católicas ativadas eletroquimicamente (ECA) e água destilada como controle. Para tanto utilizaram 20 dentes humanos, que foram divididos aleatoriamente em quatro grupos de cinco cada, e foram irrigados com as seguintes substâncias: Grupo 1- água destilada (controle negativo), Grupo 2- hipoclorito de sódio a 3%(controle positivo), Grupo 3- solução neutra catódica anólita,

Grupo 4- uso alternado de solução neutra catódica anólita e solução católita. Os autores concluíram que a irrigação com soluções ativadas eletroquimicamente permitiu uma limpeza eficiente das paredes radiculares e seria uma alternativa para o hipoclorito de sódio.

Recentemente alguns estudos foram realizados com o objetivo de investigar a influência da temperatura na estabilidade das concentrações do hipoclorito de sódio:

Oliveira, Figueiredo e Pires (2003) analisaram a concentração de cloro ativo das soluções de hipoclorito de sódio a 1%, 2,5%, 5,25% e 8% armazenados em geladeira, após aquecimento a 50°C por 30 minutos diariamente, no período de 30, 60 e 90 dias consecutivos. Os autores concluíram que o aquecimento influenciou a concentração final de cloro das soluções de hipoclorito de sódio e que concentrações iniciais mais altas tiveram maior degradação inicial de cloro do que concentrações iniciais mais baixas. Não houve diferença estatisticamente significativa entre os grupos quanto a perda de cloro ativo, exceto na concentração de 8%.

Sirtes *et al.* (2005) analisaram o efeito da temperatura sobre a estabilidade em curto prazo, do hipoclorito de sódio a 1%, 2,62% e 5,25% e sua capacidade de dissolução em diferentes temperaturas. Para a avaliação da estabilidade química, as soluções foram submetidas à temperaturas de 20, 45 e 60°C, através de um dispositivo de aquecimento, por um período de 15, 30 e 60 minutos e após esse procedimento, foi medida a quantidade de cloro disponível. Para avaliação da dissolução pulpar, foram utilizadas 22 polpas dentais humanas, as quais foram divididas aleatoriamente em quatro grupos de cinco e foram imersas em: hipoclorito de sódio 1% a 20°C; hipoclorito de sódio a 1% a 45°C; hipoclorito de sódio a 1% a 60°C; hipoclorito de sódio a 5,25% a 20 °C (controle negativo) e as duas polpas restantes foram imersas em solução salina 0.9% (controle positivo). Os resultados mostraram que as soluções de hipoclorito de sódio permaneceram com 100% do cloro disponível nas 3 temperaturas testadas durante todo o período do experimento que teve duração máxima de 60 minutos. O hipoclorito de sódio a 1% a 60°C foi mais efetivo na dissolução do que o

hipoclorito de sódio a 1% a 45°C; O hipoclorito de sódio a 1% a 60°C foi significativamente mais efetivo na dissolução do que o hipoclorito de sódio a 5,25% a 20°C.

Na busca da substância química auxiliar a instrumentação próxima da ideal, o hipoclorito de sódio tem sido utilizado associado a outras substâncias com a finalidade de potencializar as funções de limpeza e desinfecção como veremos a seguir:

Em 1973, Paiva e Antoniazzi combinaram o Peróxido de uréia 10 % com um detergente neutro (*Tween 80*) 15% numa base de Carbofax 75%, obtendo um composto na consistência de creme, que ficou conhecido como Endo PTC, e utilizaram como auxiliar da instrumentação reagindo com o hipoclorito de sódio 0,5 % (Líquido de Dakin).

O creme Endo PTC atua como um lubrificante, permitindo uma diminuição do atrito entre o instrumento e as paredes do canal radicular, quando neutralizado pelo hipoclorito de sódio possui ação antimicrobiana mesmo em presença de matéria orgânica pois o Peróxido de uréia que por si só já apresenta ação desinfetante efetiva, em contato com o hipoclorito libera oxigênio nascente e compostos intermediários de cloro ativo num processo de efervescência característico da reação de neutralização, que age mecanicamente impelindo os restos orgânicos e inorgânicos para a câmara pulpar que são aspiradas no processo de irrigação-aspiração. Além destas propriedades, seu uso aumenta a permeabilidade dentinária, melhorando a ação de combate aos microrganismos no sistema de canais radiculares (PAIVA; ANTONIAZZI,1991).

O Peróxido de uréia utilizado na fórmula do Endo PTC tem consistência cremosa que mostra eficiência antimicrobiana mesmo na presença de sangue, o que não acontece com o Peróxido aquoso. Os *Tweens* são agentes tensoativos não iônicos, que também são utilizados como veículo. São resultados da reação de um ácido graxo e um poliálcool, posteriormente veiculado em polietilenoglicol. Se o ácido graxo for o ácido oléico ou o sorbitol resulta no éster de oleato sorbital que veiculado no polietilenoglicol origina o polissorbato 80 ou o Tween 80, que é um líquido oleoso, estável, de coloração âmbar e é solúvel em água e

álcool. O carbowax é uma substância graxa dotada de capacidade detergente totalmente solúvel em água e indefinidamente estável, mesmo em temperatura ambiente. Os polietilenoglicóis dependendo do peso molecular, apresentam características diferentes. Os que possuem o peso molecular de 200 a 700 são líquidos e extremamente higroscópicos. Com o aumento do peso molecular, vão se tornando sólido e com menor higroscopicidade. Independente do peso molecular são todos solúveis em água (PAIVA; ANTONIAZZI, 1991).

Um dos primeiros estudos publicado na literatura sobre o Endo PTC teve como objetivo avaliar sua atividade antimicrobiana, e após esse surgiram outros avaliando a capacidade de aumento da permeabilidade dentinária.

Através do teste bacteriológico, Paiva e Antoniazzi (1973) analisaram canais radiculares que foram instrumentados com uma associação de peróxido de uréia com o detergente Tween 80, veiculados numa base de Carbowax e neutralizada com hipoclorito de sódio, seguido de irrigação final com detergente-Furacin. Para tanto, selecionaram 35 dentes unirradiculares com rarefação apical visível radiograficamente, os quais foram submetidos ao tratamento endodôntico. Durante a terapia foram realizadas três colheitas de amostras do conteúdo radicular: Após o acesso, após o preparo químico-mecânico e antes da obturação. Depois da leitura das culturas, concluíram que a associação das substâncias utilizadas foi eficaz no combate aos microrganismos endodônticos e foi bem tolerada pelos tecidos periapicais, devido à ausência de sintomatologia após o preparo químico-mecânico.

Moura, Robazza e Paiva (1978) estudaram *in vitro* e *in vivo* a relação entre permeabilidade dentinária e o uso do creme Endo PTC. Para tanto 20 dentes foram divididos em dois grupos: Grupo 1- experimento *in vitro*, no qual a instrumentação foi feita com uso do creme Endo-PTC neutralizado pelo líquido de Dakin, irrigação final com Tergentol-Furacin e imersão no corante azul de metileno. Grupo 2- experimento *in vivo*, no qual o preparo foi feito do mesmo modo que no grupo 1 e após 15 minutos da imersão do corante azul de metileno no interior dos canais radiculares, os dentes foram extraídos. A permeabilidade dentinária foi

analisada segundo o método de leitura dos quadrados. Os autores concluíram que não houve diferença estatisticamente significativa na permeabilidade dentinária ao azul de metileno entre o experimento *in vitro* e *in vivo* e que a zona apical foi a menos permeável ao corante.

A permeabilidade dentinária foi avaliada em um estudo *in vitro* realizado por Robazza, Paiva e Antoniazzi (1981) após o uso de algumas substâncias químicas auxiliares em endodontia. Para tanto foram utilizados 40 dentes recém extraídos e divididos em quatro grupos, com 10 dentes cada um. No grupo 1 foi utilizada água oxigenada e soda clorada, no grupo 2 foi utilizado detergente-Furacin, no grupo 3 foi utilizado Endo PTC neutralizado com líquido de Dakin e irrigação final com detergente-Furacin e no grupo 4 foi utilizado água destilada como controle. Os resultados demonstraram que o Endo PTC foi a única substância que aumentou consideravelmente a permeabilidade dentinária nas regiões cervical, média e apical e também promoveu uma penetração do corante de uma maneira mais uniforme ao longo da raiz.

Prokopowitsch, Moura e Muench (1989) avaliaram a permeabilidade dentinária radicular no terço apical, em 50 dentes unirradiculares, utilizando, como coadjuvante da instrumentação, as seguintes substâncias químicas: solução fisiológica, associação Tergentol-Furacin, hipoclorito de sódio a 1%, Endo PTC associado ao hipoclorito de sódio a 1% e irrigação final com Tergentol Furacin e por ultimo EDTA a 17 % associado ao Tergentol (EDTA-T). Os resultados mostraram que, na região apical, as substâncias químicas auxiliares que promoveram a melhor permeabilidade dentinária foram o Endo PTC associado ao hipoclorito de sódio a 1% e irrigação final com Tergentol Furacin e o EDTA-T não havendo diferenças estatisticamente significantes entre os dois.

Tanto a permeabilidade quanto a limpeza das paredes dentinárias do canal radicular de dentes humanos extraídos com rizogênese incompleta, foram avaliadas por Prokopowitsch (1994). Os dentes foram instrumentados e medicados com pasta de hidróxido

de cálcio veiculado em solução anestésica. Diante dos resultados o autor observou que o uso do creme Endo PTC associado ao hipoclorito de sódio a 1% permitiu um aumento da permeabilidade dentinária, propiciando uma melhor limpeza das paredes radiculares, quando analisadas através da microscopia eletrônica de varredura.

Recentemente estudos têm sido realizados com a formulação em gel do Endo PTC. Trata-se de uma preparação veiculada por Carbopol, que é um agente geleificante que confere espessamento e alta viscosidade à formulação. O Carbopol foi desenvolvido para a indústria farmacêutica, na década de 60, como espessante, agente suspensor, emulsificante e, além disso, é solúvel em água, álcool e solventes polares.

Com o objetivo de propor uma nova alternativa terapêutica, Ferreira, De Carvalho e Lage-Marques (2005) realizaram um estudo utilizando Endo PTC em forma de gel. Para tanto doze raízes de dentes unirradiculares foram divididas em três grupos de acordo com a substância auxiliar a ser utilizada no preparo: Grupo 1- creme Endo PTC, Grupo 2- gel Endo PTC e Grupo 3- Soro Fisiológico. Os espécimes foram submetidos à ação indicadora do corante Rodamina B a 1% e clivados no sentido longitudinal. As imagens dos cortes foram digitalizadas e as áreas coradas analisadas através do programa Imagelab, para avaliação da penetração do corante em toda a extensão radicular. Os resultados mostraram não haver diferenças estatisticamente significantes entre os grupos 1 (42,57%) e o grupo 2 (51,31%), porém significativa quando comparados ao grupo 3 (29,62 %).

Em outro estudo Carvalho, Habitante e Lage-Marques (2005) avaliaram a alteração da permeabilidade dentinária promovida pelo Endo PTC, variando o veículo na sua composição. Para tanto utilizaram 20 dentes unirradiculares e dividiram em dois grupos. No grupo 1 usaram gel de Endo PTC, e no grupo 2 usaram creme Endo PTC. Após imersão em corante de azul de metileno, foram realizados cortes transversais e os mesmos foram analisados por um programa de leitura de imagens, Imagelab. Os resultados mostraram que apesar de não

haver diferenças estatisticamente significantes, o gel de Endo PTC mostrou melhores resultados em relação ao creme, no terço apical.

O Endo PTC existe no mercado na forma de creme e mais recentemente na forma de gel. Atualmente foi lançado o Endo PTC Leve que apresenta a mesma composição do Endo PTC já existente (Peróxido de Uréia, Polissorbato 80 e carbowax). A única diferença entre o Endo PTC original e o Leve está no peso molecular do carbowax utilizado como veículo. O carbowax utilizado no Endo PTC Leve tem um peso molecular 200, bem menor que o usado no Endo PTC original que é 1500, o que torna a sua consistência mais fluída.

Oliveira *et al.* (2007) realizaram um estudo que teve como objetivo avaliar em microscopia eletrônica de varredura, a eficiência da limpeza das paredes dentinárias de canais radiculares preparados por meio dos métodos de instrumentação manual e mecanizada de rotação alternada, tendo como substâncias químicas auxiliares o Endo PTC creme o Endo PTC e o Leve, ambos neutralizados pela solução de hipoclorito de sódio a 1% e toailete final com EDTA trissódico a 17 %. Para tanto foram utilizados 60 dentes pré-molares inferiores. Os mesmos foram distribuídos de forma randomizada em 06 grupos de acordo com a técnica de instrumentação e com as substâncias químicas auxiliares utilizadas. No grupo 1 foi utilizada a técnica manual com Hipoclorito de sódio a 1% mais irrigação final com EDTA. No grupo 2 foi utilizada a técnica manual com Endo PTC creme associado a hipoclorito de sódio a 1% mais irrigação final com EDTA. No grupo 3 foi utilizada a técnica manual com Endo PTC Leve associado a hipoclorito de sódio a 1% mais irrigação final com EDTA. Nos grupos 4, 5 e 6 foram utilizadas as mesmas substâncias dos grupos 1, 2, 3 respectivamente porém com a técnica mecanizada de rotação de rotação alternada. Os resultados mostraram que não houve diferença estatística quanto à desobstrução dos túbulos em relação ao método de instrumentação empregado e as substâncias químicas auxiliares utilizadas. Porém houve diferença quanto aos terços radiculares analisados sendo que o terço apical permaneceu com mais camada residual que o terço médio.

Também em 2007, Monteiro realizou um estudo que teve como objetivo foi avaliar com o auxílio de Microscopia Eletrônica de Varredura e leitura computadorizada, a limpeza da superfície dentinária radicular, terços cervical, médio e apical, em canais radiculares de incisivos inferiores humanos, preparados pelo sistema rotatório K3. Os dentes foram divididos em 5 grupos de acordo com a substância química utilizada. No grupo 1 foi utilizado hipoclorito de sódio a 2,5%, no grupo 2 foi utilizado Endo PTC creme reagindo com hipoclorito de sódio a 0,5%, no grupo 3 foi utilizado Endo PTC Leve reagindo com hipoclorito de sódio a 0,5%, no grupo 4 foi utilizado o um gel de clorexidina (Endogel) com irrigação final com soro fisiológico e no grupo 5 foi utilizado Endogel com irrigação final com EDTA-T. Exceto para o grupo 4 todos os grupos receberam irrigação final com hipoclorito de sódio 0,5 % e EDTA-T. Os resultados mostraram que no terço cervical houve uma maior quantidade de túbulos dentinários abertos para o grupo que utilizou Endo PTC creme em relação ao grupo do Endo PTC Leve, porém sem diferenças estatisticamente significante. Já nos terços médios e apicais houve um melhor desempenho para o Endo PTC Leve com significância estatística apenas para o terço apical.

Dentre as substâncias químicas auxiliares utilizadas no preparo do canal radicular destacam-se os agentes quelantes, dentre eles o EDTA.

Segundo Paiva e Antoniazzi (1991) foi ØSTBY que em 1957 propôs o ácido etilenodiaminotetracético sal dissódico (EDTA) para instrumentação dos canais radiculares, por possuir ação quelante e permitir ser utilizado como solução auxiliar para a instrumentação do canal radicular. O EDTA em pH 7,3 é biologicamente compatível com os tecidos pulpare e periapicais. Por essa razão, foi preconizado o seu emprego em substituição aos ácidos inorgânicos até então utilizados. O autor sugeriu o uso de uma solução de EDTA a 15% com pH 7,3. Esse pH foi obtido pela adição de hidróxido de sódio 5N. Este sal, em pH alcalino é capaz de promover a quelação de íons cálcio da dentina.

O EDTA é pouco solúvel em água, o que reduz seu poder quelante pela incapacidade de dissolução iônica. É por isso que ele é convertido no seu respectivo sal dissódico que é um excelente descalcificador. Após sua titulação com hidróxido de sódio pode se chegar ao sal trissódico, que é 600 vezes mais solúvel que o EDTA (PAIVA; ANTONIAZZI 1991).

Alguns estudos encontrados na literatura avaliaram a citotoxicidade do EDTA comparando-a com as de outros agentes quelantes:

Utilizando o método físico-químico para quantificação do aumento da permeabilidade vascular, Sousa, Bramante e Taga (2005) avaliaram o potencial irritativo do EDTA, EGTA, ácido cítrico e soro fisiológico. Para tanto injetaram 0,01 ml dessas soluções no tecido subcutâneo da região dorsal de 32 ratos. Após 30 minutos, 1, 3 e 6 horas, os animais foram sacrificados e o tecido da região dorsal foi submetido à análise do corante extravasado através da espectrofotometria da absorção da luz. Os resultados mostraram que a solução de EDTA teve os maiores valores do corante extravasado, seguido do EGTA e ácido cítrico. Os autores concluíram que o ácido cítrico apresentou o menor potencial irritativo.

Malheiro, Marques e Gavini (2005) compararam a citotoxicidade da solução EDTA a 17 % e ácido cítrico a 10%, 15% e 25% sobre fibroblastos. Foram utilizados nove grupos experimentais: Grupo 1- controle; Grupo 2- EDTA a 17%, diluído a 0,1% em meio de cultura; Grupo 3- ácido cítrico a 25%, diluído a 0,1% em meio de cultura; Grupo 4- ácido cítrico a 15%, diluído a 0,1% em meio de cultura; Grupo 5- ácido cítrico a 10%, diluído a 0,1% em meio de cultura; Grupo 6- EDTA a 17%, diluído a 0,5% em meio de cultura; Grupo 7- ácido cítrico a 25%, diluído a 0,5% em meio de cultura; Grupo 8- ácido cítrico a 15%, diluído a 0,5% em meio de cultura; Grupo 9- ácido cítrico a 10%, diluído a 0,5% em meio de cultura. Após 0, 6, 12, 24 horas e 1, 3, 5 e 7 dias houve contagem de células. Os resultados demonstraram que, dentro do período de horas, todas as soluções apresentaram uma porcentagem de viabilidade celular semelhante ao grupo controle, exceto para o grupo 6. No período correspondentes aos dias, a exceção foi para os grupos 6 e 7.

Outros estudos avaliaram a capacidade do EDTA de desmineralizar dentina:

O efeito do EDTA a 17% e da solução de ácido cítrico a 19% sobre a microdureza e aspereza da dentina radicular humana foi avaliado por Eldeniz, Erdemir e Belli (2005). Para tanto os autores utilizaram 45 dentes que foram seccionados longitudinalmente dando origem a 90 peças as quais foram divididas em 3 grupos de 30 cada. O grupo 1 foi tratado com 1 molar de ácido cítrico a 19% por 150 segundos, seguido de hipoclorito de sódio a 5,25%. No grupo 2 utilizaram EDTA 17% por 150 segundos, seguido de hipoclorito de sódio a 5,25%, e no grupo 3 usaram água destilada como controle. Analisando os resultados, os autores concluíram que tanto EDTA quanto ácido cítrico provocaram diminuição na dureza e aumento na aspereza da superfície da dentina, no entanto, isso foi mais significativo com ácido cítrico.

González-López *et al.* (2006) mediram a capacidade desmineralizante do EDTA a 17% e do ácido cítrico a 10% e a 20%, após imersão que duraram três períodos de tempo: 3, 10 e 15 minutos. Verificaram também se a adição de gluconato de clorexidina a 1% levaria à alguma modificação. A concentração de íons cálcio foi mensurada através da espectrofotometria de absorção atômica e os resultados mostraram que o efeito desmineralizante foi tempo dependente. A adição de clorexidina não provocou nenhuma modificação na capacidade desmineralizante das soluções testadas. Nos primeiros 3 minutos, foram mensurados, significativamente, mais íons cálcio quando EDTA a 17% foi utilizado em comparação com outras soluções.

A ação dos instrumentos endodônticos sobre as paredes do canal proporciona a deposição de restos de tecido dentinário que contribuem para a formação de uma estrutura amorfa, aderida às paredes do canal radicular, denominada camada residual. Quando esse material é depositado no interior dos canalículos, recebe a denominação de *smear plug*. Os resíduos remanescentes na luz dos canais radiculares após o preparo biomecânico, ou em

áreas em que não houve a atuação das soluções químicas e instrumentos endodônticos, são denominados debrís (ARRUDA *et al.*, 2003). A camada residual possui um aspecto amorfo, irregular e granular e é composta por uma massa constituída de material inorgânico (raspas de dentina, contendo hidroxiapatita) e material orgânico (células da polpa viva ou necrótica, remanescentes de processos odontoblásticos, proteínas coaguladas, células sanguíneas, fibras nervosas, vasos sanguíneos, colágeno, líquido tissular, saliva, bactérias e seus produtos). Essa camada é formada independentemente do tipo de instrumento ou técnica de instrumentação empregada durante o preparo biomecânico. (McCOMB; SMITH; BEAGRIE, 1976; SEN; WESSELINK; TURKUN, 1995; KOKKAS *et al.*, 2004). A presença da camada residual pode prejudicar o sucesso da terapia endodôntica, pois além de interferir na capacidade de vedamento e adesão do material obturador, visto que ele evita a penetração do cimento obturador nos túbulos dentinários, ela também prejudica a difusão medicamentosa, e pode abrigar bactérias e suas toxinas que agem como produtos irritantes, impossibilitando o reparo dos tecidos periradiculares (SEN; WESSELINK; TURKUN, 1995; KOKKAS *et al.*, 2004).

Em um estudo de revisão sobre a camada residual, Sen, Wesselink e Turkun (1995) reuniram artigos científicos que abordavam assuntos como definições, estrutura, vantagens e desvantagens de sua presença. Após análise dos artigos, os autores concluíram que: a camada residual é sempre formada nas paredes radiculares instrumentadas; não é uma barreira rigorosa contra as bactérias, mas dificulta a ação de desinfetantes; pode interferir na adesão e penetração dos cimentos obturadores nos túbulos dentinários; se não removido, pode desintegrar e dissolver lentamente ao redor de uma falha do material obturador ou pode ser removido por produtos bacterianos como ácidos e enzimas.

Mallmann, Felipe e Soares (1996) realizaram um estudo de revisão bibliográfica sobre a controvérsia envolvendo a camada residual e baseados nos artigos revistos afirmaram que é indicado a sua remoção, pois dessa forma estar-se-ia contribuindo para o sucesso da desinfecção e obturação do canal radicular.

Ao avaliarem a influência da camada residual sobre a profundidade de penetração de três cimentos obturadores nos túbulos dentinários, Kokkas *et al.* (2004) concluíram que a remoção da *smear layer* permitiu a penetração de todos os cimentos testados dentro dos túbulos dentinários, em extensões variadas, sugerindo que essa camada exerce um papel importante na penetração de cimentos nos túbulos dentinários.

Shahravan *et al.* (2007) realizaram um estudo com o objetivo de rever sistematicamente a literatura para determinar se a remoção da camada residual reduz infiltração em dentes obturados com guta percha e diferentes cimentos. Para tanto coletaram 145 artigos científicos dos quais selecionaram 26 trabalhos realizados de 1975 até 2005 e realizaram 65 comparações e obtiveram os seguintes resultados: 53,8% reportaram não haver diferenças estatisticamente significantes entre remover ou manter a camada residual, 41% reportaram diferenças estatisticamente significantes em favor da remoção e 4,7 % reportaram diferenças estatisticamente significantes em favor da não remoção da camada residual.

Algumas substâncias têm capacidade de remover essa camada residual, contudo o EDTA e o ácido cítrico, em ordem decrescente têm sido largamente empregados para esse fim.

Cengiz, Aktener e Pisquin (1990) realizaram um estudo que teve como objetivo observar o efeito da orientação dos túbulos dentinários sobre a camada residual. Para tanto eles utilizaram 15 dentes anteriores recém extraídos e 15 canais artificiais confeccionados em coroas de molares após a remoção do esmalte. Os espécimes foram divididos em 3 grupos: O grupo 1 foi irrigado com soro fisiológico, o grupo 2 com EDTA a 15 % e o grupo 3 com EDTA a 15 % seguido de hipoclorito de sódio a 5,25 %. Após análise no MEV os resultados mostraram que a camada residual mostrou-se semelhante em aparência tanto nos canais naturais quanto nos artificiais e respondeu de forma similar para todas as soluções irrigadoras. Observaram também que a orientação dos túbulos dentinários não influenciou na

formação e remoção da camada residual e que a irrigação EDTA seguido de hipoclorito de sódio foi mais efetiva que a de EDTA isoladamente.

Uma comparação entre a ação de seis soluções irrigadoras em relação a capacidade de remoção da camada residual foi realizada por Garberoglio e Becce (1994). Para tanto 53 canais radiculares foram instrumentados e irrigados com as seguintes soluções: hipoclorito de sódio a 1% e a 5%; ácido fosfórico a 24% mais ácido cítrico a 10%; EDTA a 0,2%, 17% e 3%. Os resultados mostraram que o hipoclorito de sódio não removeu a camada residual e que ácido fosfórico mais ácido cítrico, EDTA a 17% e EDTA a 3% foram efetivos nessa remoção, porém não houve diferença estatisticamente significativa entre eles. Mostraram ainda que o EDTA é mais seguro do que o ácido fosfórico a 24% mais ácido cítrico a 10% em relação a efeitos adversos sobre os tecidos periapicais, sendo que EDTA a 3% é menos irritante que o EDTA a 17%.

Sydney *et al.*(1996) utilizaram MEV para avaliar a remoção da camada residual após preparo do canal de 35 incisivos laterais superiores humanos pela técnica manual e automatizada (Canal Finder System). Os dentes foram divididos em 7 grupos de acordo com a técnica de preparo e a solução irrigadora: Grupo 1, dentes não instrumentados e irrigados com EDTA por 5 minutos; Grupo 2, técnica manual e solução salina; Grupo 3, técnica automatizada e solução salina; Grupo 4, técnica manual e hipoclorito de sódio a 1%; Grupo 5, técnica automatizada e hipoclorito de sódio a 1%; Grupo 6, técnica manual e hipoclorito de sódio a 1% e EDTA por 5 minutos seguido de irrigação final com hipoclorito de sódio a 1%; Grupo 7, técnica manual e hipoclorito de sódio a 1% e EDTA por 5 minutos seguido de irrigação final com hipoclorito de sódio a 1%. Os resultados demonstraram que a camada residual foi depositada de uma maneira mais densa nos grupos onde foi utilizada a técnica automatizada e que o uso de EDTA seguido por hipoclorito de sódio proporcionou paredes dentinárias mais limpas.

Para avaliar a capacidade de remoção da camada residual com o uso do EDTA, EDTA-T e ácido cítrico na irrigação final utilizando o ultra-som para a ativação durante 1 minuto, Zinngg, Sakura e Moura (1997) utilizaram 11 dentes humanos extraídos, os quais foram divididos em 3 grupos com 3 dentes em cada. Dois dentes foram mantidos como controle. No grupo 1, foi utilizado o EDTA a 17%; no grupo 2, EDTA-T a 17%; e no grupo 3, ácido cítrico a 25%. No grupo controle um dente foi irrigado manualmente e outro, irrigado por ultra-som por 1 minuto ambos utilizando água destilada. Os resultados mostraram que: o ácido cítrico foi menos eficiente no terço apical quando comparado com EDTA e EDTA-T. O EDTA e EDTA-T removeram a camada residual de maneira similar e o ultra-som promoveu uma remoção superficial.

Takeda *et al.* (1999) utilizaram MEV para estudar o efeito de três substâncias químicas irrigadoras e de dois tipos de laser na remoção da camada residual. Para isto utilizaram 60 pré molares inferiores humanos extraídos que foram divididos em 5 grupos de acordo com o tipo de irrigação final ou irradiação com laser : Grupo 1 irrigação com EDTA a 17 %; Grupo 2 irrigação final com ácido fosfórico a 6 %; Grupo 3 irrigação com ácido cítrico a 6%; Grupo 4 irradiado com laser de CO₂; Grupo 5 irradiado com laser de Er:YAG. Os resultados mostraram que os canais irrigados com ácido cítrico a 6 % e ácido fosfórico a 6 % ficaram mais limpo do que os que foram irrigados com EDTA e que no tempo de 5 minutos nenhuma das três substâncias foi capaz de remover toda a camada residual, principalmente no terço apical.

O'Connell *et al.*(2000) realizaram um estudo que teve como objetivo avaliar três diferentes soluções de EDTA na remoção da camada residual. Para tanto foram utilizadas soluções de EDTA a 15 % concentração de sal alcalino, EDTA a 15 % concentração de sal ácido e EDTA a 25 % concentração de sal alcalino. Em todos os grupos após a utilização do EDTA procedeu-se irrigação com hipoclorito de sódio e água destilada. As imagens obtidas com MEV mostraram que o EDTA usado alternadamente com o hipoclorito de sódio removia

completamente a camada residual nos terços médio e coronário dos canais, porém com menos efetividade no terço apical.

Tam e Yu (2000) compararam através de MEV, a efetividade de dois agentes lubrificantes na remoção da camada residual. Foram utilizados 30 dentes humanos extraídos, que foram divididos em três grupos de acordo com a substância utilizada. No grupo A (controle), foi utilizado hipoclorito de sódio a 1% após a troca de cada instrumento, no grupo B, foi utilizado Canal Lubrificant que contém EDTA 17 % e no grupo C, foi utilizado Glyde File Prep que contém EDTA 15 %. Após o preparo, todos os dentes foram irrigados com hipoclorito de sódio 2,5 % e secos com pontas de papel absorvente. Os autores, concluíram que os dois lubrificantes removeram completamente a camada residual nos terços coronal e médio, porém apenas parcialmente no terço apical. No grupo controle observaram que o hipoclorito de sódio não foi efetivo na remoção da camada residual, embora encontrasse o terço coronário livre dessa camada.

Com o objetivo de avaliar o efeito do uso isolado e combinado do EDTA, RC-Prep, e hipoclorito de sódio sobre o conteúdo mineral da dentina, Dogan e Çalt (2001) utilizaram 36 espécimes de dentina obtidos da porção média de raízes de dentes anteriores humanos e concluíram que para obter o efeito máximo no debridamento químico-mecânico durante e após a instrumentação é necessário o uso de quelantes seguido por solventes teciduais.

Gambarini e Laszkiewicz (2002) testaram a eficiência do preparo químico mecânico pela técnica Crown-down utilizando instrumentos GT, na remoção da camada residual. Para tanto eles utilizaram 16 pré-molares unirradiculares que após o preparo receberam irrigação final com EDTA, Cetremide e hipoclorito de sódio. A análise em MEV mostrou que houve diferenças estatisticamente significantes entre os terços coronário e apical. Nas condições avaliadas, ao instrumentos rotatórios GT, removeram efetivamente os resíduos, porém deixaram as paredes do canal cobertas com camada residual, particularmente no terço apical.

Uma revisão de literatura sobre a *smear layer* na terapia endodôntica e as soluções quelantes utilizadas para a remoção desta camada formada durante o preparo biomecânico foi realizado por Torabinejad *et al.* (2002). Segundo os autores, as soluções quelantes utilizadas na Endodontia apresentam-se em forma líquida e na forma de pastas ou gel. Os quelantes encontrados na forma líquida são: Calcinase®, formada por 17% de edetato de sódio, hidróxido de sódio como propósito de diminuir o pH e água destilada; solução de REDTA, composta pela solução de EDTA com adição de 0,84 g de Cetrimide® (Cetril - Trimetil brometo deamônia); o EDTAC e DTPAC, soluções associadas ao tensoativo Cetavlon® (Cetiltri-metil brometo de amônia), adicionando-se 0,75 g em 100 ml de EDTA com pH 8,0; solução de EDTA associada ao Tergentol® (lauril éter sulfato), conhecida como EDTA-T; Largal Ultra®, contendo EDTA a 15%, 0,75% de Cetrimide® com o hidróxido de sódio para reduzir o pH a 7,4; o Salvisol®, associação de diacetato de aminoquinaldina a 5% com propileno glicol em um pH 6,6; Decal®, composto encontrado em pH 3,4, produzido com a associação de 5,3% de oxil-acetato, 4,6% de acetato de amônia e 0,06% do Cetrimide®, esta solução combina o efeito quelante com a dissolução proporcionada pelo pH ácido; Tublicid Plus®, contendo 1,5 g de Amphoteric-2 (38%), cloreto de benzalona, 3 g de EDTA dissódico, em pH de 7,3 associados a 100 ml de água destilada com 50% de ácido cítrico.

Uma comparação entre a eficácia dos agentes quelantes EDTA a 17 %; EGTA a 1% e CDTA a 1% quanto a capacidade da camada residual foi realizada por Souza *et al.* (2003). Para tanto os autores utilizaram 40 dentes humanos extraídos, os quais foram divididos em 4 grupos: grupo 1- irrigação com 3 ml de EDTA a 17% por 3 minutos; grupo 2- irrigação com 3 ml de EGTA a 1 % por 3 minutos; grupo 3- irrigação com 3 ml de CDTA a 1% por 3 minutos ; grupo 4- irrigação com 3 ml de hipoclorito de sódio a 5,25%. Os resultados demonstraram que EDTA a 17 % foi o melhor na remoção da camada residual, seguido de EGTA a 1%, e do CDTA a 1% e do hipoclorito de sódio a 5,25%, o qual não mostrou ser eficiente devido à sua atuação seletiva sobre matrizes orgânicas.

Mathias Neto, Scelza e Teixeira (2003) analisaram a eficácia do ácido cítrico a 10%, Bardac 2250 a 0,5% e do hipoclorito de sódio a 5% na remoção de íons cálcio e da camada residual. Para tanto dividiram 30 dentes humanos extraídos, em 3 grupos: grupo 1 – irrigação final com Bardac 2250 a 0,5 %; grupo 2 – irrigação final com 10 ml de ácido cítrico a 10%; grupo 3 – irrigação final com 10 ml de hipoclorito de sódio a 5 %. Os resultados mostraram que: o ácido cítrico foi superior ao Bardac 2250 a 0,5% e ao hipoclorito de sódio a 5% no que diz respeito à remoção de íons cálcio e aos números de túbulos dentinários abertos, e o Bardac 2250 a 0,5% foi superior ao hipoclorito de sódio a 5% em relação à captura de íons cálcio.

Torabinejad *et al.* (2003) avaliaram a eficácia de várias concentrações de hipoclorito de sódio como solução irrigadora do canal radicular antes do uso de MTDA (associação de doxicilina, ácido cítrico e Tween 80) como solução irrigadora final para remoção da camada residual. Para tanto 80 dentes foram divididos em 7 grupos de 10 em cada e 2 grupos controles com 5 dentes cada que foram irrigados com as seguintes soluções: grupo 1 – controle positivo, irrigação com água destilada; grupo 2 – controle negativo, irrigação com hipoclorito de sódio a 5,25%; grupo 3 – irrigação com hipoclorito de sódio 5,25% seguido de irrigação final com hipoclorito de sódio a 5,25%; grupo 4 – irrigação com água destilada seguida de irrigação final com MTAD; grupo 5 – irrigação com MTAD seguido de irrigação final com MTAD; grupo 6 – irrigação com hipoclorito de sódio a 0,65% seguido de irrigação final com MTAD; Grupo 7 – irrigação com hipoclorito de sódio a 1,3% seguido de irrigação final com MTAD; Grupo 8 – irrigação com hipoclorito de sódio a 2,6 % seguido de irrigação final com MTAD; Grupo 9 – irrigação com hipoclorito de sódio a 5,25% seguido de irrigação final com MTAD. Os resultados mostraram que quando o MTAD foi utilizado como solução irrigadora intracanal e como irrigante final (grupo 5) removeu apenas os componentes inorgânicos da camada residual e os componentes orgânicos permaneceram na parede do canal. A eficácia do MTAD foi superior quando utilizado como solução irrigadora final após o uso de hipoclorito de sódio de baixa concentração. Essa associação pareceu não alterar significativamente a estrutura dos túbulos dentinários.

Ao compararem a capacidade de limpeza e remoção da camada residual de algumas substâncias químicas auxiliares em endodontia, Menezes, Zanet e Valera (2003) utilizaram os seguintes grupos experimentais: grupo 1 – hipoclorito de sódio a 2,5%; grupo 2– hipoclorito de sódio a 2,5% seguido de EDTA a 17 % por 2 minutos; grupo 3 – gluconato de clorexidina a 2%; grupo 4 – gluconato de clorexidina a 2% seguido de EDTA a 17 % por 2 minutos; grupo 5 – soro fisiológico; grupo 6 – soro fisiológico seguido de EDTA a 17%. Os resultados mostraram que o EDTA diminuiu, significativamente, a camada residual em todos os terços e com todas as soluções testadas. Os autores concluíram que o uso de EDTA é necessário para se obter uma melhor limpeza dos canais radiculares, após o preparo químico cirúrgico.

Malvar *et al.* (2003) realizaram um estudo que teve como objetivo analisar, *in vitro*, através da microscopia eletrônica de varredura, o efeito do EDTA, nas concentrações de 3 %, 5 %, 10 % e 17 %, na remoção da camada residual e na desobstrução dos túbulos dentinários. Da amostra constituída de 80 dentes, foram selecionados randomicamente 8 unidades para compor o grupo controle negativo e 8 para constituir o grupo controle positivo; os 64 restantes compuseram os 8 grupos experimentais. Após a instrumentação do canal radicular, foi realizada a irrigação final com as soluções de EDTA com as diferentes concentrações. A análise das fotomicrografias com magnitude de 2000 vezes revelou que o terço apical apresentou grau de limpeza inferior aos terços cervical e médio.

Para avaliar a importância da remoção da camada residual com solução de EDTA a 3% e pH 9 em relação a permeabilidade dentinária radicular aos desinfetantes, ao escoamento e força adesiva do cimento obturador, Nakashima e Terata (2005) utilizaram discos de dentina proveniente de dentes bovinos, preparados e divididos em 3 grupos: grupo 1 – tratado com EDTA a 15% durante 2 minutos; grupo 2 – tratado com EDTA a 3% durante 3 minutos e grupo 3 – controle. Os resultados mostraram que: os ângulos de contato entre o líquido do cimento obturador e a superfície dentinária foi menor (intima relação) em dentinas

tratadas com EDTA a 3 % do que naquelas tratadas com EDTA A 15%; a força adesiva do cimento obturador com a dentina aumentou nos grupos de EDTA para todos os cimentos testados; e a permeabilidade aos desinfetantes aumentou igualmente nos dois grupos de EDTA.

Um estudo realizado por Girard *et al.* (2005) analisou um gel aquoso quelante contendo HEPB (1- hidroxietileno-1 ,1-bifosfanato) considerando sua interação com o hipoclorito de sódio com o objetivo de avaliar a capacidade de ligação ao cálcio e a capacidade de limpeza das paredes radiculares durante o preparo do canal radicular. O gel é composto de 2 % de alginato, 3% de aerosil, 10 % Tween 80 e 18% HEBP. Os resultados deste estudo mostraram que o gel contendo HEPB não foi capaz de inibir, significativamente, a formação da camada residual na porção apical de canais atrésicos, mas mostrou capacidade quelante superior ao EDTA e também melhor capacidade de prevenir a formação da camada residual.

Zehnder *et al.* (2005a) Analisaram o efeito da diminuição da tensão superficial das soluções quelantes nas suas habilidades para remover cálcio das paredes de canais instrumentados. Para tanto sessenta e quatro dentes unirradiculares foram instrumentados e irrigados com as seguintes soluções: EDTA a 15,5 %, ácido cítrico a 10 % e HEBP. Todas essas substâncias foram utilizadas com e sem associação ao Tween 80 a 1% e ao propilenoglicol a 9%. A incorporação do detergente diminuiu a tensão superficial em aproximadamente 50%. Os resultados mostraram que: o ácido cítrico removeu, significativamente, mais cálcio que o EDTA e que o HEBP; não houve diferença estatisticamente significativa entre o EDTA e o HEBP e também não houve diferença estatística entre as soluções aquosas e aquelas com a tensão superficial diminuída.

Zehnder *et al.* (2005b) estudaram as interações entre hipoclorito de sódio e as seguintes substâncias: EDTA 17 %, ácido cítrico a 10%, HEBP a 7%, STP a 9 % (trifosfato de sódio) e ATMA a 15 % no intuito de analisar essas 3 últimas substâncias como

alternativas para o uso do EDTA e ácido cítrico, considerados agentes quelantes comumente utilizados. Para isso, avaliaram a quantidade de cloro disponível; a quelação de íons cálcio e a capacidade de limpeza das paredes dos canais radiculares. De acordo com os resultados, todas as soluções, com exceção da HEBP e STP, causaram uma redução quase completa do cloro disponível. O ácido cítrico removeu maior quantidade da camada residual do que o EDTA e este maior quantidade do que o HEBP.

Com o objetivo de avaliar o volume de EDTA a 17% necessário para remoção efetiva da camada residual e determinar se a irrigação adicional com hipoclorito de sódio a 5,25% tem algum efeito sobre a remoção de resíduos, Crumpton, Goodell e McClanaban (2005) utilizaram 40 dentes unirradulares, os quais foram divididos em 4 grupos: grupo 1 – controle positivo, sem irrigação com EDTA; grupo 2 – irrigação com 1 ml EDTA a 17% por 1 minuto; grupo 3 – irrigação com 3 ml de EDTA a 17% por 1 minuto; grupo 4 – irrigação com 10 ml de EDTA a 17% por 1 minuto. Por fim, todos os grupos foram irrigados com 3 ml de hipoclorito de sódio a 5,25%. Os dentes foram clivados longitudinalmente e analisados através de microscopia eletrônica de varredura. Os resultados mostraram que 1 ml de EDTA 17% teve a mesma eficácia que 10 ml de EDTA a 17% na remoção da camada residual.

Texeira, Felipe e Felipe (2005) verificaram se o tempo das irrigações com EDTA e hipoclorito de sódio exerce alguma influência na remoção da camada residual das paredes do canal radicular. Para tanto utilizaram 21 dentes humanos que foram instrumentados e divididos em 3 grupos. Todos os grupos foram irrigados com 3 ml de EDTA a 15% e 3 ml de hipoclorito de sódio a 1% por períodos de tempo diferente como se segue: grupo 1 – tempo de irrigação correspondente a 1 minuto; grupo 2 – tempo de irrigação correspondente a 3 minutos; grupo 3 - tempo de irrigação correspondente a 5 minutos. Após análise em microscopia eletrônica de varredura os resultados mostraram que a remoção da camada residual foi eficiente para todos os tempos experimentais de irrigação, não apresentando diferença estatisticamente significativa.

Para verificar a estrutura dentinária das paredes do canal após instrumentação e irrigação com hipoclorito de sódio e lavagem final com BioPure MTAD, Tay *et al.* (2006) realizaram um estudo no qual utilizaram irrigação com água destilada estéril e irrigação com EDTA como controle positivo e negativo respectivamente. O EDTA e o BioPure MTAD removeram a camada residual formada pela instrumentação e ambas as soluções criaram uma zona de matriz colágeno desmineralizada em dentina com erosão ao redor dos túbulos dentinários, sendo o BioPure MTAD mais agressivo que o EDTA.

Freitas, Gomes e Prokopowitsch (2006) analisaram quantitativamente, a permeabilidade dentinária de canais radiculares através do uso de corante azul de metileno após usar EDTA a 17% e ácido cítrico a 15 % como substâncias químicas irrigadoras variando o número de irrigações. Foram utilizados 20 dentes divididos em 5 grupos: Grupo 1- controle; Grupo 2 - após 7 dias do preparo foram irrigados com 10 ml de EDTA-T a 17% e medicados; Grupo 3 - idem ao Grupo 2, no entanto após novos 7 dias foram novamente irrigados com 10 ml de EDTA-T a 17%; Grupo 4 - após 7 dias do preparo foram irrigados com 10 ml de ácido cítrico a 15% e medicados; Grupo 5 - idem ao grupo 4, no entanto após novos 7 dias foram novamente irrigados com 10 ml de ácido cítrico a 15%. Após os resultados os autores concluíram que houve uma maior penetração do corante nos grupos 3 e 4 com diferenças estatisticamente significante quando comparadas com o controle. No grupo 5, onde houve irrigações sucessivas com ácido cítrico não houve aumento da permeabilidade, provavelmente, devido à maior dissolução e precipitação do cálcio fazendo com que ocorra uma diminuição na penetração do corante.

A necessidade de remover a camada residual tem sido defendida pela maioria dos autores. Considerando que o EDTA é a substância eleita pela maioria dos pesquisadores para remoção dessa camada e que outras substâncias como hipoclorito de sódio e o Endo PTC apresentam uma boa capacidade de limpeza, justifica-se o presente estudo, associando essas substâncias em busca dos melhores resultados.

3 PROPOSIÇÃO

Com base nos dados apresentados na revisão de literatura, o presente trabalho se propõe a:

3.1 OBJETIVO GERAL

- Avaliar a capacidade de algumas substâncias químicas auxiliares da instrumentação de remover a camada residual após o preparo do canal radicular.

3.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Comparar a eficácia na remoção da camada residual, de diferentes formulações de Endo PTC quando associadas a diferentes concentrações de hipoclorito de sódio.
- Comparar a eficácia na remoção da camada residual, de diferentes formulações de Endo PTC quando associadas a diferentes concentrações de hipoclorito de sódio e se acrescenta irrigação final com EDTA.

4 ASPECTOS ÉTICOS DA PESQUISA

A presente pesquisa foi desenvolvida utilizando 80 dentes humanos unirradiculares, com ápices completamente formados, doados por pacientes atendidos na disciplina Cirurgia I da Faculdade de Odontologia da Universidade Federal da Bahia, os quais assinaram um Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (Apêndice A). Diante disso e com base na Resolução nº 196/96, do Ministério da Saúde e na metodologia empregada no referido estudo, no qual foram utilizados órgãos humanos, o projeto de pesquisa que originou esse estudo foi apreciado e aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa da Faculdade de Odontologia da Universidade Federal da Bahia sob registro: FR: 267419 CAAE:0023.0.368.000-09 (Anexo A).

5 MATERIAL E MÉTODO

5.1 MATERIAL

Para realização do presente estudo foram utilizados os seguintes materiais:

5.1.1. EQUIPAMENTOS

- Estufa Bacteriológica
- Micromotor, Contra Ângulo e Peça Reta KaVo. Fabricante: KaVo do Brasil S.A. Santa Catarina, Brasil.
- Motor Elétrico Dentec. Modelo 450 N.
- Sistema de Aspiração da unidade assistente Galla. Fabricante: Dabi-Atlante- Ribeirão Preto- São Paulo.
- Metalizador Bal-Tec SCD 050. Fabricante: Sputer Coater
- Microscópio Eletrônico de Varredura LEO 1430 (Carls Zeiss do Brasil).

5.1.2. ACESSÓRIOS E INSTRUMENTAIS

- Agulha hipodérmica 25 x 4. Fabricante: BD Ind,Brás.-Juiz de Fora, MG-Brasil
- Brocas Broca Endo Z. Fabricante: Maillefer-Dentsply, Suíça.
- Cânula metálica aspiradora 50 x 15. Fabricante: BD Ind,Brás.-Juiz de Fora, MG-Brasil.
- Cinzel Cirúrgico. Fabricante: Metalúrgica Fava, São Paulo Brasil.
- Cones de papel absorvente. Fabricante: Maillefer-Dentsply, Suíça.
- Disco de Carborundum, número 23. Fabricante: Schble.
- Frascos coletores para exame laboratorial. Fabricante: BD Ind,Brás.-Juiz de Fora, MG-Brasil
- Gase para uso odontológico 7,5 x 7,5 cm. Fabricante: Cremer- Blumenau- Santa Catarina.
- Intermediário Metálico para aspiração. Fabricante Indusbello indústria de instrumentos odontológicos LTDA – Londrina – Paraná.

- Limas K-file, números 10 e 45-80 (segunda série). Fabricante: Maillefer-Dentsply, Suíça.
- Limas K-flexofile, números 15-40 (primeira série). Fabricante: Maillefer-Dentsply, Suíça.
- Limitadores de Silicone. Fabricante: Maillefer-Dentsply, Suíça.
- Mandril para Peça Reta. Fabricante: Odont'Winner, Paraná.
- Martelo Cirúrgico. Fabricante: Metalúrgica Fava, São Paulo Brasil.
- Papel alumínio. Fabricante: Cotherpack ind. e Com. de embalagens Ltda. Rio de Janeiro.
- Régua Milimetrada. Fabricante: Maillefer-Dentsply, Suíça.
- Seringa descartável 10 ml. Fabricante: BD Ind,Brás.-Juiz de Fora, MG-Brasil.

5.1.3. SUBSTÂNCIAS QUÍMICAS

- Timol a 0,1 % (Solubilizado em álcool a 40%). Procedência: Farmácia Bioética. Salvador, Bahia. 2009.
- Solução Fisiológica (Solução Isotônica de cloreto de sódio a 0,9 %). Procedência: Farmácia Bioética. Salvador, Bahia. 2009.
- Endo PTC em consistência de creme, segundo fórmula de Paiva e Antoniazzi (1973). Procedência: Farmácia Fórmula e Ação. São Paulo. 2009.
- Endo PTC Leve. Procedência: Farmácia Fórmula e Ação. São Paulo. 2009.
- Solução de Hipoclorito de Sódio a 1%. Procedência: Farmácia Bioética. Salvador, Bahia. 2009.
- Solução de Hipoclorito de Sódio a 2,5%. Procedência: Farmácia Bioética. Salvador, Bahia. 2009
- Solução de EDTA (ácido etileno-diamino-tetracético dissódico) a 17 %, tamponado em pH 7,4 com Hidróxido de Sódio a 40 %. Procedência: Farmácia Bioética. Salvador, Bahia. 2009.
- Tergensol (Lauril Dietileno Glicol éter sulfato de sódio). Fabricante Inodon, Rio Grande do Sul.

- Álcool etílico a 80 %. Procedência: Farmácia Bioética. Salvador, Bahia. 2009.
- Álcool etílico a 90 %. Procedência: Farmácia Bioética. Salvador, Bahia. 2009.
- Álcool etílico a 100 %. Procedência: Farmácia Bioética. Salvador, Bahia. 2009.

5.2 MÉTODOS

5.2.1. Amostra

Foram utilizados nesse estudo oitenta dentes unirradiculares humanos recém-extraídos (Incisivos centrais superiores) doados por pacientes atendidos na disciplina de Cirurgia 1 da Faculdade de Odontologia da UFBA com respectivos Termos de consentimento livre e esclarecido para doação com finalidade pesquisa científica (Apêndice A). Os dentes foram lavados com água e sabão e depois acondicionados em um recipiente contendo timol a 0,1 % solubilizado em álcool a 40 %, para desinfecção. Os critérios para a seleção da amostra foram: Presença de raiz reta, Canal radicular único e com livre acesso ao forame, completa formação radicular, ausência de cárie na raiz e ausência de linha de fratura. Após serem lavados em água corrente para remoção do timol, os dentes foram secos com jato de ar e mantidos em soro fisiológico para re-hidratação, a 37⁰ C em estufa bacteriológica por um período de sete dias.

5.2.2. Grupos de estudos

Os dentes foram divididos, aleatoriamente em oito grupos, e mantidos em oito coletores plásticos utilizados para exame laboratorial, devidamente rotulado com etiquetas adesivas identificando cada grupo e distribuídos da seguinte maneira:

Grupo I – preparo do canal com Endo PTC creme associado ao hipoclorito de sódio a 1% - 10 dentes.

Grupo II – preparo do canal como Endo PTC creme associado ao hipoclorito de sódio a 2,5% - 10 dentes.

Grupo III – preparo do canal com Endo PTC creme associado ao hipoclorito de sódio a 1 % e acrescentando irrigação final com EDTA a 17% - 10 dentes.

Grupo IV – preparo do canal com Endo PTC creme associado ao hipoclorito de sódio a 2,5 % e acrescentando irrigação final com EDTA a 17% - 10 dentes

Grupo V – preparo do canal com Endo PTC Leve associado ao hipoclorito de sódio a 1% - 10 dentes.

Grupo VI – preparo do canal como Endo PTC Leve associado ao hipoclorito de sódio a 2,5% - 10 dentes.

Grupo VII – preparo do canal com Endo PTC Leve associado ao hipoclorito de sódio a 1% e acrescentando irrigação final com EDTA a 17% - 10 dentes.

Grupo VIII – preparo do canal com Endo PTC Leve associado ao hipoclorito de sódio a 2,5% e acrescentando irrigação final com EDTA a 17% - 10 dentes.

5.2.3. Preparo das amostras

As coroas de todos os dentes foram cortadas na junção amelo-cementária com auxílio de um disco de carborundum montado em mandril para peça reta e utilizado em motor elétrico Dentec 405 N. Dessa mesma forma foi realizado um sulco longitudinal de aproximadamente 1 mm de profundidade, nas faces vestibular e palatina dos renascentes radiculares, com os cuidados necessários para não expor o canal radicular. Essa manobra teve como objetivo facilitar a posterior clivagem dos espécimes no sentido vestibulo-lingual e

foi realizada antes do preparo do canal para evitar que o pó dentinário viesse a contaminar o interior do canal após ter sido preparado e dessa maneira induzir a falsos resultados.

5.2.4. Protocolo experimental

5.2.4.1. Procedimentos endodônticos

Todas as etapas do preparo dos canais foram realizadas por um único operador, especialista em endodontia, devidamente calibrado o qual preparou cinco espécimes por turno para evitar que a fadiga influenciasse no resultado final.

Após a fixação do espécime em uma pequena morsa, procedeu-se uma regularização do orifício de entrada do canal e remoção de cotovelo dentinário com uma broca Endo Z, permitindo dessa maneira acesso livre e direto a todo o interior do canal radicular.

O comprimento de trabalho foi determinado com o auxílio de um instrumento número 15 que foi introduzido no canal até que sua ponta fosse visualizada no forame apical. Dessa medida foi reduzido 1mm. Esse instrumento, posteriormente foi utilizado durante todo o preparo do canal com a finalidade de manter a patência do forame.

Todos os espécimes foram instrumentados através da técnica Seriada na qual a escolha do primeiro instrumento recaiu naquele que ficasse justo ao comprimento real de trabalho, e o subsequente encontrasse dificuldade para alcançar esse comprimento. A partir desse, a instrumentação foi completada com a utilização de mais três limas de calibre imediatamente superior. As séries de limas utilizada no preparo foram descartadas ao final da instrumentação de cada grupo de dez dentes com finalidade de padronizar a capacidade de corte. A quantidade de Endo PTC utilizada entre as trocas de instrumentos também foi padronizada com a utilização de uma colher medida usada para medir o pó de cimento fosfato de zinco.

Para o grupo I o Endo PTC creme foi levado para o interior da cavidade pulpar com o próprio instrumento que se iniciou o preparo do canal. Com uma seringa plástica descartável de 10 ml acoplada numa agulha hipodérmica, acrescentou-se 3 gotas de hipoclorito de sódio

a 1% para se conseguir a efervescência. Esse procedimento foi repetido nas três primeiras limas, porém, no quarto instrumento utilizou-se apenas o gotejamento com hipoclorito de sódio a 1%. Para cada troca de instrumento, 5ml de hipoclorito de sódio a 1% foi utilizado para irrigação / aspiração. Como irrigante final foi utilizado mais 10 ml de hipoclorito de sódio a 1% seguido de 10 ml de detergente aniônico Tergensol.

Para o grupo II foram repetidos todos os procedimentos do grupo I, modificando-se apenas a concentração do hipoclorito de sódio que foi de 2,5%.

Para o grupo III foram repetidos todos os procedimentos do grupo I, e logo após o término do preparo, procedeu-se a irrigação com 5ml do EDTA a 17 % e, com o auxílio de um instrumento menos calibroso que o último utilizado, foi feita uma agitação dessa substância por 1 minuto, ficando depois em repouso por mais 2 minutos. Em seguida, 10 ml de hipoclorito de sódio foi utilizado para irrigação / aspiração e logo após 10ml de detergente aniônico Tergensol como irrigante final.

Para o grupo IV após terem sido realizados todos os procedimentos do grupo II o EDTA foi utilizado da mesma maneira descrita no grupo III. Em seguida, 10 ml de hipoclorito de sódio foi utilizado para irrigação / aspiração e logo após 10ml de detergente aniônico Tergensol como irrigante final.

Para os grupos V, VI, VII e VIII, foram repetidos todos os procedimentos realizados nos grupos I, II, III e IV respectivamente, sendo que foi utilizado Endo PTC Leve.

Após o término do preparo os espécimes foram secos com pontas de papel absorvente e acondicionados nos respectivos coletores correspondentes a cada grupo.

5.2.4.2. Preparo para leitura no Microscópio Eletrônico de Varredura

Findo os procedimentos endodônticos, os espécimes foram desidratados por álcool etílico a 80 %, a 90 % e 100 %, nos quais se procederam trocas consecutivas após aplicação de cada produto por uma hora. A seguir as amostras foram secas em estufa bacteriológica a 50°C durante uma hora e depois embaladas em papel laminado individualmente.

Com o auxílio de um cinzel e um martelo cirúrgico, os espécimes foram clivados, e somente uma das hemissecções radiculares foi selecionada e o critério foi a integridade da

raiz e do canal. Para padronizar as regiões das paredes dentinárias a serem selecionadas para análise, foram feitas marcas com um grafite evidenciando os terços cervical, médio e apical (Figura 1). Em todos os terços a área focada para análise foi a região central do canal radicular.



Figura 1- Padronização das regiões do canal radicular que foram fotomicrografadas

Os espécimes assim preparados, foram fixados em pequenos suportes metálicos (“stubs”) pela superfície externa da raiz, por meio de uma fita condutora de metais e logo depois foram colocados no metalizador SCD 050 (Figura 2) para a metalização, processo no qual foram recobertos com uma camada de sais de ouro (Figura 3).



Figura 2



Figura 3

Figuras 2 e 3- Metalizador e espécimes metalizados respectivamente.

5.2.4.3. Microscopia Eletrônica de Varredura

Os espécimes metalizados foram montados no porta amostra do Microscópio Eletrônico de Varredura LEO 1430 pertencente ao Departamento de Ciências Biológicas da Universidade Estadual de Feira de Santana (Figura 4).

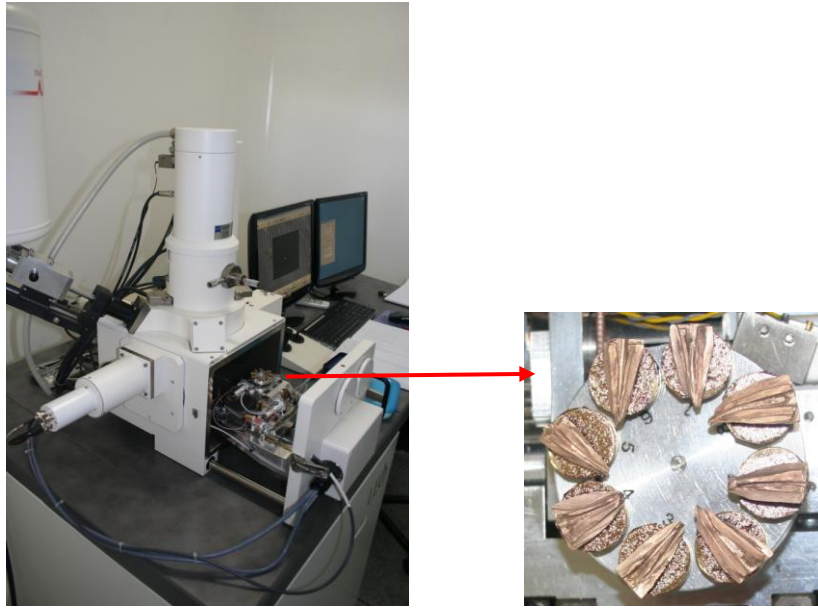


Figura 4- Espécimes montados no Microscópio Eletrônico de Varredura

Fotomicrografias da região central do canal nos terços apical, médio e cervical foram obtidas com aumento de 1000 X e armazenadas em arquivos tipo TIF, totalizando 240 fotomicrografias. Dentre as imagens obtidas, 5 foram selecionadas com o intuito de servirem como gabarito para análise. Essas imagens foram divididas em escores (Figura 5) de acordo com Malvar *et al.* (2003) , conforme os graus de limpeza da parede dentinária, alcançada durante o preparo do canal, ou seja:

Escore 0= Ausência de camada residual e presença de túbulos dentinários abertos, livres de resíduos e com contorno nítido.

Escore 1= Presença de camada residual apenas em túbulos dentinários (*Smear Plugs*).

Escore 2= Presença de camada residual na parede dentinária e presença também de túbulos dentinários abertos, livres de resíduos e com contorno nítido.

Escore 3= Presença de camada residual na parede dentinária e presença também de túbulos dentinários sem contorno nítido.

Escore 4= Acentuada presença de camada residual na parede dentinária e ausência de túbulos dentinários visíveis.

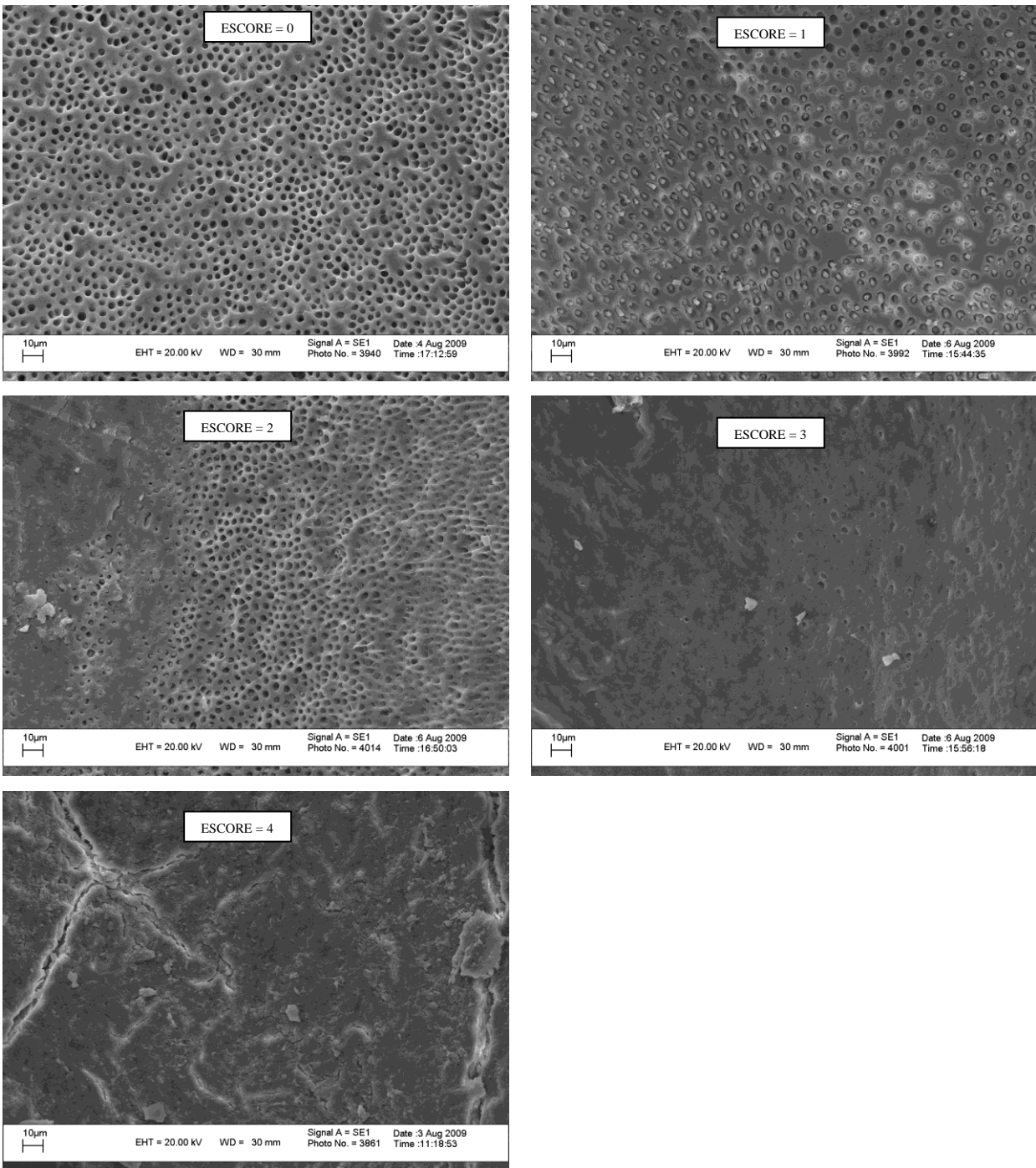


Figura 5- Fotomicrografias correspondentes aos escores 0,1,2,3 e 4 respectivamente

Após a determinação dos escores, todas as fotomicrografias foram analisadas por 3 examinadores especialistas em Endodontia e devidamente calibrados, os quais não sabiam nem de que grupo, nem de que região pertencia a fotomicrografia .

Com os dados obtidos após avaliação dos examinadores, foi elaborada uma planilha (Apêndice B) e foi feita a análise estatística do tipo não paramétrico com nível de significância de 5 %. Para a avaliação da concordância entre os examinadores, empregou-se a correlação de Spearman. Para a comparação dos escores entre os grupos e terços de cada grupo, utilizou-se o teste Kruskal-Wallis seguido do ajuste para comparações múltiplas de Bonferroni. A análise foi realizada no pacote estatístico R. R Development Core Team (2009). R: A language and environment for statistical computing. R Foudation for Statistical Computing, Vienna, Austria. ISBN 3-900051-07-0.

6 RESULTADOS

Obtidos os dados da avaliação qualitativa da limpeza das paredes do canal, realizada pelos examinadores e convertidos em valores numéricos dos escores adotados neste estudo, considerou-se a presença ou não, de camada residual nos terços cervical, médio e apical de cada um dos espécimes de cada grupo experimental.

Foi aplicado o teste de Correlação de Spearman para obter o grau de concordância entre os examinadores. O resultado revelou uma alta concordância entre eles com o valor de (r) variando de 92,5 % a 95 % (Tabela 1).

Tabela 1- Grau de concordância entre os examinadores de acordo com o teste de Correlação de Spearman.

	Examinador 1	Examinador 2
Examinador 2	r = 0,925	_____
Examinador 3	r = 0,950	r = 0,930

A estatística descritiva dos dados (Anexo B) foi obtida, e como a limpeza das paredes do canal caracteriza uma variável qualitativa ordinal, foram utilizadas as Medianas dos valores das leituras dos escores para fazer as comparações na análise estatística.

Os valores das Medianas, iiq e Cv de cada grupo, não levando em consideração cada terço independente, foram descritos de acordo com a Tabela 2.

Tabela 2- Valores das Medianas, iiq e Cv dos Grupos

Grupo	Mediana	iiq (intervalo inter-quartil)	Cv %(coeficiente de variação)
I	4	0	0
II	4	0,75	18,75
III	2	1,75	87,5
IV	0	2	inf.
V	4	0	0
VI	4	0	0
VII	2	2	100
VIII	0	2	inf.

O teste Kruskal-Wallis foi utilizado para comparar os grupos entre si, e o valor de p encontrado foi $< 0,0001$ mostrando que pelo menos um grupo mostrou significância estatística. A partir daí os grupos foram comparados pareados, utilizando o teste Wilcoxon ajustado pelo teste de Bonferroni e os dados dessa comparação encontram-se na tabela 3.

Tabela 3 – Comparação entre os grupos 2 a 2 utilizando o teste Wilcoxon ajustado pelo teste de Bonferroni

Grupos comparados 2 a 2	Valor de p	Significância estatística
G I X G II	1,0000	NS
G I X G III	$< 0,0001$	S*
G I X G IV	$< 0,0001$	S*
G I X G V	1,0000	NS
G I X G VI	1,0000	NS
G I X G VII	$< 0,0001$	S*
G I X G VIII	$< 0,0001$	S*
G II X G III	$< 0,0001$	S*
G II X G IV	$< 0,0001$	S*
G II X G V	1,0000	NS
G II X G VI	1,0000	NS
G II X G VII	$< 0,0001$	S*
G II X G VIII	$< 0,0001$	S*
G III X G IV	0,4380	NS
G III X G V	$< 0,0001$	S*
G III X G VI	$< 0,0001$	S*
G III X G VII	1,0000	NS
G III X G VIII	0,1190	NS
G IV X G V	$< 0,0001$	S*
G IV X G VI	$< 0,0001$	S*

continua

G IV X G VII	0,1770	NS
G IV X G VIII	1,0000	NS
G V X G VI	1,0000	NS
G V X G VII	< 0,0001	S*
G V X G VIII	< 0,0001	S*
G VI X G VII	< 0,0001	S*
G VI X G VIII	< 0,0001	S*
G VII X G VIII	0,0370	S*

* $\alpha = 0,05$

Quando apenas o terço apical foi comparado entre os grupos os dados foram descritos de acordo com a Tabela 4.

Tabela 4 – Dados referente ao terço apical de cada grupo

Grupo	Mediana	iiq (intervalo inter-quartil)	Cv %(coeficiente de variação)
I	4	0	0
II	4	0	0
III	3,5	2	57,14
IV	1	1,75	175
V	4	0	0
VI	4	0	0
VII	3	1,5	50
VIII	0,5	2	400

O teste Kruskal-Wallis foi utilizado para comparar o terço apical entre os grupos, e o valor de p encontrado foi < 0,0001 mostrando que pelo menos um grupo mostrou significância estatística. A partir daí o terço apical de cada grupo foram comparados

pareados, utilizando o teste Wilcoxon ajustado pelo teste de Bonferroni e os dados desta comparação encontram-se na tabela 5.

Tabela 5 – Comparação entre o terço apical dos grupos 2 a 2 utilizando o teste Wilcoxon ajustado pelo teste de Bonferroni

Terço apical comparados 2 a 2	Valor de p	Significância estatística
A G I X A G II	1,0000	NS
A G I X A G III	1,0000	NS
A G I X A G IV	0,0024	S*
A G I X A G V	1,0000	NS
A G I X A G VI	1,0000	NS
A G I X A G VII	0,1885	NS
A G I X A G VIII	0,0018	S*
A G II X A G III	0,3717	NS
A G II X A G IV	0,0015	S*
A G II X A G V	1,0000	NS
A G II X A G VI	1,0000	NS
A G II X A G VII	0,0522	NS
A G II X A G VIII	0,0013	S*
A G III X A G IV	0,5063	NS
A G III X A G V	0,3717	NS
A G III X A G VI	0,3717	NS
A G III X A G VII	1,0000	NS
A G III X A G VIII	0,2174	NS
A G IV X A G V	0,0015	S*
A G IV X A G VI	0,0015	S*
A G IV X A G VII	0,1059	NS
A G IV X A G VIII	1,0000	NS

continua

A G V X A G VI	1,0000	NS
A G V X A G VII	0,0522	NS
A G V X A G VIII	0,0013	S*
A G VI X A G VII	0,0522	NS
A G VI X A G VIII	0,0013	S*
A G VII X A G VIII	0,0363	S*

* $\alpha = 0,05$

Quando apenas o terço médio foi comparado entre os grupos os dados foram descritos de acordo com a Tabela 6.

Tabela 6 – Dados referente ao terço médio de cada grupo

Grupo	Mediana	iiq (intervalo inter-quartil)	Cv %(coeficiente de variação)
I	4	0	0
II	4	0,75	18,75
III	2	0,75	37,5
IV	1	3	300
V	4	0	0
VI	4	0,75	18,75
VII	2	2,75	137,5
VIII	1,5	2,5	166,67

O teste Kruskal-Wallis foi utilizado para comparar o terço médio entre os grupos, e o valor de p encontrado foi $< 0,0001$ mostrando que pelo menos um dos grupo mostrou significância estatística. A partir daí os terços médios de cada grupo foram comparados pareados, utilizando o teste Wilcoxon ajustado pelo teste de Bonferroni e os dados desta comparação encontram-se na tabela 7.

Tabela 7 – Comparação entre o terço médio dos grupos 2 a 2 utilizando o teste Wilcoxon ajustado pelo teste de Bonferroni

Terço médio comparados 2 a 2	Valor de p	Significância estatística
M G I X M G II	1,0000	NS
M G I X M G III	0,0016	S*
M G I X M G IV	0,0478	S*
M G I X M G V	1,0000	NS
M G I X M G VI	1,0000	NS
M G I X M G VII	0,1518	NS
M G I X M G VIII	0,0036	S*
M G II X M G III	0,0025	S*
M G II X M G IV	0,1942	NS
M G II X M G V	1,0000	NS
M G II X M G VI	1,0000	NS
M G II X M G VII	0,5743	NS
M G II X M G VIII	0,0115	S*
M G III X M G IV	1,0000	NS
M G III X M G V	0,0012	S*
M G III X M G VI	0,0025	S*
M G III X M G VII	1,0000	NS
M G III X M G VIII	1,0000	NS
M G IV X M G V	0,0186	S*
M G IV X M G VI	0,1942	NS
M G IV X M G VII	1,0000	NS
M G IV X M G VIII	1,0000	NS
M G V X M G VI	1,0000	NS
M G V X M G VII	0,0603	NS
M G V X M G VIII	0,0017	S*

continua

M G VI X M G VII	0,5743	NS
M G VI X M G VIII	0,0115	S*
M G VII X M G VIII	1,0000	NS

* $\alpha = 0,05$

Quando apenas o terço Cervical foi comparado entre os grupos os dados foram descritos de acordo com a Tabela 8.

Tabela 8 – Dados referente ao terço cervical de cada grupo

Grupo	Mediana	iiq (intervalo inter-quartil)	Cv %(coeficiente de variação)
I	3,5	1	28,57
II	3,5	1	28,57
III	1	2	200
IV	0	0	NaN
V	4	0	0
VI	4	0	0
VII	0,5	1	200
VIII	0	0	NaN

O teste Kruskal-Wallis foi utilizado para comparar o terço cervical entre os grupos, e o valor de p encontrado foi $< 0,0001$ mostrando que pelo menos um dos grupo mostrou significância estatística. A partir daí os terços cervicais de cada grupo foram comparados pareados, utilizando o teste Wilcoxon ajustado pelo teste de Bonferroni e os dados dessa comparação encontram-se na tabela 9.

Tabela 9 – Comparação entre o terço cervical dos grupos 2 a 2 utilizando o teste Wilcoxon ajustado pelo teste de Bonferroni.

Terços cervicais comparados 2 a 2	Valor de p	Significância estatística
CG I X CG II	1,0000	NS
CG I X CG III	0,0140	S*
CG I X CG IV	0,0024	S*
CG I X CG V	1,0000	NS
CG I X CG VI	1,0000	NS
CG I X CG VII	0,0131	S*
CG I X CG VIII	0,0019	S*
CG II X CG III	0,0140	S*
CG II X CG IV	0,0024	S*
CG II X CG V	1,0000	NS
CG II X CG VI	1,0000	NS
CG II X CG VII	0,0131	S*
CG II X CG VIII	0,0019	S*
CG III X CG IV	1,0000	NS
CG III X CG V	0,0051	S*
CG III X CG VI	0,0051	S*
CG III X CG VII	1,0000	NS
CG III X CG VIII	0,5147	NS
CG IV X CG V	0,0017	S*
CG IV X CG VI	0,0017	S*
CG IV X CG VII	1,0000	NS
CG IV X CG VIII	1,0000	NS
CG V X CG VI	1,0000	NS
CG V X CG VII	0,0047	S*

continua

C G V X C G VIII	0,0013	S*
C G VI X C G VII	0,0047	S*
C G VI X C G VIII	0,0013	S*
C G VII X C G VIII	1,0000	NS

* $\alpha = 0,05$

Quando os terço apical, médio e cervical foram comparados dentro do mesmo grupo, para o grupo I os dados foram descritos de acordo com a tabela 10.

Tabela 10 – Dados referentes à comparação dos terços no grupo I

Terço	Mediana	iiq (intervalo inter-quartil)	Cv %(coeficiente de variação)
Apical	4	0	0
Médio	4	0	0
Cervical	3,5	1	28,57

O teste Kruskal-Wallis foi utilizado para comparar os terços dentro do grupo 1 e o valor de p encontrado foi 0,0560 demonstrando não haver diferença estatisticamente significativa entre eles.

Quando os terço apical, médio e cervical foram comparados dentro do mesmo grupo, para o grupo II os dados foram descritos de acordo com a tabela 11.

Tabela 11 – Dados referentes à comparação dos terços no grupo II

Terço	Mediana	iiq (intervalo inter-quartil)	Cv %(coeficiente de variação)
Apical	4	0	0
Médio	4	0,75	18,75
Cervical	3,5	1	28,57

O teste Kruskal-Wallis foi utilizado para comparar os terços dentro do grupo 2, o valor de p encontrado foi **0,0436** demonstrando haver diferença estatisticamente significativa entre pelo menos dois deles. O teste Wilcoxon ajustado pelo teste de Bonferroni confirmou esta diferença entre o terço apical e o terço cervical com o valor de $p = 0,0410$.

Quando os terço apical, médio e cervical foram comparados dentro do mesmo grupo, para o grupo III os dados foram descritos de acordo com a tabela 12.

Tabela 12 – Dados referentes à comparação dos terços no grupo III

Terço	Mediana	iiq (intervalo inter-quartil)	Cv %(coeficiente de variação)
Apical	3,5	2	57,14
Médio	2	0,75	37,5
Cervical	1	2	200

O teste Kruskal-Wallis foi utilizado para comparar os terços dentro do grupo III e o valor de p encontrado foi **0,0317** demonstrando haver diferença estatisticamente significativa entre pelo menos dois deles. O teste Wilcoxon ajustado pelo teste de Bonferroni confirmou esta diferença entre o terço apical e o terço cervical com o valor de $p = 0,038$.

Quando os terço apical, médio e cervical foram comparados dentro do mesmo grupo, para o grupo IV os dados foram descritos de acordo com a tabela 13.

Tabela 13 – Dados referentes à comparação dos terços no grupo IV

Terço	Mediana	iiq (intervalo inter-quartil)	Cv %(coeficiente de variação)
Apical	1	1,75	175
Médio	1	3	300
Cervical	0	0	NaN

O teste Kruskal-Wallis foi utilizado para comparar os terços dentro do grupo 4, o valor de p encontrado foi 0,0630 demonstrando não haver diferença estatisticamente significativa entre eles.

Quando os terço apical, médio e cervical foram comparados dentro do mesmo grupo, para o grupo V os dados foram descritos de acordo com a tabela 14.

Tabela 14 – Dados referentes à comparação dos terços no grupo V

Terço	Mediana	iiq (intervalo inter-quartil)	Cv %(coeficiente de variação)
Apical	4	0	0
Médio	4	0	0
Cervical	4	0	0

O teste Kruskal-Wallis foi utilizado para comparar os terços dentro do grupo V e o valor de p encontrado foi 0,1260 demonstrando não haver diferença estatisticamente significativa entre eles.

Quando os terço apical, médio e cervical foram comparados dentro do mesmo grupo, para o grupo VI os dados foram descritos de acordo com a tabela 15.

Tabela 15 – Dados referentes à comparação dos terços no grupo VI

Terço	Mediana	iiq (intervalo inter-quartil)	Cv %(coeficiente de variação)
Apical	4	0	0
Médio	4	0,75	18,75
Cervical	4	0	0

O teste Kruskal-Wallis foi utilizado para comparar os terços dentro do grupo VI e o valor de p encontrado foi 0,1971 demonstrando não haver diferença estatisticamente significativa entre eles.

Quando os terço apical, médio e cervical foram comparados dentro do mesmo grupo, para o grupo VII os dados foram descritos de acordo com a tabela 16.

Tabela 16 – Dados referentes à comparação dos terços no grupo VII

Terço	Mediana	iiq (intervalo inter-quartil)	Cv %(coeficiente de variação)
Apical	3	1,5	50
Médio	2	2,75	137,5
Cervical	0.5	1	200

O teste Kruskal-Wallis foi utilizado para comparar os terços dentro do grupo VII, o valor de p encontrado foi **0,0077** demonstrando haver diferença estatisticamente significativa entre pelo menos dois deles. O teste Wilcoxon ajustado pelo teste de Bonferroni confirmou esta diferença entre o terço apical e o terço cervical com o valor de $p= 0,0095$.

Quando os terço apical, médio e cervical foram comparados dentro do mesmo grupo, para o grupo VIII os dados foram descritos de acordo com a tabela 17.

Tabela 17 – Dados referentes à comparação dos terços no grupo VIII

Terço	Mediana	iiq (intervalo inter-quartil)	Cv %(coeficiente de variação)
Apical	0,5	2,0	400
Médio	1,5	2,5	166,67
Cervical	0	0	NaN

O teste Kruskal-Wallis foi utilizado para comparar os terços dentro do grupo VIII, o valor de p encontrado foi **0,0150** demonstrando haver diferença estatisticamente significativa entre pelo menos dois deles. O teste Wilcoxon ajustado pelo teste de Bonferroni confirmou esta diferença entre o terço médio e o terço cervical com o valor de $p= 0,0180$.

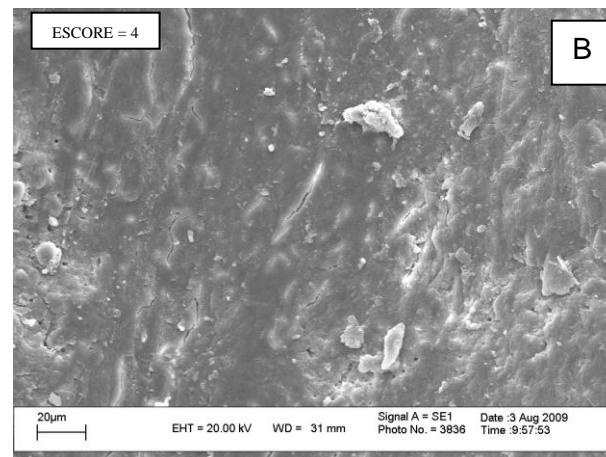
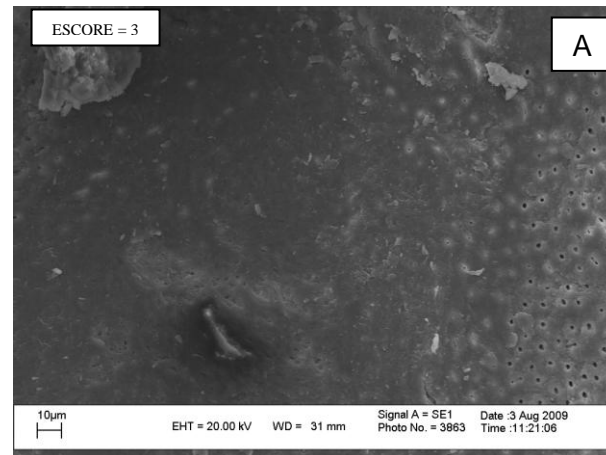


Figura 6- Fotomicrografias representando a região mais limpa (A) e a menos limpa (B) do terço apical do grupo I (aumento de 1000 X).

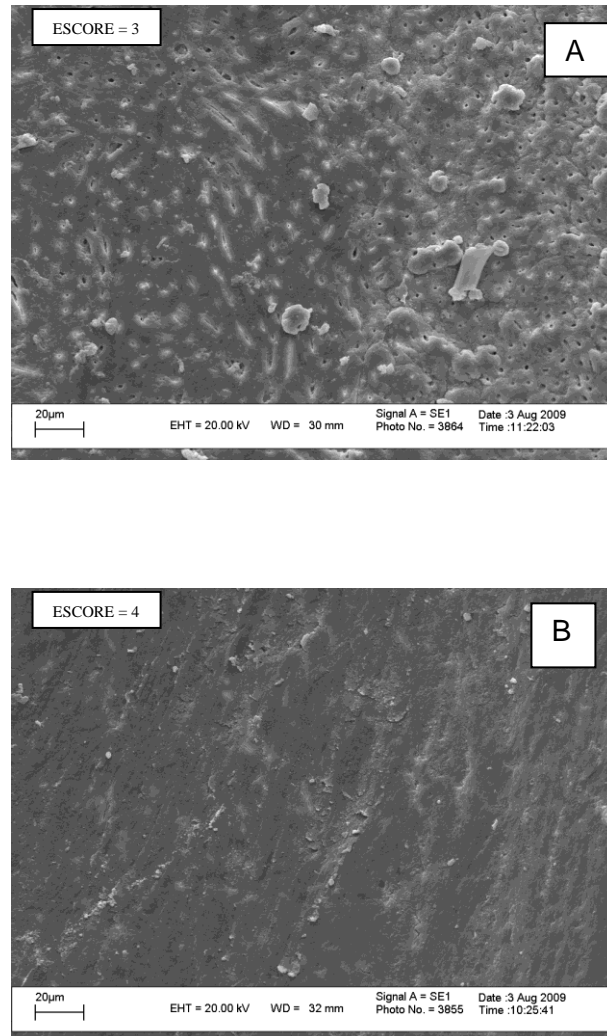


Figura 7 - Fotomicrografias representando a região mais limpa (A) e a menos limpa (B) do terço médio do grupo I (aumento de 1000 X).

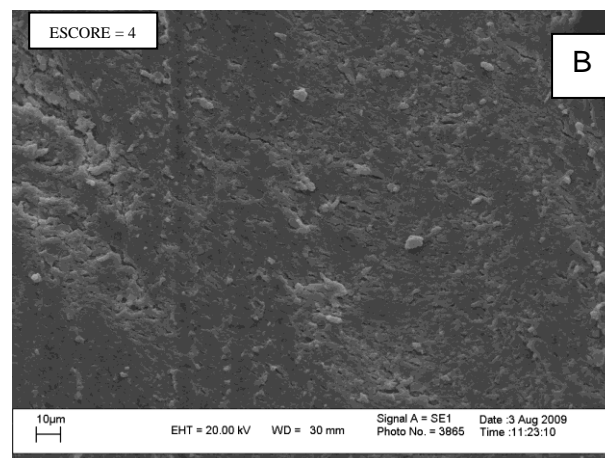
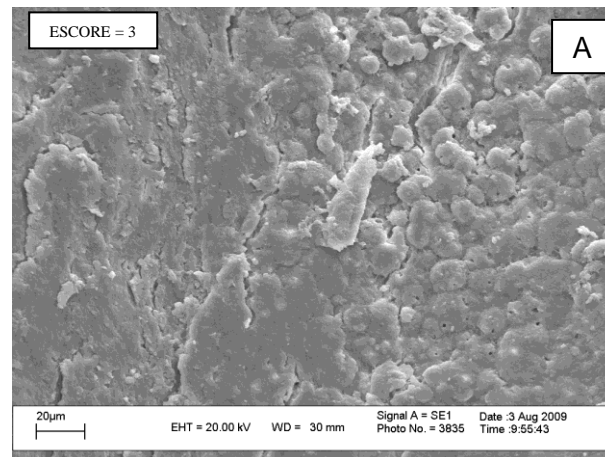


Figura 8 - Fotomicrografias representando a região mais limpa (A) e a menos limpa (B) do terço cervical do grupo I (aumento de 1000 X).

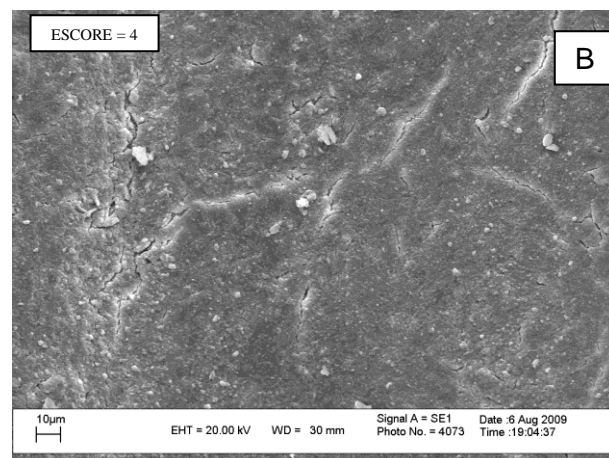
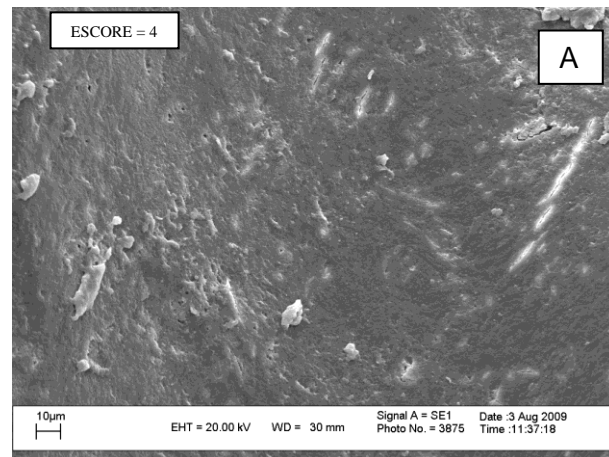


Figura 9 - Fotomicrografias representando as regiões menos limpas (A e B) do terço apical do grupo II (aumento de 1000 X).

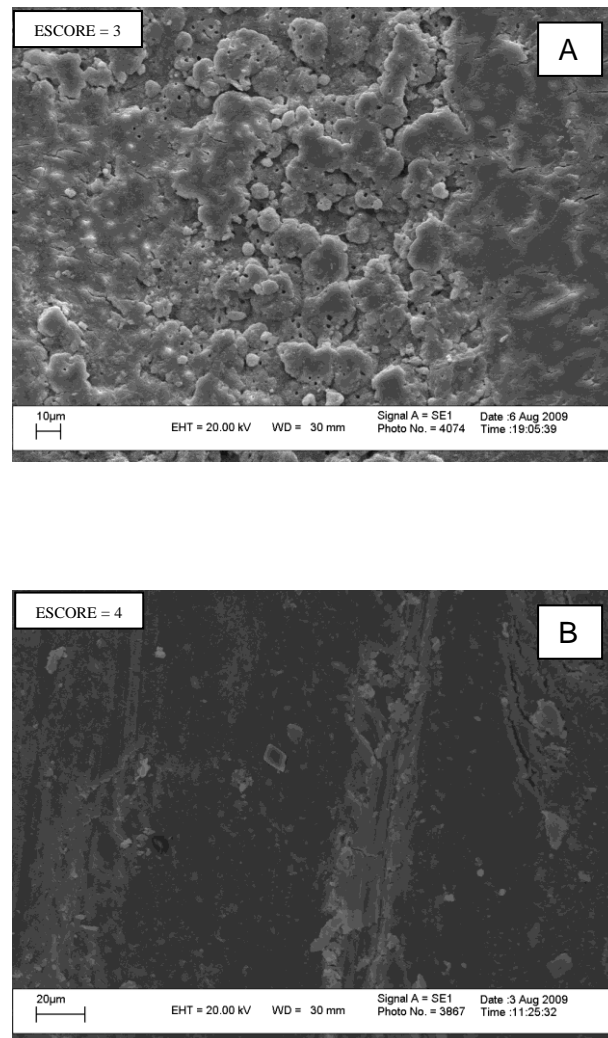


Figura 10 - Fotomicrografias representando a região mais limpa (A) e a menos limpa (B) do terço médio do grupo II (aumento de 1000 X).

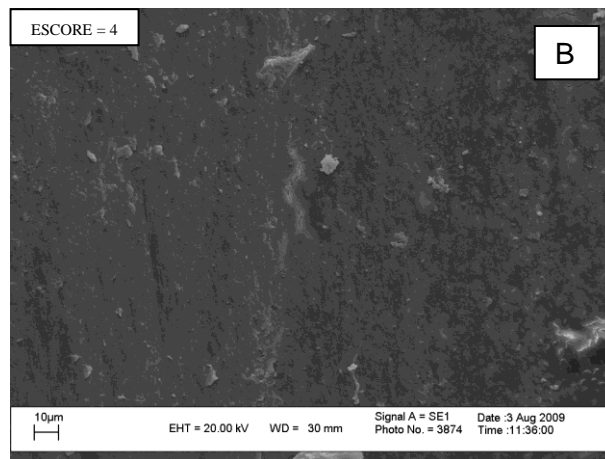
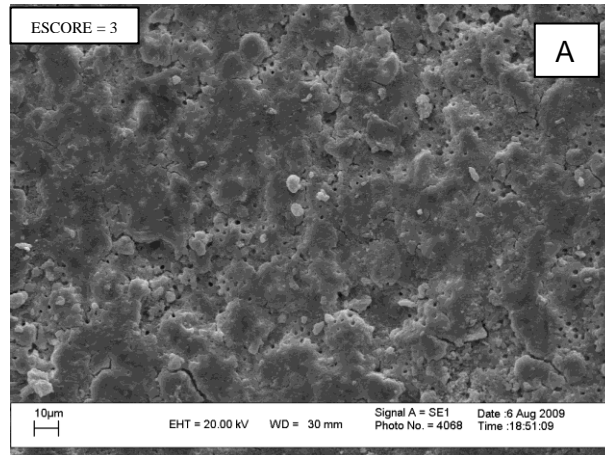


Figura 11 - Fotomicrografias representando a região mais limpa (A) e a menos limpa (B) do terço cervical do grupo II (aumento de 1000 X).

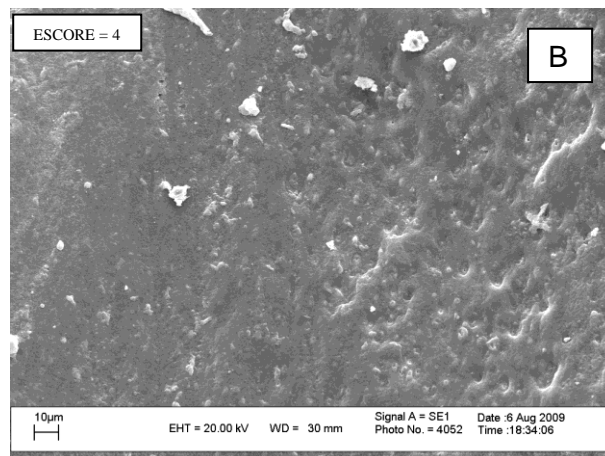
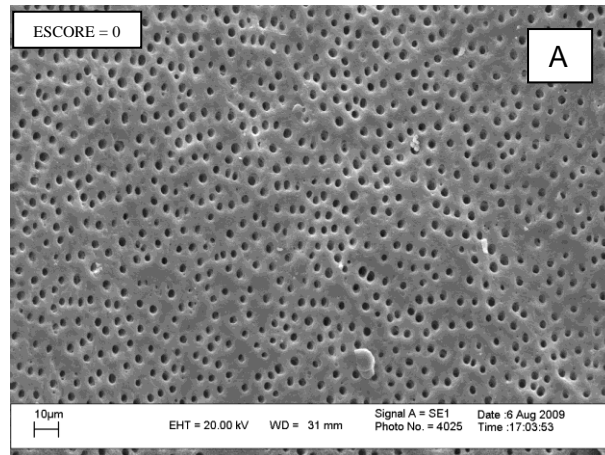


Figura 12 - Fotomicrografias representando a região mais limpa (A) e a menos limpa (B) do terço apical do grupo III (aumento de 1000 X).

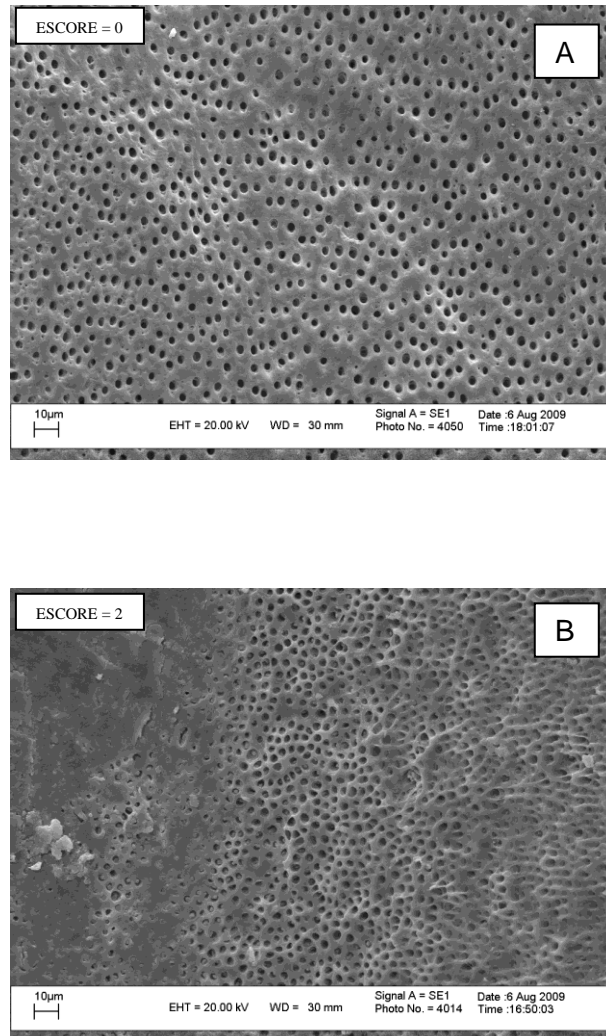


Figura 13 - Fotomicrografias representando a região mais limpa (A) e a menos limpa (B) do terço médio do grupo III (aumento de 1000 X).

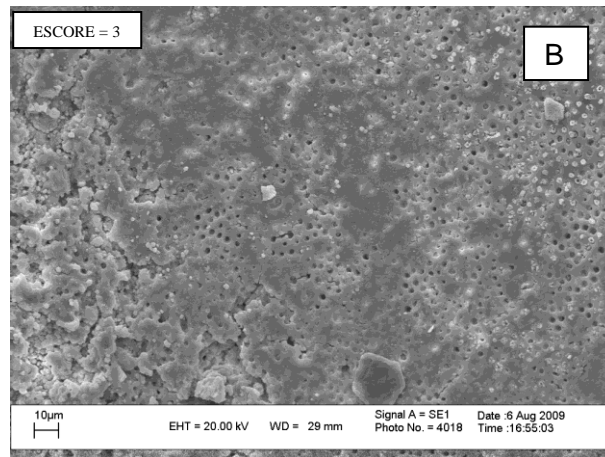
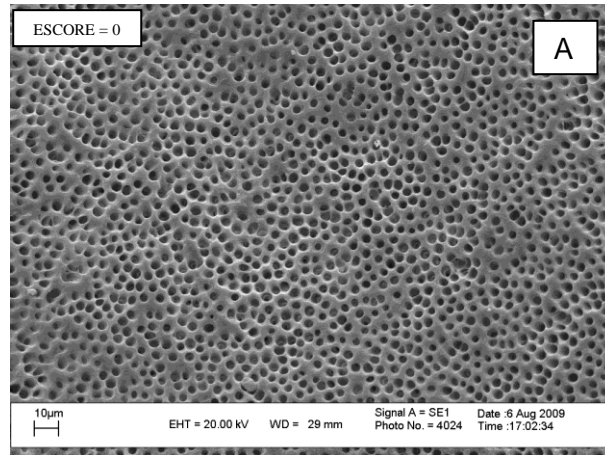


Figura 14 - Fotomicrografias representando a região mais limpa (A) e a menos limpa (B) do terço cervical do grupo III (aumento de 1000 X).

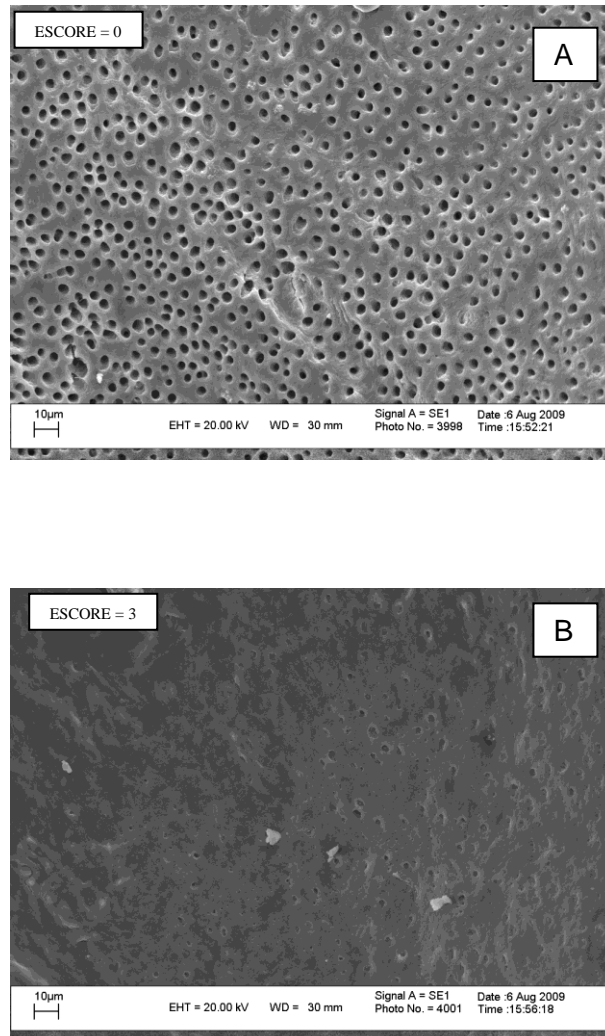


Figura 15 - Fotomicrografias representando a região mais limpa (A) e a menos limpa (B) do terço apical do grupo IV (aumento de 1000 X).

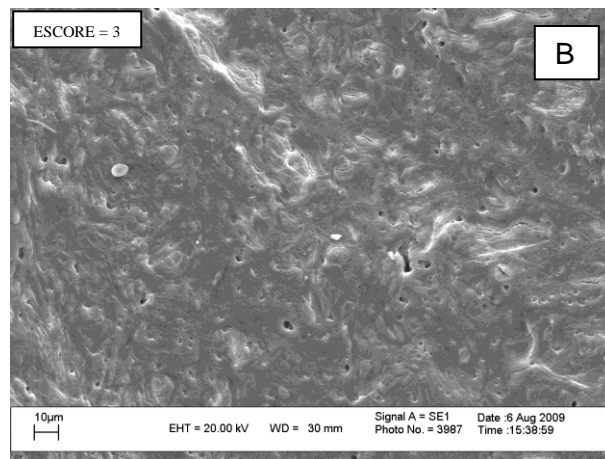
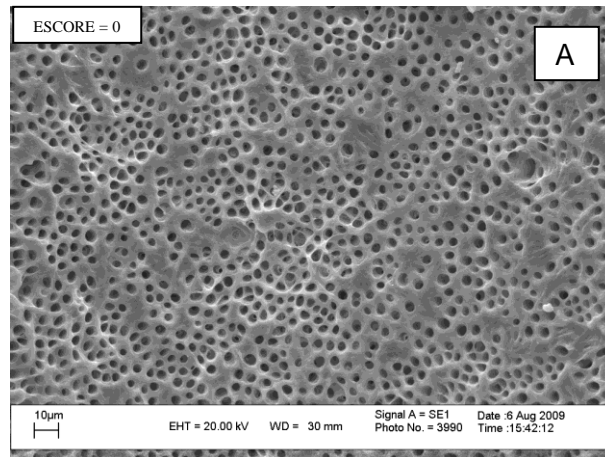


Figura 16 - Fotomicrografias representando a região mais limpa (A) e a menos limpa (B) do terço médio do grupo IV (aumento de 1000 X).

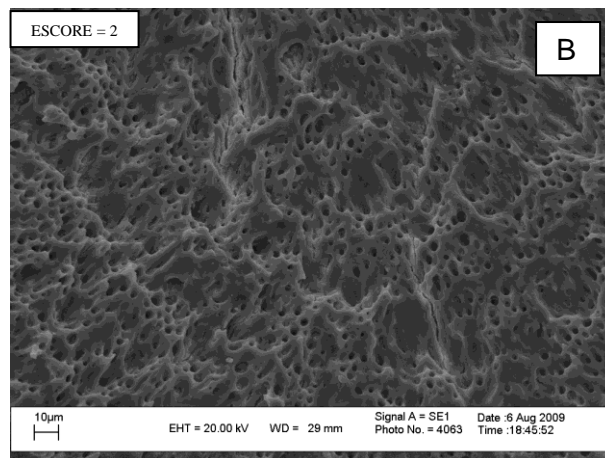
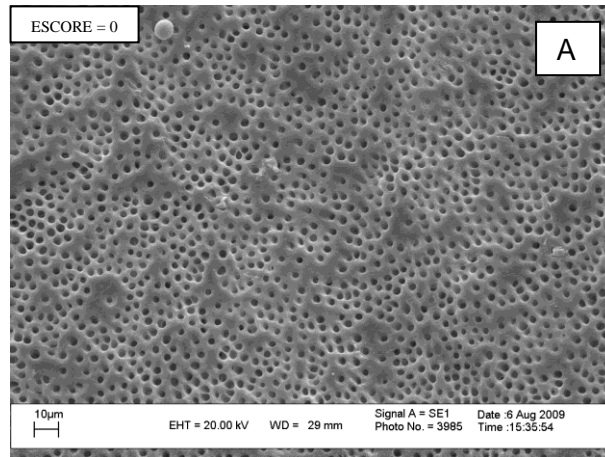


Figura 17 - Fotomicrografias representando a região mais limpa (A) e a menos limpa (B) do terço cervical do grupo IV (aumento de 1000 X).

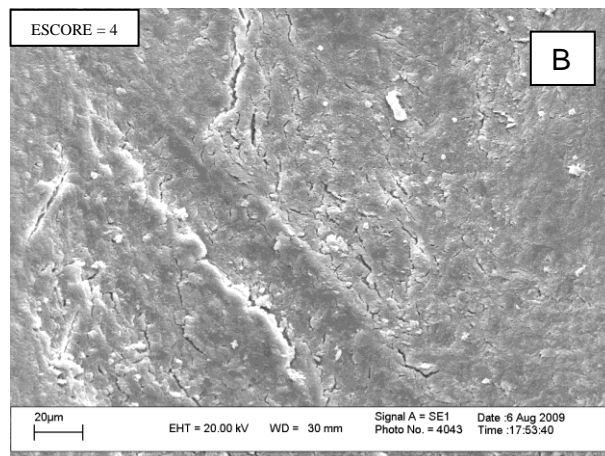
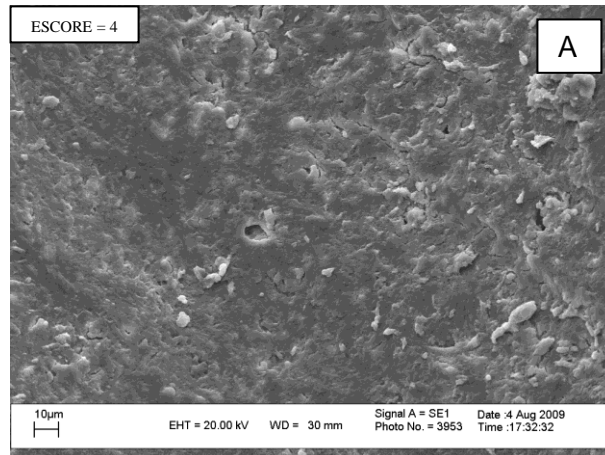


Figura 18 - Fotomicrografias representando as regiões menos limpas (A e B) do terço apical do grupo V (aumento de 1000 X).

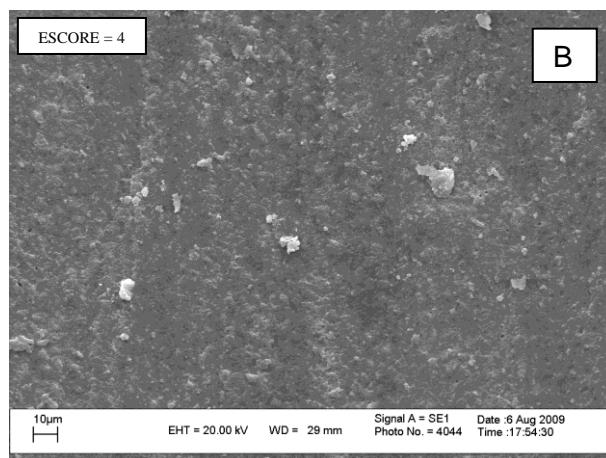
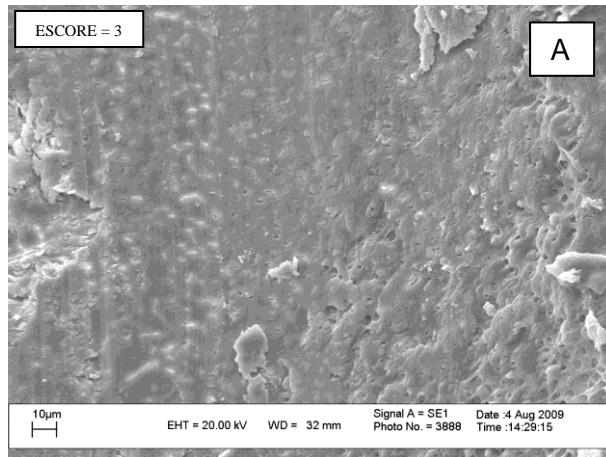


Figura 19 - Fotomicrografias representando a região mais limpa (A) e a menos limpa (B) do terço médio do grupo V (aumento de 1000 X).

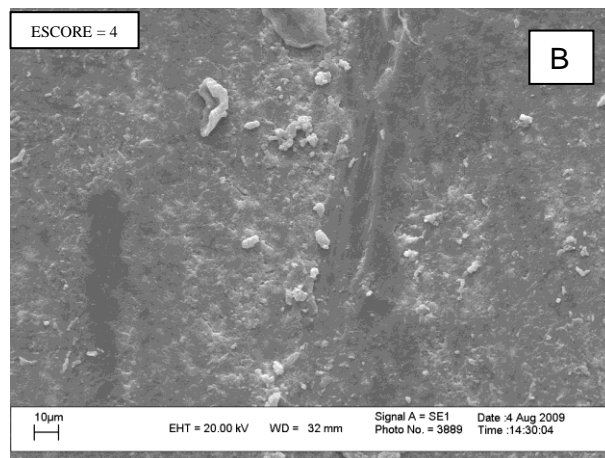
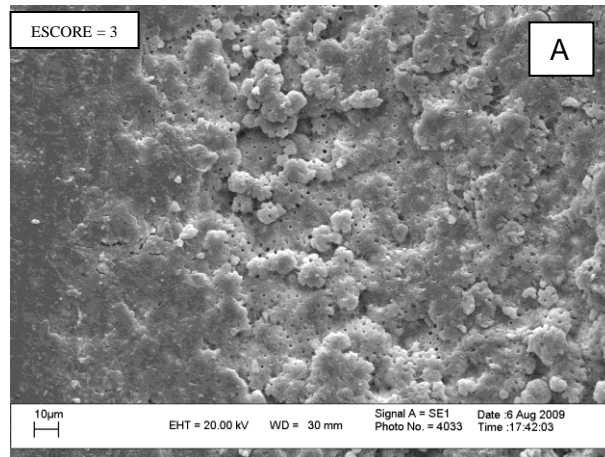


Figura 20 - Fotomicrografias representando a região mais limpa (A) e a menos limpa (B) do terço cervical do grupo V (aumento de 1000 X).

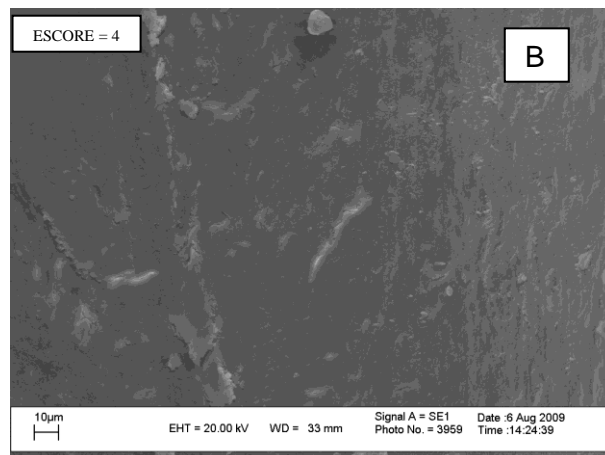
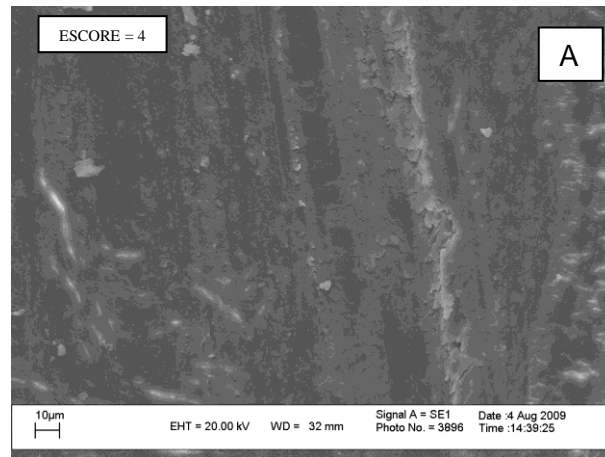


Figura 21 - Fotomicrografias representando as regiões menos limpas (A e B) do terço apical do grupo VI (aumento de 1000 X).

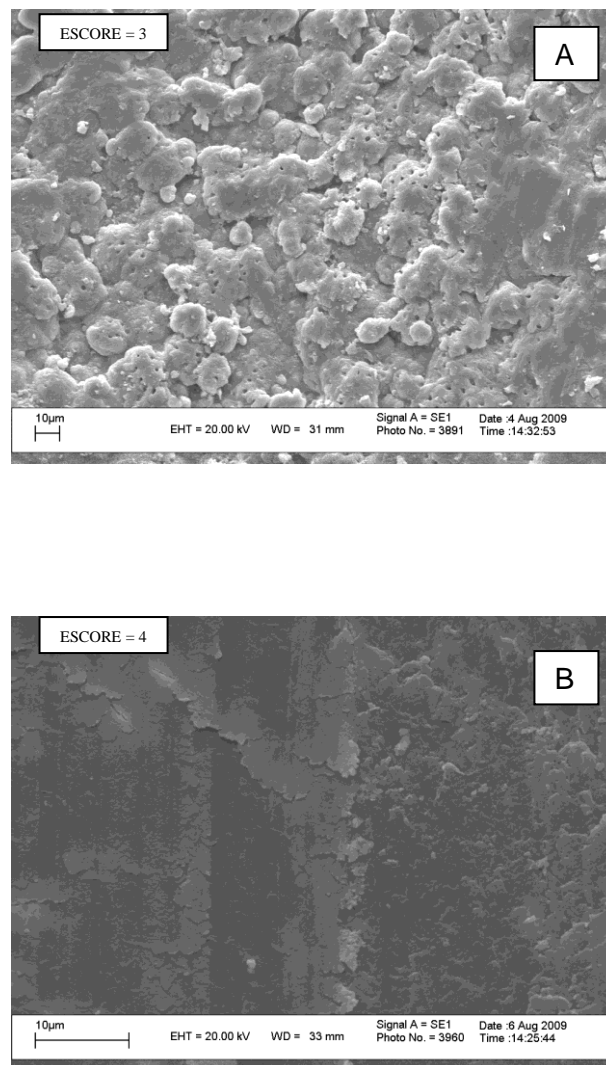


Figura 22 - Fotomicrografias representando a região mais limpa (A) e a menos limpa (B) do terço médio do grupo VI (aumento de 1000 X).

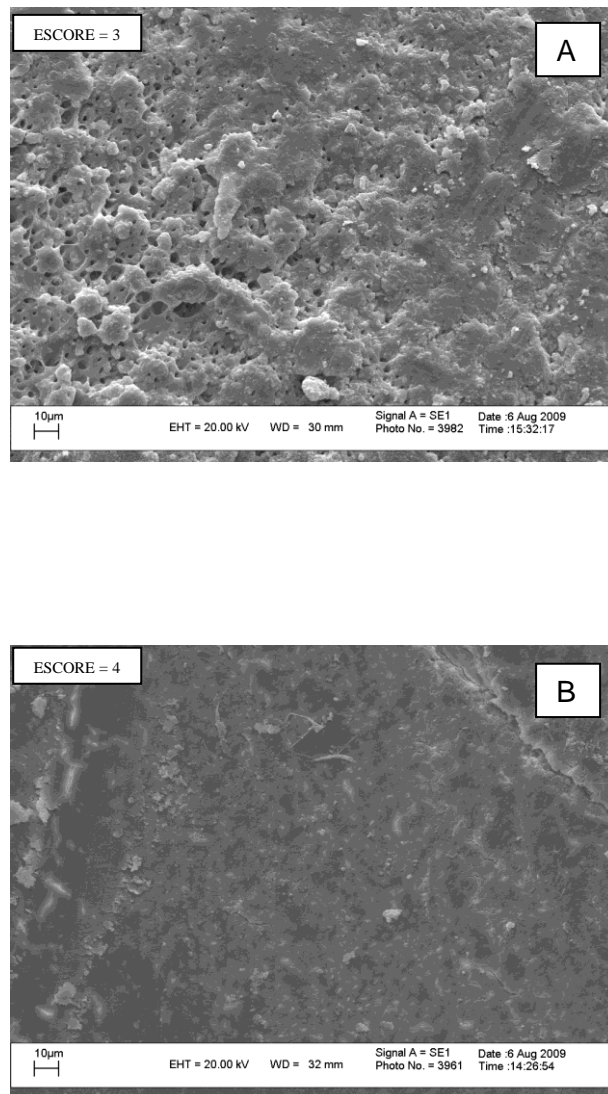


Figura 23 - Fotomicrografias representando a região mais limpa (A) e a menos limpa (B) do terço cervical do grupo VI (aumento de 1000 X).

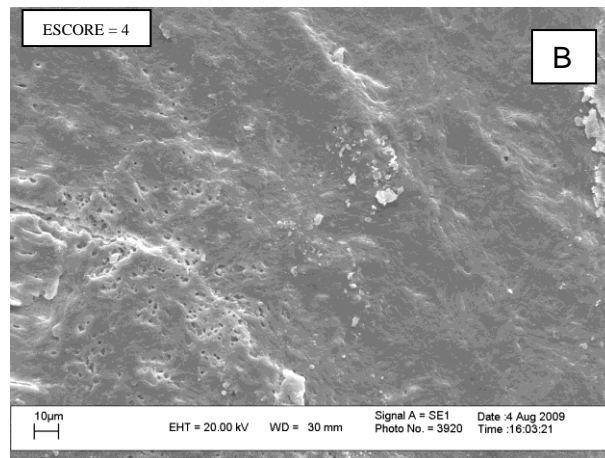
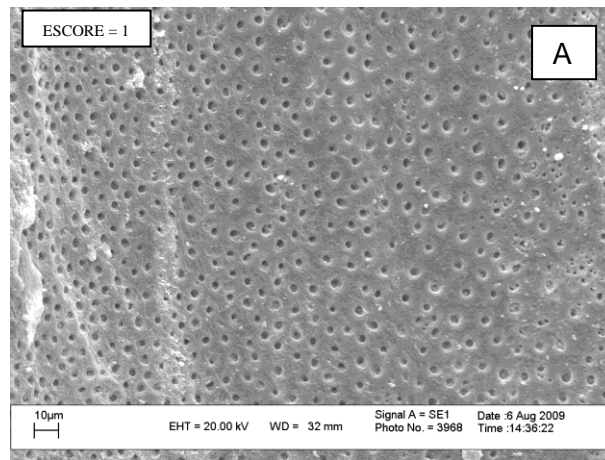


Figura 24 - Fotomicrografias representando a região mais limpa (A) e a menos limpa (B) do terço apical do grupo VII (aumento de 1000 X).

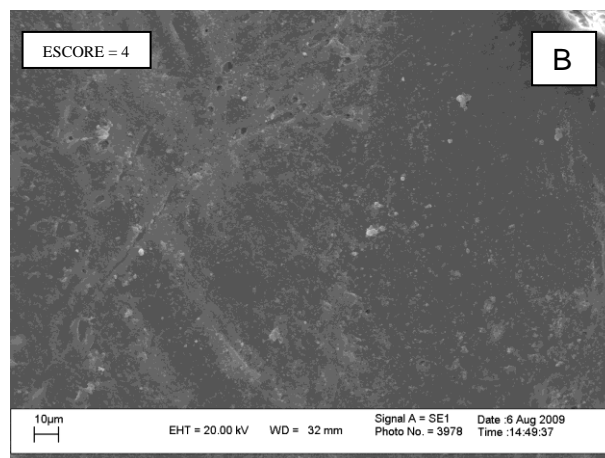
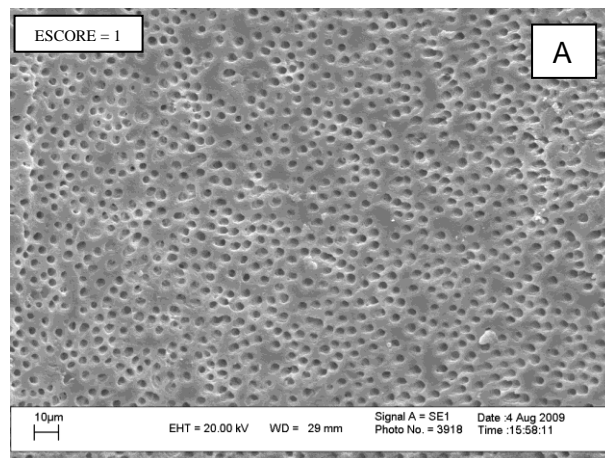


Figura 25 - Fotomicrografias representando a região mais limpa (A) e a menos limpa (B) do terço médio do grupo VII (aumento de 1000 X).

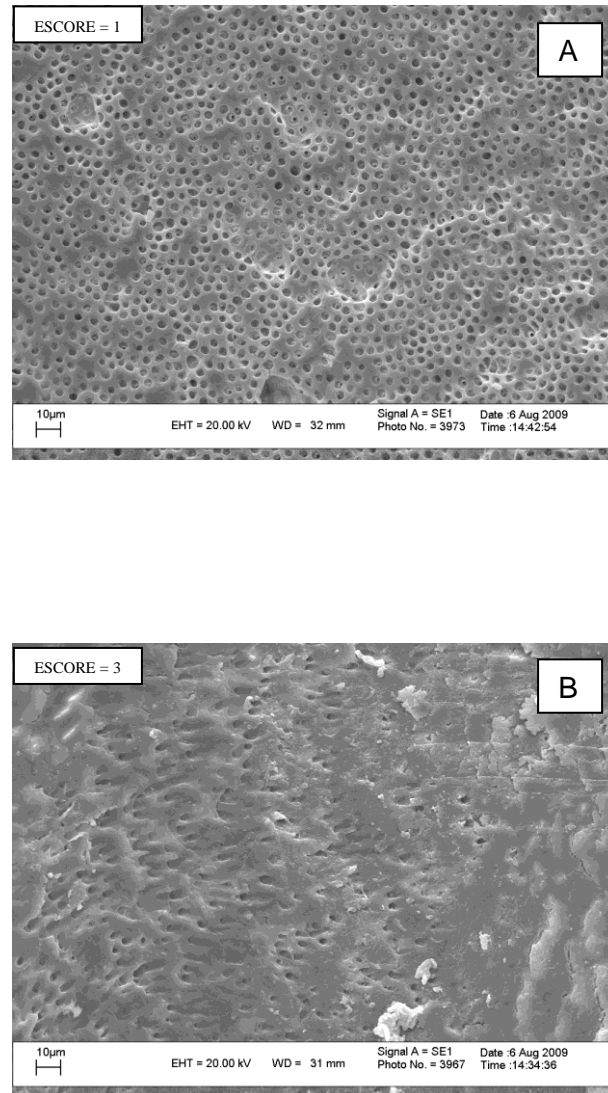


Figura 26 - Fotomicrografias representando a região mais limpa (A) e a menos limpa (B) do terço cervical do grupo VII (aumento de 1000 X).

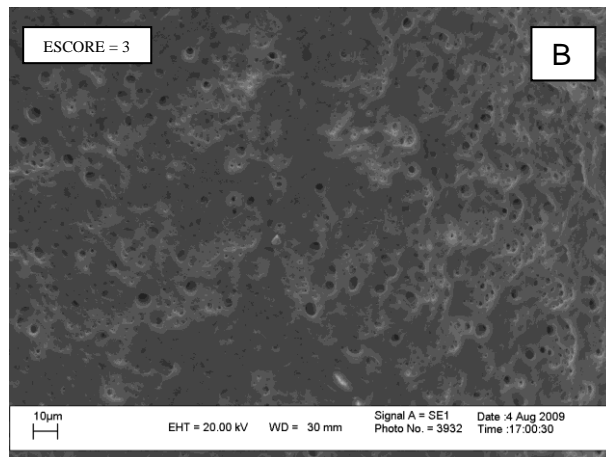
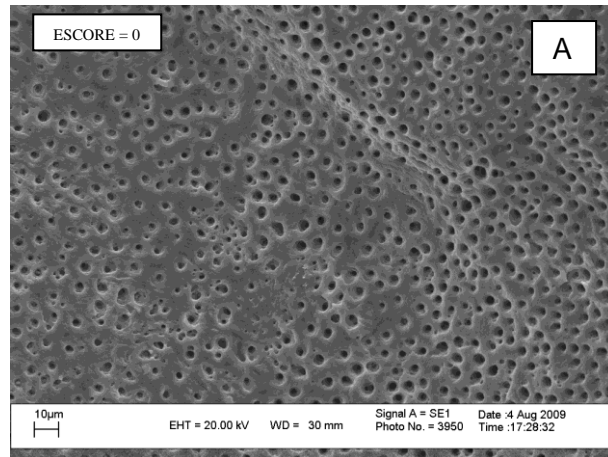


Figura 27 - Fotomicrografias representando a região mais limpa (A) e a menos limpa (B) do terço apical do grupo VIII (aumento de 1000 X).

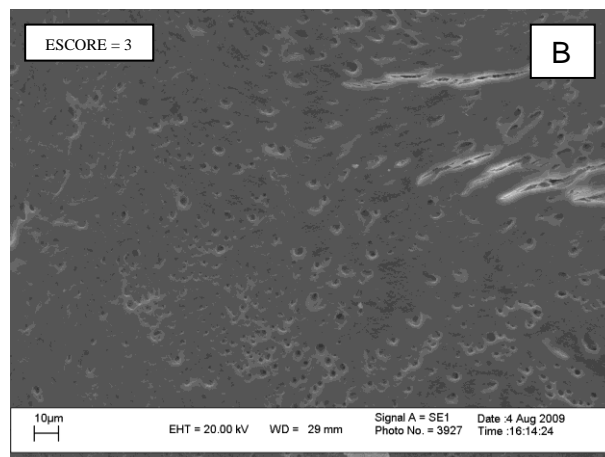
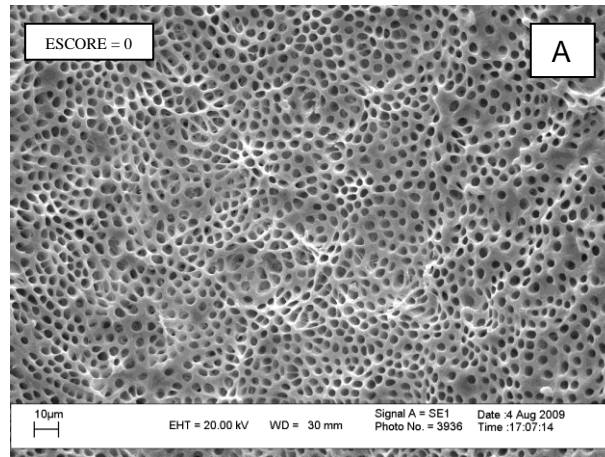


Figura 28 - Fotomicrografias representando a região mais limpa (A) e a menos limpa (B) do terço médio do grupo VIII (aumento de 1000 X).

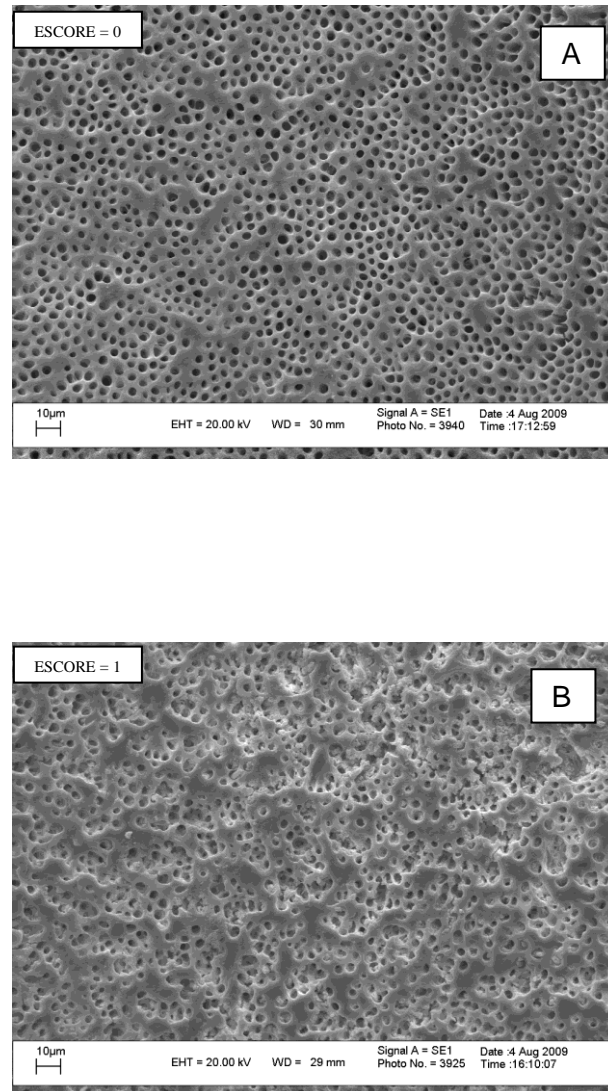


Figura 29 - Fotomicrografias representando a região mais limpa (A) e a menos limpa (B) do terço cervical do grupo VIII (aumento de 1000 X).

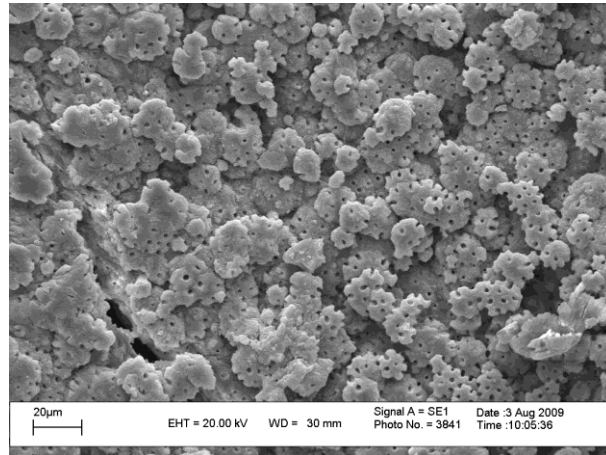


Figura 30- Fotomicrografia representando região de calcosferitos sugerindo área de parede não tocada pelo instrumento (aumento de 1000 X).

7 DISCUSSÃO

Sabe-se que objetivo primordial do tratamento endodôntico é a busca de uma adequada reparação dos tecidos periapicais. Seguindo esse raciocínio, embora não se possa afirmar que existe uma etapa do tratamento endodôntico mais importante que outra, e sim que todas elas são mais importantes no seu momento, a etapa do preparo do canal, por ser a responsável pela limpeza, modelagem e desinfecção assume um caráter fundamental, pois ela favorece as condições para uma adequada obturação e conseqüentemente para a reparação periapical. Essa importância do preparo do canal foi bem evidenciada quando se demonstrou que o uso de substâncias químicas auxiliares à instrumentação favoreceu a altos percentuais de culturas negativas no interior do canal (AUERBACH, 1953; STEWART, 1955; STHEPHAN, 1956; ALBERGARIA, 1984).

As substâncias químicas auxiliares possuem características próprias e propriedades eficazes tanto na desinfecção como na ação conjunta com os instrumentos endodônticos. Para a obtenção de êxito na sanificação e modelagem dos canais radiculares, são necessárias tanto essa associação, quanto a complementação entre substâncias químicas e instrumentos, uma vez que cada um tem uma ação específica, no entanto, um potencializa a ação do outro quando agem conjuntamente (PAIVA; ANTONIAZZI, 1991).

As substâncias químicas atuam em duas fases no decorrer do preparo do canal radicular. Na primeira fase, age conjuntamente, com os instrumentos permitindo manter a sujidade em suspensão, lubrificar os instrumentos, reduzindo o atrito entre esses e a parede do canal, dissolvendo tecidos orgânicos vitais ou não e promovendo uma ação antimicrobiana no sistema de canais radiculares. Numa segunda fase, age na irrigação final, objetivando uma máxima remoção de sujidade, principalmente da camada residual que é produzida durante o preparo do canal radicular. Além dessas importantes propriedades, essas substâncias devem apresentar biocompatibilidade (LOPES; SIQUEIRA JR., 1999; PAIVA; ANTONIAZZI, 1991).

A controvérsia, em torno da remoção ou não da camada residual foi amplamente discutida na literatura. Sabe-se que a sua remoção permite, entre outras vantagens, um

melhor embricamento mecânico do material obturador nas paredes dos canais e permite uma melhor ação dos desinfetantes e medicações no interior dos canalículos dentinarios (MALLMANN; FELIPPE; SOARES, 1996; SEM; WESSELINK; TURKUN, 1995). Dessa maneira, inúmeros estudos foram realizados com o objetivo de encontrar substâncias químicas ou associações dessas, e ainda métodos eficientes na remoção da camada residual (BAKER *et al.*, 1975; BOMBANA; GAVINI, 1993; GAVINI; AUN; PESCE, 1994; GOMES *et al.*, 2001; GOMES; FREITAS; PROKOPOWITSCH, 2005; FREITAS; GOMES; PROKOPOWITSCH, 2006).

Dentre as substâncias de uso intermitente, o hipoclorito de sódio sozinho ou em associações, é a mais utilizada mundialmente nos tratamentos endodônticos, variando apenas a concentração preconizada, de 0,5 a 6,0% (ALBERGARIA, 1989; ESTRELA *et al.*, 2002). Esse fato se deve ao mecanismo de ação dessa substância, capaz de produzir alterações celulares biossintéticas, alterações no metabolismo celular e na destruição de fosfolipídeos, pela formação de cloroaminas que interferem no metabolismo celular, pela ação oxidante, com inibição enzimática irreversível nas bactérias, e pela degradação de ácidos graxos e lipídeos (ESTRELA *et al.*, 2002). Devido as suas características favoráveis na sanificação do canal radicular, o hipoclorito de sódio continua sendo alvo de estudos comparativos com outras substâncias na maioria das vezes relacionados com variações de concentração, toxicidade e dissolução de tecido pulpar (ARI; ERDIMIR, 2005; CARSON; GOODELL; MCCLANABAN, 2005; ERCAN *et al.*,2004; GERNHARDT *et al.*,2004; NAGAYOSHI *et al.*,2004; OKINO *et al.*,2004; SIQUEIRA; SANTOS; BOMBANA,2005; SLUTZKY-GOLDBERG *et al.*,2004; SIRTES *et al.*,2005; ZEHNDER,2006).

No presente estudo foi utilizado hipoclorito de sódio nas concentrações de 1% e 2,5% por apresentarem boa estabilidade química e biocompatibilidade. A biocompatibilidade é um dos requisitos mais importantes de uma substância química auxiliar, visto que ao final da terapia endodôntica busca-se a reparação dos tecidos periapicais (LOPES; SIQUEIRA JR, 1999; PAIVA; ANTONIAZZI, 1991). Ancorado nessa assertiva e corroborado pelos estudos de Sabala e Powell (1989), Turkun e Cengiz (1997) não foi utilizado hipoclorito em concentrações mais altas, uma vez que, eles apresentam toxicidade para as células vivas.

Apesar desse estudo ter sido realizado *in vitro*, buscou-se ao máximo a reprodutibilidade clínica. Ainda em relação ao hipoclorito de sódio verificou-se uma maior efervescência quando foi utilizado na concentração de 2,5% em relação ao 1%, principalmente quando associado ao Endo PTC Leve. Não foi encontrado na literatura nenhum estudo no qual o Endo PTC foi neutralizado com hipoclorito de sódio a 2,5%.

Considerando o fato de que o uso do hipoclorito de sódio, isoladamente, não é suficiente para alcançar a sanificação do sistema de canais radiculares, visto que, detém a maioria dos requisitos básicos de uma substância química auxiliar, porém, não todos, se faz necessário a associação com outras substâncias, visto que as características de uma completam as características da outra (PAIVA; ANTONIAZZI, 1991; PROKOPOWITSCH, 1988).

Dentre essas substâncias de uso contínuo, existem o Endo PTC, Gly-Oxide, e o RC-PREP que auxiliam na lubrificação das paredes radiculares, diminuindo o atrito, mantendo os detritos decorrentes da instrumentação em suspensão, além de possuir atividade antimicrobiana e aumentar a permeabilidade dentinária (ROBAZZA; PAIVA; ANTONIAZZI, 1981; PROKOPOWITSCH, 1988; PROKOPOWITSCH; MOURA; MUENCH, 1989; LAURETTI *et al.*, 1990; PROKOPOWITSCH, 1994; CARVALHO; HABITANTE; LAGE-MARQUES, 2005).

De acordo com Albergaria (1989), 74% das universidades brasileiras entrevistadas usavam o Endo PTC neutralizado com hipoclorito de sódio a 0,5%. Nos anos seguintes, embora as propriedades importantes como sua ação lubrificante continuarem sendo reconhecidas pela literatura, instigou-se a problemática da formação de resíduos do próprio creme ou substâncias formadas pela reação entre os componentes que se precipitam, ajudando na formação da camada residual (HOLLAND *et al.*, 1990; GAVINI, 1992; GAVINI, 1994; VARGAS, 1994; GAVINI, AUN e AKISUE, 1996). Nesse estudo foi utilizado tanto o Endo PTC em consistência de creme, como o Endo PTC Leve, pois diante das vantagens e desvantagens encontradas na literatura em relação ao uso do Endo PTC faz-se necessário o estudo de suas propriedades e possíveis mudanças em sua composição sempre em busca de melhores resultados na limpeza do sistema de canais radiculares.

A atividade quelante do EDTA tem sido descrita na literatura através da demonstração de sua afinidade pelo cálcio, de modo a formar quelatos estáveis e com isso auxiliando na remoção da camada residual que impregna as paredes do canal radicular (FREITAS; GOMES; PROKOPOWITSCH, 2006; GOMES; FREITAS; PROKOPOWITSCH, 2005; PAIVA; ANTONIAZZI, 1991). Nesse estudo, nos grupos em que foi utilizado o EDTA, procedeu-se uma irrigação subsequente com hipoclorito de sódio, uma vez que na camada residual também possui componentes orgânicos e esses teoricamente não sofreriam ação do EDTA. Estudos como os de Cengiz, Aktener e Pisquin (1990), Sidney *et al.*(1996), O'connel *et al.*(2000), Dogan e Çalt (2001) demonstraram a necessidade de usar agentes quelantes seguidos de agentes solventes de tecido orgânico para se obter melhores resultados. Em todos os grupos uma irrigação final com detergente foi realizada, por entender-se que este fármaco possui uma grande capacidade de limpeza, favorecendo assim a remoção de alguns resíduos presentes, como também traços de substâncias usadas durante toda a etapa do preparo do canal.

A opção de utilizar nesse estudo, Incisivos centrais superiores, se deu por conta da maior facilidade de realizar os sulcos longitudinais nas raízes, visto que, evitaria uma fratura radicular e permitiria uma melhor visualização das paredes dentinárias, por possuírem um canal amplo. Tanto a remoção das coroas quanto a realização dos sulcos longitudinais foram realizados antes do preparo do canal evitando dessa maneira que o pó dentinário oriundo dessas manobras contaminasse o canal já instrumentado e induzisse a falsos resultados. A utilização do Endo PTC associado com hipoclorito de sódio foi feita dentro da técnica preconizada por Paiva e Antoniazzi (1991) e modificada por Albergaria, Bendocchi Alves e Freitas (1993) na qual não se renovou o Endo PTC na utilização do último instrumento, permitindo que o hipoclorito reagisse com a pequena quantidade de Endo PTC remanescente da renovação anterior, diminuindo a possibilidade da permanência de resíduos de Endo PTC sem ter reagido com hipoclorito, dentro do canal. A quantidade das substâncias químicas foi padronizada equitativamente para todos os grupos, assim como o número de vezes que cada seqüência de limas foi utilizada e depois descartada. Todos os procedimentos do preparo foram realizados por um único operador, especialista em

endodontia e apenas cinco espécimes foram preparados por turno, evitando que a fadiga influenciasse na qualidade do preparo.

Um método eficiente para a visualização da remoção da camada residual e, conseqüentemente, a exposição dos túbulos dentinários, é a análise em Microscopia Eletrônica de Varredura, num aumento de 1000 X (AUN, 1985; AUN, 1990; PROKOPOWITSCH, 1988; PROKOPOWITSCH, 1994).

Quando os grupos foram comparados dois a dois, os resultados mostraram que quando não foi utilizado o EDTA, independente da concentração do hipoclorito de sódio ser 1% ou 2,5 % e do Endo PTC ser creme ou Leve, a remoção da camada residual foi estatisticamente inferior aos grupos em que foi utilizado EDTA. Foi observado nas fotomicrografias desses grupos em que não foi utilizado o EDTA, uma acentuada presença da camada residual com suas características próprias. As Imagens obtidas evidenciam uma camada residual superficial, irregular e amorfa, tal qual descreve a literatura que trata do assunto (McCOMB; SMITH, 1975; MADER; BAUMGARTNER; PETERS, 1984; SEM; WESSELINK; TURKUN, 1995; KOKKAS *et al.*2004). Tal achado coincide com os dos estudos de Gavinni, Aun e Pesce (1994); Carvalho *et al.*(1999) e Santos (2000) nos quais a camada residual foi constatada em espécimes instrumentados apenas com Endo PTC associado ao Hipoclorito de Sódio.

Em relação a formulação do Endo PTC os grupos em que foi utilizado o Endo PTC creme e não foi utilizado EDTA, quando comparados com os grupos em que foi utilizado o Endo PTC Leve também sem utilização do EDTA, os resultados mostraram não haver diferença estatisticamente significativa independente da concentração do hipoclorito ser 1% ou 2,5%. Quando foi utilizada a irrigação final com EDTA, os resultados também mostraram não haver diferença estatisticamente significativa entre os grupos em que foi utilizado Endo PTC creme quando comparados com os grupos em que foi utilizado o Endo PTC Leve, independente da concentração do hipoclorito ser 1% ou 2,5%. Estes achados estão de acordo com Oliveira *et al.*(2007), que também não encontraram diferenças estatísticas entre a utilização Endo PTC creme quando comparado com o Leve.

Com relação a concentração de Hipoclorito de Sódio, quando foi utilizado o Endo PTC creme sem irrigação final com EDTA, não houve diferença estatística entre o uso da concentração de 1 % em relação a de 2,5%. Essa diferença também não apareceu quando se acrescentou a irrigação final com EDTA. Quando foi utilizado o Endo PTC Leve sem irrigação final com EDTA, não houve diferença estatística entre o uso da concentração de 1 % em relação a de 2,5%, porém quando foi utilizada a irrigação final com EDTA, a associação Endo PTC Leve e hipoclorito de sódio 2,5% + EDTA foi estatisticamente mais efetiva na remoção da camada residual que a associação Endo PTC Leve e hipoclorito de sódio 1% + EDTA, sugerindo que o hipoclorito a 2,5 % potencialize a ação do Endo PTC Leve favorecendo uma melhor atuação do EDTA na remoção da camada residual. Isso pode ser justificado pela maior efervescência observada quando foi utilizada a concentração de 2,5 % aliada a maior capacidade de dissolver tecido orgânico. Não encontramos nenhum estudo na literatura no qual houvesse sido feita essa comparação para que pudesse corroborar ou não esse achado.

Quando os terços apical, médio e cervical foram confrontados individualmente com os seus respectivos, dentro de cada grupo, alguns resultados chamam a atenção. Em relação ao terço apical, quando foi comparado o grupo onde foi utilizado o Endo PTC creme associado ao hipoclorito de sódio a 1% seguido de irrigação final com EDTA, com o grupo onde foi utilizado o Endo PTC creme associado ao hipoclorito de sódio a 1% sem irrigação final com EDTA não foi encontrado diferença estatisticamente significativa entre eles, demonstrando que nessa região a associação Endo PTC creme + Hipoclorito de sódio a 1% até mesmo na presença de irrigação final com EDTA não é eficaz na remoção da camada residual. Esse mesmo achado se repetiu quando o Endo PTC creme foi substituído pelo Endo PTC Leve. Ainda em relação ao terço apical quando o hipoclorito de sódio a 2,5 % foi utilizado, independente do Endo PTC ter sido creme ou Leve, quando foi acrescentada irrigação final com EDTA a remoção da camada residual foi estatisticamente maior do que quando se utilizou tanto hipoclorito de sódio a 1% quanto a 2,5 % sem irrigação final com EDTA. Sempre que foi feito a irrigação final com EDTA, não houve diferença estatisticamente significativa na remoção da camada residual no terço apical, independente da concentração

do hipoclorito ser 1% ou 2,5 % ou do Endo PTC ser creme ou Leve, exceto quando se comparou Endo PTC Leve + hipoclorito 1% + EDTA com Endo PTC Leve + hipoclorito 2,5% + EDTA no qual esse último grupo se mostrou estatisticamente superior. Mais uma vez a maior efervescência observada com concentração 2,5 aliada a maior capacidade de dissolver tecido orgânico pode ter sido responsável por esse achado. No terço médio, quando os grupos comparados não receberam irrigação final com EDTA, os resultados não mostraram diferenças estatisticamente significantes e independente do Endo PTC ser creme ou Leve e do hipoclorito ser 1% ou 2,5%, a mediana dos escores apontou para uma grande quantidade de camada residual nas paredes dos espécimes desses grupos. Os grupos que receberam irrigação final com EDTA, quando comparados com os que não receberam, mostraram-se estatisticamente superiores exceto nas seguintes comparações: Endo PTC Leve + hipoclorito de sódio 1% + EDTA não mostrou diferença estatisticamente significativa quando comparado ao Endo PTC tanto creme quanto Leve associados ao hipoclorito de sódio tanto 1% quanto a 2,5% sem EDTA ; Endo PTC creme + Hipoclorito de sódio a 2,5 % + EDTA comparado com Endo PTC tanto creme quanto Leve + hipoclorito de sódio 2,5 sem EDTA, também não mostrou significância estatística.

No terço cervical, quando os grupos comparados não receberam irrigação final com EDTA, os resultados não mostraram diferenças estatisticamente significantes e independente do Endo PTC ser creme ou Leve e do hipoclorito ser 1% ou 2,5%, as medianas dos escores apontaram para uma grande quantidade de camada residual nas paredes dos espécimes destes grupos. Quando os grupos que não receberam irrigação final com EDTA foram comparados com os grupos que receberam, os resultados mostraram uma capacidade de remoção da camada residual estatisticamente superior para os grupos que receberam a irrigação final EDTA, independente do Endo PTC ser creme ou Leve e do hipoclorito ser 1% ou 2,5%. Ainda em relação ao terço cervical quando os grupos comparados receberam irrigação final com EDTA, os resultados não mostraram diferença estatisticamente significativa, independente do Endo PTC ser creme ou Leve e do hipoclorito ser 1% ou 2,5% . No terço cervical, Monteiro (2007) não encontrou diferenças estatisticamente significante quando comparou o Endo PTC com o Leve.

Quando foi feita a comparação dos terços dentro de cada grupo, nos grupos em que não foi realizada a irrigação final com EDTA, as medianas dos escores mostraram paredes dentinárias com grande quantidade de camada residual para todos os terços sendo que os terços apicais e médio sempre apresentaram mais camada residual que o cervical. Quando foram comparados os terços dentro de cada grupo em que foi utilizada irrigação final com EDTA, o terço cervical continuou apresentando-se mais limpo que o terço apical e médio sendo que nos grupos onde foi utilizado o hipoclorito de sódio a 1% independente do Endo PTC ter sido creme ou Leve houve diferença estatisticamente significativa entre os terços apical e cervical e isso provavelmente pode ter acontecido pela menor efervescência e menor capacidade de dissolução de tecido orgânico propiciadas pelo uso do hipoclorito de sódio a 1%. Esse achado coincide com os dos estudos de Takeda *et al.*(1999), O'Connell *et al.* (2000), Tam e Yu (2000), Gambarini e Laszkiewicz (2002), Malvar *et al.*(2003) que também constataram uma menor remoção da camada residual na região apical quando comparadas com as dos terços médio e cervical. Nos grupos onde foi utilizado o hipoclorito de sódio a 2,5 %, a remoção da camada residual no terço cervical, não apresentou diferença estatisticamente significativa em relação ao terço apical, independente de ter sido utilizado Endo PTC creme ou Leve. Ainda em relação a comparação dos terços dentro de cada grupo, em algumas fotomicrografias do terço cervical constatou-se imagens de calcosferitos, sugestivas de superfícies de paredes dentinárias não tocadas por instrumentos (Figura 30), o que não foi encontrado nos terços médio e apical. Este achado pode ser justificado pelo maior diâmetro do terço cervical, dificultando o contato e a ação do instrumento na parede do canal. Este fato também foi observado no estudo de Malvar *et al.*(2003).

Novos estudos seguindo essa linha de pesquisa deverão ser desenvolvidos, no sentido de cada vez mais nos aproximar do protocolo ideal de limpeza do sistema de canais radiculares.

8 CONCLUSÕES

- 1- A irrigação final com EDTA favorece uma melhor remoção da camada residual, independente da concentração de hipoclorito de sódio ser 1 ou 2,5 % e da formulação do Endo PTC ser creme ou Leve.
- 2- De um modo geral as formulações do Endo PTC, creme ou Leve, não apresentam diferenças estatisticamente significantes na remoção da camada residual independente da concentração do hipoclorito de sódio ser 1 ou 2,5%.
- 3- As concentrações de hipoclorito de sódio, 1 ou 2,5 %, estatisticamente não apresentam diferenças quando não se leva em consideração as formulações do Endo PTC.
- 4- A concentração do hipoclorito de sódio associado ao Endo PTC creme não interfere estatisticamente na remoção da camada residual.
- 5- A concentração do Hipoclorito de sódio associado ao Endo PTC Leve apresentou diferença estatisticamente significativa quando foi feita a irrigação final com EDTA, sendo que a 2,5 % apresentou melhores resultados.
- 6- No terço apical, a remoção da camada residual foi estatisticamente inferior ao terço cervical, quando foi utilizado hipoclorito de sódio a 1% independente da formulação do Endo PTC, na presença de irrigação final com EDTA.

REFERÊNCIAS¹

Albergaria S, Bendochi Alves G, Freitas A. O uso do creme Endo PTC no preparo dos canais radiculares. Rev Fac Odont Univ Fed Bahia 1993; 12(13):98-05.

Albergaria S. Contribuição ao estudo da ação antimicrobiana de algumas substâncias associadas ao preparo mecânico dos canais radiculares[Dissertação de Mestrado] Pelotas Faculdade de Odontologia da UFRGS;1984.

Albergaria S. Substâncias químicas auxiliares da instrumentação dos canais radiculares utilizadas nas universidades brasileiras. Rev Fac Odont Univ Fed Bahia 1989; 9(8): 1-13.

Al-Kiliani MG, Whitworth JM, Dummer PMH. Preliminary *in vitro* evaluation of Carisolv™ as a root canal irrigant. Int Endod J 2003;36:433-40.

Ari H, Erdemir A. Effects of endodontic irrigant solution on mineral content of root canal dentin using ICP-AES technique. J Endod 2005;31(3):187-89.

Arruda MD, Silva Sousa YTC, Cruz Filho AM, Sousa Filho FJ, Sousa Neto MD. Análise histológica da capacidade de limpeza promovida pela instrumentação rotatória com limas níquel-titânio, em canais radiculares com achatamento mésio-distal, utilizando diferentes soluções químicas auxiliares do preparo biomecânico. J Bras Endod 2003;14(13):141-47.

Attin T, Buchalla W, Zirkel C, Lussi A. Clinical evaluation of the cleansing properties the noninstrumental technique for cleaning root canals. Int Endod J 2002;35:929-33.

Auerbach MB. Antibiotics vs. instrumentation in endodontics. N Y State D J 1953; 19(5):225-8.

Aun CE. Análise *in vitro*, através da microscopia eletrônica de varredura, da quantidade de canalículos dentinários livres da camada residual de magma do terço apical do canal radicular, após preparo químico-mecânico, variando-se o instrumento e seu número de uso [Tese de Livre-Docência] São Paulo Faculdade de Odontologia da USP; 1990.

Aun C. E. Avaliação, através de microscopia eletrônica de varredura, da limpeza da parede do canal radicular (terço apical), após o preparo químico-mecânico, tendo como fonte de variação o número de uso dos instrumentos [Tese de Doutorado] São Paulo Faculdade de Odontologia da USP; 1985.

1 De acordo com estilo Vancouver. Abreviatura de periódicos segundo base de dados MEDLINE.

Ayan H, Sultan N, Çirak M, Zuhi MZ, Bodur H. Antimicrobial effects of various endodontic irrigants on selected microorganisms. *Int Endod J* 1999;38:99-102.

Baker NA, Eleazer PD, Averbach RE, Seltzer S. Scanning electron microscopic study of the efficacy of various irrigating solutions. *J Endod* 1975;1(4):127-35.

Baratto-Filho F, Carvalho Jr. JR, Fariniuk LF, Sousa-Neto MD, Pécora JD, Cruz-Filho AM. Morphometric analysis of the effectiveness of different concentrations of sodium hypochlorite associated with rotary instrumentation for root canal cleaning. *Braz Dent J* 2004;15(1):36-40.

Barbin, E.L. Estudo *in vitro* do efeito da adição de lauril dietilenoglicol éter sulfato de sódio nas soluções de hipoclorito de sódio sobre suas propriedades físico-químicas anteriores e posteriores à dissolução do tecido pulpar bovino. [Dissertação de Mestrado] Ribeirão Preto Faculdade de Odontologia de Ribeirão Preto USP; 1999.

Bombana AC, Gavini G. Irrigação dos canais radiculares: avaliação comparativa entre a irrigação manual e um sistema pressurizado, quanto à liberação do fluxo líquido. *Rev Bras Odontol* 1993;50(3):46-50.

Bombana AC, Paiva JG, Álvares S, Antoniazzi JH. Reação inflamatória do olho de coelho que se segue à utilização de alguns fármacos de uso endodôntico. *Rev Assoc Paul Cir Dent* 1974;28:216-23.

Cameron JA. The use of ultrasonics in the removal of the smear layer: a scanning electron microscope study. *J Endod* 1983;9(7):289-92.

Carrotte P. Endodontics: Part 1. The modern concept of root canal treatment. *Br Dent J* 2004;197(4):181-3.

Carson KR, Goodell GG, McClanaban SB. Comparison of the antimicrobial activity of six irrigants on primary endodontic pathogens. *J Endod* 2005;31(6):471-3.

Carvalho EMOF *et al.* Análise da superfície dentinária, por meio de microscopia eletrônica, após condicionamento ácido. *Rev Bras Odontol* 1999;56(3):108-111.

Carvalho GL, Habitante SM, Lage Marques JL. Análise da alteração da permeabilidade dentinária promovida pela substância Endo PTC empregando diferentes veículos. *Cien Odontol Bras* 2005;8(4):23-8.

Cengiz T, Aktener BO, Piskin B. The effect of dentinal tubule orientation on the removal of smear layer by root canal irrigants. A scanning electron microscopic study. *Int Endod J* 1990 ; 23:163-71.

- Crumpton BJ, Goodell GG, McClanaban SB. Effects on smear layer and debris removal with varying volumes of 17% REDT A after rotary instrumentation. *J Endod* 2005;31(7):536-38.
- Cunningham WT, Martin H. A scanning electron microscope evaluation of root canal debridement with the endosonic ultrasonic synergistic system. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol* 1982;53(5):527-31.
- Czonstkowsky M, Wilson EG, Holstein FA. The smear layer in endodontics. *Dent Clin North Am* 1990;34(1):13-25.
- Dogan H, Çalt S. Effects of chelating agents and sodium hypochlorite on mineral content of root dentin. *J Endod* 2001;27(9):578-80.
- Dunavant TR, Regan JD, Glickman GN, Solomon ES, Honeyman AL. Comparative evaluation of endodontic irrigants against *Enterococcus faecalis* biofilms. *J Endod* 2006;32(6):527-31.
- Eddy RS, Joyce AP, Roberts S, Buxton TB, Liewebr F. An *in vitro* evaluation of the antibacterial efficacy of chlorine dioxide on *E. faecalis* in bovine incisors. *J Endod* 2005;31(9):672-5.
- Eldeniz AU, Erdemir A, Belli S. Effect of EDTA and citric acid solutions on the microhardness and the roughness of human root canal dentin. *J Endod* 2005;31(2):107-10.
- Ercan E, Ozekinci T, Atakul F, Gül K. Antibacterial activity of 2% chlorhexidine gluconate and 5.25% sodium hypochlorite in infected root canal: *in vivo* study. *J Endod* 2004;30(2):84-7.
- Estrela C, Estrela CRA, Barbin EL. Mecanismo de ação do hipoclorito de sódio. *Braz Dent J* 2002;13(2):113-117.
- Estrela C, Ribeiro RG, Estrela CRA, Pécora JD, Sousa-Neto MD. Antimicrobial effect of 2% sodium hypochlorite and 2% chlorhexidine tested by different methods. *Braz Dent J* 2003;14(1):58-62.
- Ferreira MB, De Carvalho EMOF, Lage-Marques JL. Avaliação da permeabilidade dentinária dos canais adiculares utilizando gel Endo PTC como substâncias químicas auxiliares. *RPG* 2005;12(1):32-7.
- Ferguson OB, Marley JT, Hartwell GR. The effect of chlorhexidine gluconate as an endodontic irrigant on the apical seal: long-term results. *J Endod* 2003; 29(2): 91-4.
- Fogel HM, Pashley DH. Dentin permeability: Effects of endodontic procedures on root slabs. *J Endod* 1990; 16(9):442-5.

- Freitas TR, Gomes VN, Prokopowitsch I. Análise *in vitro* da permeabilidade dentinária radicular pós-preparo químico cirúrgico, variando o tipo da solução irrigadora e o número de irrigações. Rev ABO Nac 2006;14(1):49-54.
- Gambarini G, Laszkiewicz J. A scanning electron microscopic study of debris and smear layer remaining following use of GT rotary instruments. Int Endod J 2002; 35:422-27.
- Garberoglio R, Becce C. Smear layer removal by root canal irrigants. Oral Surg Oral Med Oral Pathol 1994; 78(3):359-66.
- Gavini G. Avaliação *in vitro* da limpeza da parede do canal radicular (terço apical), após o preparo químico-mecânico, valendo-se da microscopia eletrônica de varredura, tendo como fonte de variação a solução irrigadora e seu volume [Dissertação de Mestrado]. São Paulo: Faculdade de Odontologia da Universidade de São Paulo; 1992.
- Gavini G. Análise *in vitro* da limpeza do terço apical do canal radicular, quanto à remoção do magma dentinário, à luz da microscopia eletrônica de varredura, tendo como fonte de variação o regime de irrigação e as soluções irrigantes [Tese de Doutorado]. Faculdade de Odontologia da Universidade de São Paulo: São Paulo; 1994.
- Gavini G, Aun CE, Akisue E. Influência da camada residual de magma no selamento apical de dentes obturados com cones de guta-percha e cimento de N-Rickert. RPG 1996;3(3):155-58.
- Gavini G, Aun CE, Pesce HF. Análise das condições de limpeza do terço apical do canal radicular após o preparo químico-mecânico. Rev Odontol Univ São Paulo 1994;8(3): 155-62.
- Gernhardt CR, Eppendorf K, Kozlowski A, Brandt M. Toxicity of concentrated sodium hypochlorite used as an endodontic irrigant. Int Endod J 2004;37:272-80.
- Girard S, Paqué F, Badertscher M, Sener B, Zehnder M. Assessment of a gel-type chelating preparation containing 1-hydroxyethylidene-1, 1-bisphosphonate. Int Endod J 2005;38:810-16.
- Goldberg F, Spielberg C. The effect of EDTA-C and the variation of its working time analysed with scanning electron microscopy. Oral Surg Oral Med Oral Pathol 1982;53(1):74-7.
- Goldberg F, Massone EJ, Spielberg C. Estudio comparativo de la acción del EDTA-C y el Salvizol sobre la pared del conducto radicular instrumentado. Rev Esp Endod 1984;2(1):17-20.
- Gomes BPF, Ferraz CCR, Vianna ME, Berber VB, Teixeira FB, Souza-Filho FJ. *In vitro* antimicrobial activity of several concentrations of sodium hypochlorite and chlorhexidine gluconate in the elimination of *Enterococcus faecalis*. Int Endod J 2001;34:424-28.

Gomes VN, Freitas TR, Prokopowitsch I. Estudo in vitro da limpeza das paredes dos canais radiculares após o preparo químico-cirúrgico, através da microscopia eletrônica de varredura, variando o tipo de solução irrigadora e o número de irrigações. Rev Assoc Bras Odontol 2005;13(4):229-35.

González-López S, Camejo-Aguilar D, Sanchez-Sanchez P, Bolanos-Carmona V. Effect of chlorhexidine on the decalcifying effect of 10% citric acid, 20% citric acid, or 17% EDTA. J Endod 2006;32(8):781-4.

Grande NM, Plotino G, Falanga A, Pomponi M, Somma F. Interaction between EDTA and sodium hypochlorite: a nuclear magnetic resonance analysis. J Endod 2006;32(5):460-4.

Grossman LJ, Meiman BW. Solution of pulp tissue by chemical agents. J Am Dent 1941;28(2):223-5.

Guerisoli DMZ. Estudo, por meio da microscopia eletrônica de varredura, da remoção de smear layer dos canais radiculares após aplicação de diferentes quelantes e do laser Er: Y AG [Dissertação de Mestrado]. Ribeirão Preto: Faculdade de Odontologia da USP; 2002.

Guerisoli DMZ, Marchesan MA, Walmsley AD, Lumle PJ, Pecora JD. Evaluation of smear layer removal by EDTAC and sodium hypochlorite with ultrasonic agitation. Int Endod J 2002;35:418-21.

Guerisoli DMZ, Souza Neto MD, Pecora JD. Ação do hipoclorito de sódio em diversas concentrações sobre a estrutura dentinária. Rev Odont UNAERP 1998;1(1): 7-11.

Gulabivala K, Stock CJR, Lewsey JD, Ghori S, Ng V-L, Spratt DA. Effectiveness of electrochemically activated water as an irrigant in an infected tooth model. Int Endod J 2004;37:624-31.

Gutarts R, Nusstein J, Reader A, Beck M. *In vivo* debridement efficacy of ultrasonic irrigation following hand-rotary instrumentation in human mandibular molars. J Endod 2005;31 (3): 166-70.

Hauman CHJ, Love RM. Biocompatibility of dental materials used in contemporary endodontic therapy: a review. Part 1. Intracanal drugs and substances. Int Endod J 2003;36:75-85.

Hems RS, Gulabivala K, Ng V-L, Ready D, Spratt DA. An *in vitro* evaluation of the ability of ozone to kill a strain of *Enterococcus faecalis*. Int. Endod J 2005;38:22-9.

Holland R *et al.* Presença de detritos na região apical de dentes de cães após o preparo biomecânico com ou sem o emprego de substância auxiliar cremosa. Rev Odontol Unesp 1990;19(1):105-112.

Hülsmann M, Heckendorff M, Lennon A. Chelating agents in root canal treatment: mode of action and indications for their use. *Int Endod J* 2003;36:810-30.

Ingle JI, Zeldow BJ. An evaluation of mechanical instrumentation and the negative culture in endodontic therapy. *J Am Dent Assoc* 1958;57(4):471-6.

Jeon IS, Spångberg LSW, Yoon TC, Kazemi RB, Kum KY. Smear layer production by 3 rotary reamers with different cutting blade designs in straight root canals: a scanning electron microscopic study. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol* 2003;96(5):601-7.

Kokkas AB, Boutsoukias AC, Vassiliadis LP, Stavrianos CK. The influence of the smear layer on dentinal tubule penetration depth by three different root canal sealers: an *in vitro* study. *J Endod* 2004;30(2):100-02.

Koskinen KP, Meurman JH, Stenvall H. Appearance of chemically treated root canal walls in the scanning electron microscope. *Scand J Dent Res* 1980;88(5):397-405.

Koulaouzidou EA, Margelos J, Beltes P, Kortsaris AH. Cytotoxic effects of different concentrations of neutral and alkaline EDTA solutions used as root canal irrigants. *J Endod* 1999;25(1):21-23.

Kuc I, Peters E, Pan J. Comparison of clinical and histologic diagnoses in periapical lesions. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol* 2000;89(3):333-7.

Lauretti MB, Alvares S, Paiva JG, Araújo NS. Potencial irritativo do creme de Endo-P.T.C. neutralizado pelo líquido de Dakin, seguido de irrigação com tergentol-furacin, sobre o conjuntivo de ratos. *Rev Assoc Paul Cir Oent* 1990;44(1):8-13.

Lee S-J, Wu M-K, Wesselink PR. The effectiveness of syringe irrigation and ultrasonics to remove debris from simulated irregularities within prepared root canal walls. *Int Endod J* 2004;37:672-8.

Leonardo MR. O emprego de uma associação de hipoclorito de sódio e detergente aniônico (solução a 4-6% de cloro liberável, por 100 ml) no tratamento dos canais radiculares. *RBO* 1970;27(164):197-208.

Leonardo MR, Tanomaru Filho M, Silva LAB, Nelson Filho P, Bonifácio KC, Ito IY. *In vivo* antimicrobial activity of 2% chlorhexidine used as a root canal irrigating solution. *J Endod* 1999;25(3):167-71.

Lin LM, Pascon EA, Skribner JE, Gaengler P, Langeland K. Clinical, radiographic and histologic study of endodontic treatment failures. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol* 1991 ;71

(5):603-11.

Lin LM, Skribner JE, Gaengler P. Factors associated with endodontic treatment. J Endod 1992;18(12):625-7.

Lopes HP, Siqueira Jr. JF. Endodontia. Biologia e técnica. 2a ed. São Paulo: Guanabara Koogan; 1999.

Lopes HP, Elias CN, Estrela C, Toniasso S. Mechanical stirring of smear layer removal: influence of the chelating agent (EDTA). Braz Endod J 1996;1(1):52-5.

Louvdahl PE. Endodontic retreatment. Dent Clin North Am 1992; 36(2):473-90.

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(6):365-9.

Mader CL, Baumgartner JC, Peters DO. Scanning electron microscopic investigation of the smeared layer on root canal walls. J Endod 1984;10(10):477-83.

Malheiros CF, Marques MM, Gavini G. *In vitro* evaluation of the cytotoxic effects of acid solutions used as canal irrigants. J Endod 2005;31(10):746-8.

Mallmann J, Felipe WT, Soares I. Smear layer - É necessário removê-lo ? Rev Bras Odontol 1996;53(5):35-8.

Malvar MFG *et al.* Ação do EDTA sobre a camada residual nos terços cervical, médio e apical do canal radicular. Rev Cien Med Biol 2003;2(2):208-18.

Marais JT. Cleaning efficacy of a new root canal irrigation solution: a preliminary evaluation. Int Endod J 2000;33:320-5.

Mathias Neto J, Scelza MZ, Teixeira AM. Ação do ácido cítrico e o bardac 2250 na remoção de Ca⁺⁺ e *smear layer* no canal radicular. Rev Bras Odontol 2003;60(4):259-61.

McComb D, Smith DC. A preliminary scanning electron microscopic study of root canals after endodontic procedures. J Endod 1975; 1 (7):238-42.

McComb D, Smith DC, Beagrie GS. The results of *in vivo* endodontic chemomechanical instrumentation – A scanning electron microscopic study. J Br Endod Soc 1976;9(1):11-8.

McHugh CP, Zhang P, Michalek P, Eleazer PD. pH required to kill *Enterococcus faecalis in vitro*. J Endod 2004;30(4):218-9.

Menezes ACSC, Zanet CG, Valera MC. Smear layer removal capacity of disinfectant

- solutions used with and without EDTA for the irrigation of canals: a SEM study. *Pesqui Odontol Bras* 2003;17(4):349-55.
- Milano NF, Moraes L T, Carvalho e Silva S. Contribuição experimental ao estudo da desinfecção dos condutos radiculares. *Rev Fac Odontol Porto Alegre* 1962;4: 177 -91.
- Monteiro PG. Análise da limpeza dentinária em canais radiculares preparado com um sistema rotatório e diferentes substâncias químicas.[Dissertação de Mestrado] São Paulo Faculdade de Odontologia da USP; 2007.
- Moura AAM, Robazza CRC, Paiva JG. A relação entre permeabilidade dentinária e o uso do Endo PTC no preparo do canal. Estudo *in vitro* e *in vivo*. *Rev Assoc Paul Cir Dent* 1978;32(1):37-44.
- Moura AAM, Prokopowitsch I, Aun CE, Lutfi Filho M. Análise *in vitro* da permeabilidade dentinária radicular em dentes instrumentados com e sem o uso do EDTA-C. *Rev Paul Odontol*1988;10(6):18-24.
- Nagayoshi M, Kitamura C, Fukuizumi T, Nishihara T, Terashita M. Antimicrobial effect of ozonated water on bactéria invading dentinal tubules. *J Endod* 2004;30(11):778-81.
- Nakashima K, Terata R. Effect of pH modified EDTA solution to the properties of dentin. *J Endod* 2005;31(1):47-9.
- Nobuhara WK, del Rio CE. Incidence of periradicular pathoses in endodontic treatment failures. *J Endod* 1993; 19(6):315-18.
- O'connell MS *et al.* A comparative study of smear layer removal using different salts of EDTA. *J. Endod* 2000; 26(12):739-43.
- Odesjo B, Helldén L, Salonen L, Langeland K. Prevalence of previous endodontic treatment, technical standard and occurrence of periapical lesions in a randomly selected adult, general population. *Endod Dent Traumatol*1990;6(6):265-72.
- Okino LA, Siqueira EL, Santos M, Bombana AC, Figueiredo AP. Dissolution of pulp tissue by aqueous solution chlorhexidine digluconate and chlorhexidine digluconate gel. *Int Endod J* 2004;37:38-41.
- Oliveira EB, Figueiredo JPO, Pires DC. Avaliação da estabilidade do cloro ativo após o aquecimento das soluções de hipoclorito de sódio. *Rev Bras Odontol* 2003;60(6):404-5.
- Oliveira EPM *et al.* Análise Comparativa entre o Endo PTC original e Leve como substâncias auxiliares no preparo dos canais radiculares pelo método manual e mecanizado. *Rev Odonto* 2007;15(30): 89-96.

Onçag O, Hosgor M, Hilmioglu S, Zekioglu O, Eronat C, Burhanoglu D. Comparison of antibacterial and toxic effects of various root canal irrigants. *Int Endod J* 2003;36:423-32.

Paiva JG, Antoniazzi, JH. *Endodontia. Bases para a prática clínica*. 2.ed. São Paulo: Artes Médicas; 1991. 886 p.

Paiva JG, Antoniazzi JH. O uso de uma associação de peróxido de uréia e detergente (Tween 80) Preparo químico mecânico dos canais radiculares. *Rev Assoc Paul Cir Dent* 1973;27(7):416-23. Edição extra.

Pérez VC, Cárdenas MEM, Planells US. The possible role of pH changes during EDTA demineralization of teeth. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol* 1989;68(2):220-2.

Pérez-Heredia M, Ferrer-Luque CM, González-Rodríguez MP. The effectiveness of different acid irrigating solutions in root canal cleaning after hand and rotary instrumentation. *J Endod* 2006; 32(10):933-7.

Peters OA, Barbakow F. Effects of irrigation on debris and smear layer on canal walls prepared by two rotatory techniques: a scanning electron microscopic study. *J Endod* 2000;26(1):6-10.

Picoli F, Brugnera-Junior A, Saquy PC, Guerisoli DMZ, Pecora JD. Effect of Er:YAG laser and EDTAC on the adhesiveness to dentine of different sealers containing calcium hydroxide. *Int Endod J* 2003;36:472-5.

Pinheiro ET, Gomes BPF, Ferraz CCR, Sousa EIR, Teixeira FB, Souza-Filho FJ. Microorganisms from canals of root-filled teeth with periapical lesions. *Int Endod J* 2003;36:1-11.

Prokopowitsch I. Análise "in vitro" da permeabilidade dentinária radicular do terço apical, tendo como fonte de variação a substância química auxiliar da instrumentação (contribuição para o estudo) [Dissertação de Mestrado]. São Paulo: Faculdade de Odontologia da USP; 1988.

Prokopowitsch I. Influência do uso do hidróxido de cálcio como medicação intracanal na permeabilidade e limpeza dentinária radicular em dentes portadores de rizogênese incompleta (estudo "in vitro") [Tese de Doutorado]. São Paulo: Faculdade de Odontologia da USP; 1994.

Prokopowitsch I, Moura AAM, Muench A. Análise *in vitro* da permeabilidade dentinária radicular do terço apical, tendo como fonte de variação a substância química auxiliar da instrumentação. *Rev Odont USP* 1989;3(2):345-53.

Puapichartdumrong P, Ikeda H, Suda H. Influence of the pulpal components on human dentine permeability *in vitro*. *Int Endod J* 2005;38: 152-9.

Radcliffe CE, Potouridou P, Qureshi R, Habahbeh N, Qualtrough A, Worthington H, et al. Antimicrobial activity of varying concentrations of sodium hypochlorite on the endodontic microorganisms *Actinomyces israelii*, *A. naeslundii*, *Candida albicans* and *Enterococcus faecalis*. *Int Endod J* 2004;37:438-46.

Rahman S, Whitworth JM, Dummer PMH. Carisolv™: an alternative of NaOCl in immature root canals? *Int Endod J* 2005;38:448-55.

Ram Z. Effectiveness of root canal irrigation. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol* 1977;44(2):306-12.

Robazza CRC, Paiva JG, Antoniazzi JH. Variações na permeabilidade da dentina radicular quando do emprego de alguns fármacos auxiliares do preparo endodôntico. Contribuição ao estudo. *Rev Assoc Paul Cir Dent* 1981;35(6):528-33.

Ruff MI, McClanahan SB, Babel BS. *In vitro* antifungal efficacy of four irrigants as a final rinse. *J Endod* 2006;32(4):331-3.

Sabala CL, Powell SE. Sodium hypochlorite injection into periapical tissues. *J Endod* 1989;15:490-2.

Santos FLHV. Eficácia da remoção *in vitro* do creme Endo PTC após irrigação-aspiração final, utilizando espectrômetro de massas na detecção de resíduos de carbowax [Tese de Doutorado]. São Paulo: Faculdade de Odontologia da USP; 2000.

Scelza MFZ, Teixeira AM, Scelza P. Efeito quelante do ácido cítrico a 10% e EDTA a 17% sobre Ca⁺⁺ da dentina radicular. *RBO Rev Bras Odontol* 2002;59(6):378-9.

Scelza MFZ, Daniel RLDP, Santos EM, Jaeger MMM. Cytotoxic effects of 10% citric acid and EDTA-T used as root canal irrigants: an *in vitro* analysis. *J Endod* 2001 ;27(12):741-3.

Sedgley CM, Nagel AC, Hall D, Applegate D. Influence of irrigant needle depth in removing bioluminescent bacteria inoculated into instrumented root canals using realtime imaging *in vitro*. *Int Endod J* 2005;38:97-104.

Sen BH, Wesselink PR, Turkun M. The smear layer: a phenomenon in root canal therapy. *Int Endod J* 1995;28:141-8.

Shahravam A *et al.* Effect of Smear Layer on Sealing Ability of Canal Obturation: A Systematic Review and Meta-analysis. *J Endod* 2007; 33 (2).

Simões W, Sampaio JMP, Debelian GJ. Verificação da tolerância tecidual e poder bactericida do hipoclorito de sódio a 0,5% e 1 % usados na clínica odontológica. *Rev Paul Odontol* 1989;11 (6):35-8.

Siqueira EL, Santos M, Bombana AC. Dissolução de tecido pulpar bovino por duas substâncias químicas do preparo do canal radicular. *RPG* 2005;12(3):308-15.

Siqueira JR, Machado AGM, Silveira RM, Lopes HP, De Uzeda M. Evaluation of the effectiveness of sodium hypochlorite used with three irrigation methods in the elimination of *Enterococcus faecalis* from the root canal, *in vitro*. *Int Endod J* 1997;30:279-82.

Sirtes G, Waltimo T, Schaetzle M, Zebnder M. The effects of temperature on sodium hypochlorite short-term stability, pulp dissolution capacity, and antimicrobial efficacy. *J Endod* 2005;31(9):669-71.

Slutzky-Goldberg I, Maree M, Liberrnan H, Heling I. Effect of sodium hypochlorite on dentin microhardness. *J Endod* 2004;30(2):880-2.

Soares AB, Sousa SMG. Avaliação da biocompatibilidade do EDTA, EGTA e ácido cítrico em tecido subcutâneo de ratos. *Rev Odonto Ciênc* 2003;18(39):17-22.

Solovyeva AM, Dummer PMH. Cleaning effectiveness of root canal irrigation with electrochemically activated anolyte and catholyte solutions: a pilot study. *Int Endod J* 2000;33:494-504.

Sousa SMG; Bramante CM; Taga EM. Biocompatibility of EDTA, EGTA and citric acid. *Braz Dent J* 2005;16(1):3-8.

Souza RA, Albergaria S. Interferência da camada residual no selamento apical. *RBO* 2001;58(1):16-19.

Sousa RE, Silva-Sousa YTC, Souza EA, Sousa-Neto MO. Avaliação da remoção de *smear layer* do canal radicular usando EDTA 17%, CDTA 1 % e EGTA 1 %. *Rev Odonto Ciênc* 2003;18(40):112-6.

Spanó JCE. Estudo *in vitro* das propriedades físico-químicas das soluções de hipoclorito de sódio, em diferentes concentrações, antes e após a dissolução de tecido pulpar bovino [Dissertação de Mestrado]. Ribeirão Preto: Faculdade de Odontologia da USP;1999.

Spanó JCE, Barbin EL, Santos TC, Guimarães LF, Pécora JO. Solvent Action of sodium hypochlorite on bovine pulp and physico-chemical properties of resulting liquid. *Braz Dent J*

2001;12(3):154-7.

Stewart GG. The importance of chemomechanical preparation of the root canal. *Oral Surg* 1955;8(9):993-7.

Sthephan IW. Tratamento dos canais radiculares. Contribuição para o isolamento do campo operatório e para a terapêutica cirúrgica [Tese de Doutorado] Pelotas Faculdade de Odontologia da UFRGS; 1956.

Sydney GB *et al.* Analysis of smear layer removal after manual and automated handpiece root canal preparation. *Braz Dent J* 1996 ;7(1):19-26.

Tam A, Yu DC. An evaluation of the effectiveness of two canal lubricants in removing smear layer. *Compend Contin Educ Dent* 2000; 21(11):967-72.

Takeda FH, Harashima T, Kimura Y, Matsumoto K. A comparative study of the removal of smear layer by three endodontic irrigants and two type of laser. *Int Endod J* 1999;32(1):32-9.

Takeda FH, Harashima T, Kimura Y, Matsumoto K. Efficacy of Er: YAG laser irradiation in removing debris and smear layer on root canal walls. *J Endod* 1998;24(8):548-51.

Tanomaru Filho M, Leonardo ML, Silva LAB, Aníbal FF, Faccioli LH. Inflammatory response to different endodontic irrigating solutions. *Int Endod J* 2002;35:735-9.

Tay FR, Hiraishi N, Schuster GS, Pashley OH, Loushine RJ, Ounsi HF, *et al.* Reduction in antimicrobial substantivity of MT AD afier initial sodium hypochlorite irrigation. *J Endod* 2006;32(10):970-5.

Tay FR, Pashley OH, Loushine RJ, Ooyle MO, Gillespie WT, Weller RN, *et al.* Ultrastructure of smear layer - covered intraradicular dentin afier irrigation with BioPure MTAD. *J Endod* 2006;32(3):218-21.

Teixeira CS, Felipe MCS, Felipe WT. The effect of aplication time of EDTA and NaOCl on intracanal smear layer removal: an SEM analysis. *Int Endod J* 2005;38:285-90.

Teplitsky PE, Chenail BL, Mack B, Machnee CH. Endodontic irrigation - a comparison of endosonic and syringe delivery systems. *Int Endod J* 1987;20:233-41.

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;29(4):233-9.

Toranbinejad M, Handysides R, Khademi A A, Bakland LK. Clinicimplications of the smear layer in endodontics: a review. *Oral Surg Oral Méd Oral Pathol Oral Radiol. Endod* 2002;94(6):658-66.

Torabinejad M, Shabahang S, Aprecio RM, Kettering JD. The Antimicrobial effect of MTAD: an *in vitro* investigation. *J Endod* 2003;29(3):400-3.

Turkun M, Cengiz T. The effects of sodium hypochlorite and calcium hydroxide in tissue dissolution and root canal cleanliness. *Int Endod J* 1997;30:335-42.

Van Nieuwenhuysen JP, Aouar M, D'Hoore. Retreatment for radiographic monitoring in endodontics. *Int Endod J* 1994;27(2):75-81.

Vance R. Análise da remoção de magma dentinário após utilização de diferentes substâncias irrigadoras por meio da microscopia eletrônica de varredura [Dissertação de Mestrado]. São Paulo: Faculdade de Odontologia de Taubaté; 2006.

Vargas FLH. Avaliação da eficiência de três diferentes técnicas de irrigação/aspiração final de canais radiculares simulados na remoção dos resíduos decorrentes da reação do creme de Endo PTC com o líquido de Dakin. [Dissertação de Mestrado]. São Paulo: Faculdade de Odontologia da USP; 1994.

Wadachi R, Araki K, Suda H. Effect of calcium hydroxide on the dissolution of soft tissue on the root canal wall. *J Endod* 1998;24(5):26-330.

Walton RE, Rivera EM. Cleaning and shaping. In: Walton RE, Torabinejad M. *Principies and practice of endodontics*. 2a ed. Philadelphia: WB Saunders Company; 1996. p.201-33.

Weiger R, Hitzler S, Hermle G, Löst C. Peraipical status, quality of root canal fillings and estimated endodontic treatment needs in anurban German population. *Endod Dent Traumatol*1997;13(2):69-74.

Wey Filho R, Aun CE, Paiva JG, Rezende E. Efeito antimicrobiano *in vitro* de algumas substâncias químicas auxiliares do preparo químico-mecânico do canal, utilizadas na desinfecção de canais radiculares. (Contribuição ao estudo). *Rev Assoc Paul Cir Oent* 1975;29(6):40-7.

White RR, Goldman M, Peck SL. The influence of the smeared layer upon dentinal tubule penetration by plastic filling materiais. *J Endod* 1984;10(12):558-62.

Yamashita JC, Tanomaru Filho M, Leonardo MR, Rossi MA, Silva LAB. Scanning electron microscopic study of the cleaning ability of chlorhexidine as a root-canal irrigant. *Int Endod J* 2003;36:391-4

Yoshioka WN, Kobayashi C, Suda H. A scanning electron microscopic study of dentinal erosion by final irrigation. with EDTA and NaOCl solutions. Int Endod J 2002;35:934-9.

Zakariasen KL, Scott DA, Jensen JR. Endodontic recall radiographs. How reliable is our interpretation of endodontic success or failure and what factors affect our reliability? Oral Surg Oral Med Oral Pathol 1984;57(3):343-7.

Zehnder M. Root canals irrigants. J Endod 2006;32(5):389-98.

Zehnder M, Schicht O, Sener, B, Schmidlin P. Reducing surface tension in endodontic chelator solutions has no effect on their ability to remove calcium from instrumented root canals. J Endod 2005a;31(8):590-2.

Zehnder M, Schmidlin P, Sener, B, Waltimo T. Chelation in root canal therapy reconsidered. J Endod 2005b;31(11):817-20.

Zingg P, Sakura C, Moura AAM. Avaliação *in vitro* da eficiência na remoção do magma dentinário da parede do canal radicular, através da microscopia eletrônica de varredura, após irrigação com diferentes soluções ativadas por ultra-som. Rev Inst Ciênc Saúde 1997;15(1):15-22.

APÊNDICE A

Termo de Consentimento Livre e Esclarecido

Prezado (a) Senhor (a)

Estamos convidando-lhe a participar da pesquisa que será realizada na Faculdade de Odontologia da UFBA e que tem como título: **“Avaliação da capacidade de remoção da camada residual com o uso de Endo PTC em diferentes formulações, associado a duas concentrações de hipoclorito de sódio, utilizando ou não a irrigação final com EDTA”**. Esta pesquisa será feita com a finalidade encontrar substâncias que limpe melhor o dente durante o tratamento de canal e será realizada pelos pesquisadores Evaldo Almeida Rodrigues e Sílvio José Albergaria da Silva.

Sua participação é voluntária, e se você aceitar participar, solicitamos que doe o dente incisivo central superior que será extraído por não ser mais possível a sua recuperação. Esta doação não trará nenhum prejuízo para sua saúde e a utilização deste dente na pesquisa poderá ajudar os dentistas na realização de tratamentos odontológicos futuros. Informamos também após o término da pesquisa o dente será devidamente descartado. Caso você aceite inicialmente participar, e depois resolva interromper o processo já começado, retirando seu consentimento, assim será feito mediante contato com os pesquisadores no endereço e telefones listados abaixo. Desta mesma maneira os pesquisadores estarão disponíveis para tirar suas dúvidas e fazerem qualquer esclarecimento que seja necessário em relação à pesquisa.

Sua privacidade será respeitada, e todos os dados pessoais colhidos serão utilizados apenas na pesquisa e não serão divulgados de maneira alguma.

Após ler este Termo de Consentimento Livre e Esclarecido, e aceitar participar da pesquisa, solicitamos a assinatura do mesmo em duas vias ficando uma em seu poder.

Eu, Sr.(a).....portador de carteira de identidade nº.....expedida pela....., concordo em participar da pesquisa acima descrita.

Salvador, .../.../...

Assinatura do Participante

Assinatura do pesquisador

Assinatura do orientador

Faculdade de Odontologia da UFBA, Rua Araújo Pinho, 62- Canela. Tel.-(71) 32838983.

Evaldo Almeida Rodrigues- Tel.-(75) 8833-3233

Sílvio José Albergaria da Silva- (71) 88226798

APÊNDICE B

Planilha de dados obtidos pelos examinadores

Dente	Grupo	Terço	Escore 1	Escore 2	Escore 3
1	1	1	4	4	4
2	1	1	4	4	4
3	1	1	4	4	4
4	1	1	4	4	4
5	1	1	4	4	4
6	1	1	4	4	4
7	1	1	4	4	4
8	1	1	4	4	4
9	1	1	4	4	4
10	1	1	3	3	3
1	1	2	4	3	4
2	1	2	4	4	3
3	1	2	4	3	4
4	1	2	4	3	4
5	1	2	4	4	4
6	1	2	4	4	4
7	1	2	4	4	4
8	1	2	4	4	4
9	1	2	4	4	4
10	1	2	3	3	3
1	1	3	4	4	4
2	1	3	3	3	3
3	1	3	3	3	3
4	1	3	3	3	3
5	1	3	3	3	3
6	1	3	4	4	4
7	1	3	4	4	4
8	1	3	3	3	3
9	1	3	4	3	3
10	1	3	4	4	4
1	2	1	4	4	4
2	2	1	4	4	4
3	2	1	4	4	4
4	2	1	4	3	4
5	2	1	4	4	4
6	2	1	4	4	4
7	2	1	4	4	4
8	2	1	4	4	4

Dente	Grupo	Terço	Escore 1	Escore 2	Escore 3
1	2	2	4	4	4
2	2	2	4	4	4
3	2	2	4	4	4
4	2	2	4	3	4
5	2	2	4	3	4
6	2	2	4	4	4
7	2	2	3	3	3
8	2	2	4	4	4
9	2	2	3	3	4
10	2	2	3	3	4
1	2	3	4	4	4
2	2	3	4	4	4
3	2	3	4	4	4
4	2	3	4	4	4
5	2	3	3	3	3
6	2	3	4	4	4
7	2	3	3	3	3
8	2	3	3	3	3
9	2	3	3	3	2
10	2	3	3	3	2
1	3	1	0	0	0
2	3	1	0	0	1
3	3	1	1	1	1
4	3	1	1	1	1
5	3	1	2	1	1
6	3	1	0	0	0
7	3	1	3	3	3
8	3	1	2	2	1
9	3	1	2	1	1
10	3	1	1	1	1
1	3	2	0	0	0
2	3	2	4	3	3
3	3	2	0	0	0
4	3	2	0	1	0
5	3	2	4	3	3
6	3	2	0	1	1
7	3	2	2	2	1
8	3	2	3	3	3
9	3	2	0	0	0

Dente	Grupo	Terço	Escore 1	Escore 2	Escore 3
10	3	2	3	2	3
1	3	3	0	0	0
2	3	3	0	0	0
3	3	3	0	0	0
4	3	3	0	0	0
5	3	3	0	0	0
6	3	3	0	0	0
7	3	3	0	0	0
8	3	3	1	0	1
9	3	3	0	1	0
10	3	3	1	1	1
1	4	1	4	3	4
2	4	1	1	1	1
3	4	1	4	4	4
4	4	1	4	4	4
5	4	1	4	4	4
6	4	1	3	2	2
7	4	1	2	1	1
8	4	1	0	0	0
9	4	1	2	1	1
10	4	1	4	4	4
1	4	2	2	1	2
2	4	2	2	1	1
3	4	2	1	1	0
4	4	2	2	2	2
5	4	2	2	2	2
6	4	2	2	2	2
7	4	2	0	0	0
8	4	2	2	2	2
9	4	2	0	0	1
10	4	2	2	2	2
1	4	3	0	0	0
2	4	3	0	0	0
3	4	3	2	2	2
4	4	3	1	1	0
5	4	3	3	3	3
6	4	3	1	0	1
7	4	3	0	0	0
8	4	3	2	0	0
9	4	3	0	0	0

Dente	Grupo	Terço	Escore 1	Escore 2	Escore 3
10	4	3	3	2	2
1	5	1	4	4	4
2	5	1	4	4	4
3	5	1	4	4	4
4	5	1	4	4	4
5	5	1	4	4	4
6	5	1	4	4	4
7	5	1	4	4	4
8	5	1	4	4	4
9	5	1	4	4	4
10	5	1	4	4	4
1	5	2	4	4	4
2	5	2	4	3	3
3	5	2	4	4	4
4	5	2	4	4	4
5	5	2	4	4	4
6	5	2	4	4	4
7	5	2	4	4	4
8	5	2	4	4	4
9	5	2	4	4	4
10	5	2	4	4	4
1	5	3	4	3	4
2	5	3	4	4	4
3	5	3	4	3	4
4	5	3	3	2	3
5	5	3	3	3	2
6	5	3	4	3	4
7	5	3	4	4	4
8	5	3	4	3	4
9	5	3	4	3	4
10	5	3	4	4	4
1	6	1	4	4	4
2	6	1	4	4	4
3	6	1	4	4	4
4	6	1	4	4	4
5	6	1	4	4	4
6	6	1	4	4	4
7	6	1	4	4	4
8	6	1	4	4	4
9	6	1	4	4	3
10	6	1	4	4	4
1	6	2	3	3	3
2	6	2	3	3	3
3	6	2	4	3	4

Dente	Grupo	Terço	Escore 1	Escore 2	Escre 3
4	6	2	4	4	4
5	6	2	4	4	4
6	6	2	4	3	4
7	6	2	4	4	4
8	6	2	4	4	4
9	6	2	4	4	4
10	6	2	3	3	3
1	6	3	4	4	4
2	6	3	4	4	3
3	6	3	4	4	4
4	6	3	4	4	4
5	6	3	4	4	4
6	6	3	3	3	3
7	6	3	4	4	4
8	6	3	4	4	4
9	6	3	4	4	4
10	6	3	3	3	3
1	7	1	2	2	2
2	7	1	3	2	3
3	7	1	2	2	2
4	7	1	4	3	3
5	7	1	4	3	4
6	7	1	3	3	3
7	7	1	1	1	1
8	7	1	4	3	3
9	7	1	3	3	3
10	7	1	3	3	3
1	7	2	1	1	2
2	7	2	3	3	3
3	7	2	2	1	2
4	7	2	1	1	1
5	7	2	1	1	1
6	7	2	2	3	3
7	7	2	4	2	3
8	7	2	4	3	3
9	7	2	0	1	1
10	7	2	4	3	4
1	7	3	3	2	3
2	7	3	0	1	0
3	7	3	1	1	1
4	7	3	0	1	1
5	7	3	0	1	0
6	7	3	3	3	3
7	7	3	1	1	1
8	7	3	1	1	1

Dente	Grupo	Terço	Escore 1	Escore 2	Escore 3
9	7	3	0	1	1
10	7	3	0	1	1
1	8	1	0	1	0
2	8	1	0	1	1
3	8	1	2	3	3
4	8	1	2	2	2
5	8	1	0	0	1
6	8	1	2	1	2
7	8	1	2	3	3
8	8	1	0	1	1
9	8	1	0	0	1
10	8	1	1	1	1
1	8	2	3	3	4
2	8	2	3	3	3
3	8	2	3	3	3
4	8	2	2	1	2
5	8	2	0	0	0
6	8	2	2	0	2
7	8	2	0	0	0
8	8	2	0	1	0
9	8	2	1	1	1
10	8	2	1	0	1
1	8	3	1	1	1
2	8	3	0	1	1
3	8	3	0	0	0
4	8	3	0	0	0
5	8	3	0	0	0
6	8	3	0	0	0
7	8	3	0	0	0
8	8	3	0	1	0
9	8	3	0	0	0
10	8	3	0	1	1

Anexo A

Formulário de Parecer do Comitê de Ética em Pesquisa

**UNIVERSIDADE FEDERAL DA BAHIA
FACULDADE DE ODONTOLOGIA**

COMITÊ DE ÉTICA EM PESQUISA
Rua Araújo Pinho, 62 – Canela CEP. 40.110.150 Salvador-Bahia
Tel. (071) 3283 8966

Formulário de Parecer do Comitê de Ética em Pesquisa

REGISTRO: FR: 267419 CAAE: 0023.0.368.000-09

PROJETO DE PESQUISA: "Avaliação da capacidade de remoção da camada residual com o uso de endo PTC em diferentes formulações, associado a duas concentrações de hipoclorito de sódio, utilizando ou não a irrigação final com EDTA"

PESQUISADOR: Evaldo Almeida Rodrigues

ÁREA TEMÁTICA: Grupo III

PARECER: 30/09

Os Membros do Comitê de Ética em Pesquisa, da Faculdade de Odontologia da Universidade Federal da Bahia, reunida em sessão ordinária do dia 08 de outubro de 2009, resolveu pela aprovação do projeto após o atendimento às recomendações do relator no parecer consubstanciado.

SITUAÇÃO: APROVADO

Salvador, 15 de outubro de 2009.

Prof. Dr. André Carlos de Freitas

Coordenador do Comitê de Ética em Pesquisa da Faculdade de
Odontologia da UFBA

ANEXO B

Estatística Descritiva

```
> cor.test(escore1,escore2,method=c("spearman"))
```

Spearman's rank correlation rho

```
data:  escore1 and escore2
S = 173023.7, p-value < 2.2e-16
alternative hypothesis: true rho is not equal to 0
sample estimates:
      rho
0.9249016
```

```
> cor.test(escore2,escore3,method=c("spearman"))
```

Spearman's rank correlation rho

```
data:  escore2 and escore3
S = 162297.1, p-value < 2.2e-16
alternative hypothesis: true rho is not equal to 0
sample estimates:
      rho
0.9295573
```

```
> cor.test(escore2,escore3,method=c("spearman"))
```

Spearman's rank correlation rho

```
data:  escore2 and escore3
S = 162297.1, p-value < 2.2e-16
alternative hypothesis: true rho is not equal to 0
sample estimates:
      rho
0.9295573
```

Comparação entre os grupos independente dos terços

```
> by(escore1,grupo,dsd)
```

grupo: 1

	n	vp	nval	min	max	p25	p75	iiq	md	cvmd	m	dp	cv	k	cas
[1,]	30	0	30	3	4	4	4	0	4	0	3.77	0.43	11.41	2.59	-1.26

grupo: 2

	n	vp	nval	min	max	p25	p75	iiq	md	cvmd	m	dp	cv	k	cas
[1,]	30	0	30	3	4	3.25	4	0.75	4	18.75	3.73	0.45	12.06	2.11	-1.06

grupo: 3

	n	vp	nval	min	max	p25	p75	iiq	md	cvmd	m	dp	cv	k	cas
[1,]	30	0	30	0	4	0	2	2	0	Inf	1	1.31	131	2.76	1.02

```

-----
grupo: 4
      n vp nval min max p25 p75 iiq md cvmd      m dp      cv      k cas
[1,] 30 0   30   0  4   1 2.75 1.75 2 87.5 1.83 1.37 74.86 2.01 0.14
-----
grupo: 5
      n vp nval min max p25 p75 iiq md cvmd      m dp      cv      k cas
[1,] 30 0   30   3  4   4  4   0  4   0 3.93 0.25 6.36 13.07 -3.47
-----
grupo: 6
      n vp nval min max p25 p75 iiq md cvmd      m dp      cv      k cas
[1,] 30 0   30   3  4   4  4   0  4   0 3.83 0.38 9.92 4.2  -1.79
-----
grupo: 7
      n vp nval min max p25 p75 iiq md cvmd m      dp cv      k cas
[1,] 30 0   30   0  4   1  3   2  2  100 2 1.46 73 1.61  0
-----
grupo: 8
      n vp nval min max p25 p75 iiq md cvmd      m dp      cv      k cas
[1,] 30 0   30   0  3   0  2   2  0  Inf 0.83 1.09 131.33 2.2 0.83

```

```
> kruskal.test(escore1~grupo)
```

```
      Kruskal-Wallis rank sum test
```

```
data:  escore1 by grupo
```

```
Kruskal-Wallis chi-squared = 155.1651, df = 7, p-value < 2.2e-16
```

```
> #boxplot(escore1~grupo)
```

```
> pairwise.wilcox.test(escore1,grupo, p.adj="bonferroni")
```

```
      Pairwise comparisons using Wilcoxon rank sum test
```

```
data:  escore1 and grupo
```

	1	2	3	4	5	6	7
2	1.000	-	-	-	-	-	-
3	1.1e-08	1.7e-08	-	-	-	-	-
4	1.5e-06	2.4e-06	0.438	-	-	-	-
5	1.000	1.000	9.5e-10	6.9e-08	-	-	-
6	1.000	1.000	4.7e-09	4.9e-07	1.000	-	-
7	1.9e-05	3.5e-05	0.177	1.000	3.7e-07	4.5e-06	-
8	3.3e-10	4.4e-10	1.000	0.119	4.6e-11	1.6e-10	0.037

```
P value adjustment method: bonferroni
```

Comparação entre os terços dentro de um mesmo grupo

```
> by(escore1[grupo==1],terco[grupo==1],dsd)
terco[grupo == 1]: 1
      n vp nval min max p25 p75 iiq md cvmd m dp cv k cas
[1,] 10 0 10 3 4 4 4 0 4 0 3.9 0.32 8.21 8.11 -2.67
-----
terco[grupo == 1]: 2
      n vp nval min max p25 p75 iiq md cvmd m dp cv k cas
[1,] 10 0 10 3 4 4 4 0 4 0 3.9 0.32 8.21 8.11 -2.67
-----
terco[grupo == 1]: 3
      n vp nval min max p25 p75 iiq md cvmd m dp cv k cas
[1,] 10 0 10 3 4 3 4 1 3.5 28.57 3.5 0.53 15.14 1 0

> kruskal.test(escore1[grupo==1]~terco[grupo==1])

Kruskal-Wallis rank sum test

data: escore1[grupo == 1] by terco[grupo == 1]
Kruskal-Wallis chi-squared = 5.764, df = 2, p-value = 0.05602

> #boxplot(escore1~grupo)

> pairwise.wilcox.test(escore1[grupo==1],terco[grupo==1], p.adj="bonferroni")

Pairwise comparisons using Wilcoxon rank sum test

data: escore1[grupo == 1] and terco[grupo == 1]

 1 2
2 1.00 -
3 0.19 0.19

P value adjustment method: bonferroni

> by(escore1[grupo==2],terco[grupo==2],dsd)
terco[grupo == 2]: 1
      n vp nval min max p25 p75 iiq md cvmd m dp cv k cas
[1,] 10 0 10 4 4 4 4 0 4 0 4 0 0 NaN NaN
-----
terco[grupo == 2]: 2
      n vp nval min max p25 p75 iiq md cvmd m dp cv k cas
[1,] 10 0 10 3 4 3.25 4 0.75 4 18.75 3.7 0.48 12.97 1.76 -0.87
-----
terco[grupo == 2]: 3
      n vp nval min max p25 p75 iiq md cvmd m dp cv k cas
[1,] 10 0 10 3 4 3 4 1 3.5 28.57 3.5 0.53 15.14 1 0

> kruskal.test(escore1[grupo==2]~terco[grupo==2])

Kruskal-Wallis rank sum test
```

```
data:  escore1[grupo == 2] by terco[grupo == 2]
Kruskal-Wallis chi-squared = 6.2614, df = 2, p-value = 0.04369
```

```
> #boxplot(escore1~grupo)
```

```
> pairwise.wilcox.test(escore1[grupo==2],terco[grupo==2], p.adj="bonferroni")
```

```
Pairwise comparisons using Wilcoxon rank sum test
```

```
data:  escore1[grupo == 2] and terco[grupo == 2]
```

```
 1      2
2 0.230 -
3 0.041 1.000
```

```
P value adjustment method: bonferroni
```

```
> by(escore1[grupo==3],terco[grupo==3],dsd)
```

```
terco[grupo == 3]: 1
```

```
  n vp nval min max p25 p75 iiq md cvmd  m  dp  cv  k  cas
[1,] 10 0 10 0 3 0.25 2 1.75 1 175 1.2 1.03 85.83 1.95 0.23
```

```
-----
terco[grupo == 3]: 2
```

```
  n vp nval min max p25 p75 iiq md cvmd  m  dp  cv  k  cas
[1,] 10 0 10 0 4 0 3 3 1 300 1.6 1.78 111.25 1.32 0.27
```

```
-----
terco[grupo == 3]: 3
```

```
  n vp nval min max p25 p75 iiq md cvmd  m  dp  cv  k  cas
[1,] 10 0 10 0 1 0 0 0 0 NaN 0.2 0.42 210 3.25 1.5
```

```
> kruskal.test(escore1[grupo==3]~terco[grupo==3])
```

```
Kruskal-Wallis rank sum test
```

```
data:  escore1[grupo == 3] by terco[grupo == 3]
Kruskal-Wallis chi-squared = 5.5269, df = 2, p-value = 0.06307
```

```
> #boxplot(escore1~grupo)
```

```
> pairwise.wilcox.test(escore1[grupo==3],terco[grupo==3], p.adj="bonferroni")
```

```
Pairwise comparisons using Wilcoxon rank sum test
```

```
data:  escore1[grupo == 3] and terco[grupo == 3]
```

```
 1      2
2 1.000 -
3 0.051 0.250
```

```
P value adjustment method: bonferroni
```

```
> by(escore1[grupo==4],terco[grupo==4],dsd)
```

```
terco[grupo == 4]: 1
```

```
  n vp nval min max p25 p75 iiq md cvmd  m  dp  cv  k  cas
[1,] 10 0 10 0 4 2 4 2 3.5 57.14 2.8 1.48 52.86 2.16 -0.73
```

```
-----
-----
terco[grupo == 4]: 2
      n vp nval min max p25 p75 iiq md cvmd m dp cv k cas
[1,] 10 0 10 0 2 1.25 2 0.75 2 37.5 1.5 0.85 56.67 2.51 -1.14
-----
-----
```

```
terco[grupo == 4]: 3
      n vp nval min max p25 p75 iiq md cvmd m dp cv k cas
[1,] 10 0 10 0 3 0 2 2 1 200 1.2 1.23 102.5 1.63 0.36
```

```
> kruskal.test(escore1[grupo==4]~terco[grupo==4])
```

Kruskal-Wallis rank sum test

```
data: escore1[grupo == 4] by terco[grupo == 4]
Kruskal-Wallis chi-squared = 6.8997, df = 2, p-value = 0.03175
```

```
> #boxplot(escore1~grupo)
```

```
> pairwise.wilcox.test(escore1[grupo==4],terco[grupo==4], p.adj="bonferroni")
```

Pairwise comparisons using Wilcoxon rank sum test

```
data: escore1[grupo == 4] and terco[grupo == 4]
```

```
 1      2
2 0.112 -
3 0.068 1.000
```

P value adjustment method: bonferroni

```
> by(escore1[grupo==5],terco[grupo==5],dsd)
```

```
terco[grupo == 5]: 1
      n vp nval min max p25 p75 iiq md cvmd m dp cv k cas
[1,] 10 0 10 4 4 4 4 0 4 0 4 0 0 NaN NaN
-----
-----
```

```
terco[grupo == 5]: 2
      n vp nval min max p25 p75 iiq md cvmd m dp cv k cas
[1,] 10 0 10 4 4 4 4 0 4 0 4 0 0 NaN NaN
-----
-----
```

```
terco[grupo == 5]: 3
      n vp nval min max p25 p75 iiq md cvmd m dp cv k cas
[1,] 10 0 10 3 4 4 4 0 4 0 3.8 0.42 11.05 3.25 -1.5
```

```
> kruskal.test(escore1[grupo==5]~terco[grupo==5])
```

Kruskal-Wallis rank sum test

```
data: escore1[grupo == 5] by terco[grupo == 5]
Kruskal-Wallis chi-squared = 4.1429, df = 2, p-value = 0.126
```

```
> #boxplot(escore1~grupo)
```

```
> pairwise.wilcox.test(escore1[grupo==5],terco[grupo==5], p.adj="bonferroni")
```

Pairwise comparisons using Wilcoxon rank sum test

data: escore1[grupo == 5] and terco[grupo == 5]

```

 1  2
2 -  -
3 0.33 0.33

```

P value adjustment method: bonferroni

```
> by(escore1[grupo==6],terco[grupo==6],dsd)
```

```
terco[grupo == 6]: 1
      n vp nval min max p25 p75 iiq md cvmd m dp cv k cas
[1,] 10 0  10  4  4  4  4  0  4  0  4  0  0 NaN NaN
```

```
-----
terco[grupo == 6]: 2
      n vp nval min max p25 p75 iiq md cvmd m dp cv k cas
[1,] 10 0  10  3  4 3.25  4 0.75  4 18.75 3.7 0.48 12.97 1.76 -0.87
```

```
-----
terco[grupo == 6]: 3
      n vp nval min max p25 p75 iiq md cvmd m dp cv k cas
[1,] 10 0  10  3  4  4  4  0  4  0  3.8 0.42 11.05 3.25 -1.5
```

```
> kruskal.test(escore1[grupo==6]~terco[grupo==6])
```

Kruskal-Wallis rank sum test

data: escore1[grupo == 6] by terco[grupo == 6]
Kruskal-Wallis chi-squared = 3.248, df = 2, p-value = 0.1971

```
> #boxplot(escore1~grupo)
```

```
> pairwise.wilcox.test(escore1[grupo==6],terco[grupo==6], p.adj="bonferroni")
```

Pairwise comparisons using Wilcoxon rank sum test

data: escore1[grupo == 6] and terco[grupo == 6]

```

 1  2
2 0.23 -
3 0.50 1.00

```

P value adjustment method: bonferroni

```
> by(escore1[grupo==7],terco[grupo==7],dsd)
```

```
terco[grupo == 7]: 1
      n vp nval min max p25 p75 iiq md cvmd m dp cv k cas
[1,] 10 0  10  1  4 2.25 3.75 1.5  3  50 2.9 0.99 34.14 2.37 -0.51
```

```
-----
terco[grupo == 7]: 2
      n vp nval min max p25 p75 iiq md cvmd m dp cv k cas
[1,] 10 0  10  0  4  1 3.75 2.75  2 137.5 2.2 1.48 67.27 1.6 0.08
```

```

terco[grupo == 7]: 3
  n vp nval min max p25 p75 iiq md cvmd m dp cv k cas
[1,] 10 0 10 0 3 0 1 1 0.5 200 0.9 1.2 133.33 2.53 1.02

> kruskal.test(escore1[grupo==7]~terco[grupo==7])

Kruskal-Wallis rank sum test

data: escore1[grupo == 7] by terco[grupo == 7]
Kruskal-Wallis chi-squared = 9.7257, df = 2, p-value = 0.007728

> #boxplot(escore1~grupo)

> pairwise.wilcox.test(escore1[grupo==7],terco[grupo==7], p.adj="bonferroni")

Pairwise comparisons using Wilcoxon rank sum test

data: escore1[grupo == 7] and terco[grupo == 7]

 1      2
2 0.8804 -
3 0.0095 0.1166

P value adjustment method: bonferroni

> by(escore1[grupo==8],terco[grupo==8],dsd)
terco[grupo == 8]: 1
  n vp nval min max p25 p75 iiq md cvmd m dp cv k cas
[1,] 10 0 10 0 2 0 2 2 0.5 400 0.9 0.99 110 1.15 0.2
-----
terco[grupo == 8]: 2
  n vp nval min max p25 p75 iiq md cvmd m dp cv k cas
[1,] 10 0 10 0 3 0.25 2.75 2.5 1.5 166.67 1.5 1.27 84.67 1.46 0
-----
terco[grupo == 8]: 3
  n vp nval min max p25 p75 iiq md cvmd m dp cv k cas
[1,] 10 0 10 0 1 0 0 0 0 NaN 0.1 0.32 320 8.11 2.67

> kruskal.test(escore1[grupo==8]~terco[grupo==8])

Kruskal-Wallis rank sum test

data: escore1[grupo == 8] by terco[grupo == 8]
Kruskal-Wallis chi-squared = 8.3653, df = 2, p-value = 0.01526

> #boxplot(escore1~grupo)

> pairwise.wilcox.test(escore1[grupo==8],terco[grupo==8], p.adj="bonferroni")

Pairwise comparisons using Wilcoxon rank sum test

data: escore1[grupo == 8] and terco[grupo == 8]

 1      2
2 0.797 -
3 0.131 0.018

P value adjustment method: bonferroni

```


Comparação entre os terços de cada grupo

```
> by(escore1[terco==1],grupo[terco==1],dsd)
grupo[terco == 1]: 1
  n vp nval min max p25 p75 iiq md cvmd m dp cv k cas
[1,] 10 0 10 3 4 4 4 0 4 0 3.9 0.32 8.21 8.11 -2.67
-----
grupo[terco == 1]: 2
  n vp nval min max p25 p75 iiq md cvmd m dp cv k cas
[1,] 10 0 10 4 4 4 4 0 4 0 4 0 0 NaN NaN
-----
grupo[terco == 1]: 3
  n vp nval min max p25 p75 iiq md cvmd m dp cv k cas
[1,] 10 0 10 0 3 0.25 2 1.75 1 175 1.2 1.03 85.83 1.95 0.23
-----
grupo[terco == 1]: 4
  n vp nval min max p25 p75 iiq md cvmd m dp cv k cas
[1,] 10 0 10 0 4 2 4 2 3.5 57.14 2.8 1.48 52.86 2.16 -0.73
-----
grupo[terco == 1]: 5
  n vp nval min max p25 p75 iiq md cvmd m dp cv k cas
[1,] 10 0 10 4 4 4 4 0 4 0 4 0 0 NaN NaN
-----
grupo[terco == 1]: 6
  n vp nval min max p25 p75 iiq md cvmd m dp cv k cas
[1,] 10 0 10 4 4 4 4 0 4 0 4 0 0 NaN NaN
-----
grupo[terco == 1]: 7
  n vp nval min max p25 p75 iiq md cvmd m dp cv k cas
[1,] 10 0 10 1 4 2.25 3.75 1.5 3 50 2.9 0.99 34.14 2.37 -0.51
-----
grupo[terco == 1]: 8
  n vp nval min max p25 p75 iiq md cvmd m dp cv k cas
[1,] 10 0 10 0 2 0 2 2 0.5 400 0.9 0.99 110 1.15 0.2

> kruskal.test(escore1[terco==1]~grupo[terco==1])

Kruskal-Wallis rank sum test

data: escore1[terco == 1] by grupo[terco == 1]
Kruskal-Wallis chi-squared = 59.1164, df = 7, p-value = 2.266e-10

> #boxplot(escore1~grupo)

> pairwise.wilcox.test(escore1[terco==1],grupo[terco==1], p.adj="bonferroni")

Pairwise comparisons using Wilcoxon rank sum test

data: escore1[terco == 1] and grupo[terco == 1]
```

```

  1      2      3      4      5      6      7
2 1.0000 -      -      -      -      -      -
3 0.0024 0.0015 -      -      -      -      -
4 1.0000 0.3717 0.5063 -      -      -      -
5 1.0000 -      0.0015 0.3717 -      -      -
6 1.0000 -      0.0015 0.3717 -      -      -
7 0.1885 0.0522 0.1059 1.0000 0.0522 0.0522 -
8 0.0018 0.0013 1.0000 0.2174 0.0013 0.0013 0.0363

```

P value adjustment method: bonferroni

```
> by(escore1[terco==2],grupo[terco==2],dsd)
```

```
grupo[terco == 2]: 1
```

```

  n vp nval min max p25 p75 iiq md cvmd  m  dp  cv  k  cas
[1,] 10 0  10  3  4  4  4  0  4  0 3.9 0.32 8.21 8.11 -2.67
-----

```

```
grupo[terco == 2]: 2
```

```

  n vp nval min max p25 p75 iiq md cvmd  m  dp  cv  k  cas
[1,] 10 0  10  3  4 3.25  4 0.75  4 18.75 3.7 0.48 12.97 1.76 -0.87
-----

```

```
grupo[terco == 2]: 3
```

```

  n vp nval min max p25 p75 iiq md cvmd  m  dp  cv  k  cas
[1,] 10 0  10  0  4  0  3  3  1  300 1.6 1.78 111.25 1.32 0.27
-----

```

```
grupo[terco == 2]: 4
```

```

  n vp nval min max p25 p75 iiq md cvmd  m  dp  cv  k  cas
[1,] 10 0  10  0  2 1.25  2 0.75  2 37.5 1.5 0.85 56.67 2.51 -1.14
-----

```

```
grupo[terco == 2]: 5
```

```

  n vp nval min max p25 p75 iiq md cvmd m dp cv  k cas
[1,] 10 0  10  4  4  4  4  0  4  0 4 0 0 NaN NaN
-----

```

```
grupo[terco == 2]: 6
```

```

  n vp nval min max p25 p75 iiq md cvmd  m  dp  cv  k  cas
[1,] 10 0  10  3  4 3.25  4 0.75  4 18.75 3.7 0.48 12.97 1.76 -0.87
-----

```

```
grupo[terco == 2]: 7
```

```

  n vp nval min max p25 p75 iiq md cvmd  m  dp  cv  k  cas
[1,] 10 0  10  0  4  1 3.75 2.75  2 137.5 2.2 1.48 67.27 1.6 0.08
-----

```

```
grupo[terco == 2]: 8
```

```

  n vp nval min max p25 p75 iiq md cvmd  m  dp  cv  k  cas
[1,] 10 0  10  0  3 0.25 2.75 2.5 1.5 166.67 1.5 1.27 84.67 1.46  0
-----

```

```
> kruskal.test(escore1[terco==2]~grupo[terco==2])
```

Kruskal-Wallis rank sum test

```
data: escore1[terco == 2] by grupo[terco == 2]
```

```
Kruskal-Wallis chi-squared = 48.9108, df = 7, p-value = 2.362e-08
```

```
> #boxplot(escore1~grupo)
> pairwise.wilcox.test(escore1[terco==2],grupo[terco==2], p.adj="bonferroni")
```

Pairwise comparisons using Wilcoxon rank sum test

data: escore1[terco == 2] and grupo[terco == 2]

	1	2	3	4	5	6	7
1	1.0000	-	-	-	-	-	-
2	0.0478	0.1942	-	-	-	-	-
3	0.0016	0.0025	1.0000	-	-	-	-
4	1.0000	1.0000	0.0186	0.0012	-	-	-
5	1.0000	1.0000	0.1942	0.0025	1.0000	-	-
6	0.1518	0.5743	1.0000	1.0000	0.0603	0.5743	-
7	0.0036	0.0115	1.0000	1.0000	0.0017	0.0115	1.0000

P value adjustment method: bonferroni

```
> by(escore1[terco==3],grupo[terco==3],dsd)
```

grupo[terco == 3]: 1

	n	vp	nval	min	max	p25	p75	iiq	md	cvmd	m	dp	cv	k	cas
[1,]	10	0	10	3	4	3	4	1	3.5	28.57	3.5	0.53	15.14	1	0

grupo[terco == 3]: 2

	n	vp	nval	min	max	p25	p75	iiq	md	cvmd	m	dp	cv	k	cas
[1,]	10	0	10	3	4	3	4	1	3.5	28.57	3.5	0.53	15.14	1	0

grupo[terco == 3]: 3

	n	vp	nval	min	max	p25	p75	iiq	md	cvmd	m	dp	cv	k	cas
[1,]	10	0	10	0	1	0	0	0	0	NaN	0.2	0.42	210	3.25	1.5

grupo[terco == 3]: 4

	n	vp	nval	min	max	p25	p75	iiq	md	cvmd	m	dp	cv	k	cas
[1,]	10	0	10	0	3	0	2	2	1	200	1.2	1.23	102.5	1.63	0.36

grupo[terco == 3]: 5

	n	vp	nval	min	max	p25	p75	iiq	md	cvmd	m	dp	cv	k	cas
[1,]	10	0	10	3	4	4	4	0	4	0	3.8	0.42	11.05	3.25	-1.5

grupo[terco == 3]: 6

	n	vp	nval	min	max	p25	p75	iiq	md	cvmd	m	dp	cv	k	cas
[1,]	10	0	10	3	4	4	4	0	4	0	3.8	0.42	11.05	3.25	-1.5

grupo[terco == 3]: 7

	n	vp	nval	min	max	p25	p75	iiq	md	cvmd	m	dp	cv	k	cas
[1,]	10	0	10	0	3	0	1	1	0.5	200	0.9	1.2	133.33	2.53	1.02

grupo[terco == 3]: 8

	n	vp	nval	min	max	p25	p75	iiq	md	cvmd	m	dp	cv	k	cas
[1,]	10	0	10	0	1	0	0	0	0	NaN	0.1	0.32	320	8.11	2.67

```
> kruskal.test(escore1[terco==3]~grupo[terco==3])

Kruskal-Wallis rank sum test

data:  escore1[terco == 3] by grupo[terco == 3]
Kruskal-Wallis chi-squared = 63.1601, df = 7, p-value = 3.52e-11

> #boxplot(escore1~grupo)

> pairwise.wilcox.test(escore1[terco==3],grupo[terco==3], p.adj="bonferroni")

Pairwise comparisons using Wilcoxon rank sum test

data:  escore1[terco == 3] and grupo[terco == 3]

  1      2      3      4      5      6      7
2 1.0000 -        -        -        -        -        -
3 0.0024 0.0024 -        -        -        -        -
4 0.0140 0.0140 1.0000 -        -        -        -
5 1.0000 1.0000 0.0017 0.0051 -        -        -
6 1.0000 1.0000 0.0017 0.0051 1.0000 -        -
7 0.0131 0.0131 1.0000 1.0000 0.0047 0.0047 -
8 0.0019 0.0019 1.0000 0.5147 0.0013 0.0013 1.0000

P value adjustment method: bonferroni
```