



Luiz Henrique Carvalho Batista

**Estudo in vitro da eficácia de um gel de
EDTA-T na remoção da “smear layer” da
superfície radicular**

ARARAQUARA
2002



Luiz Henrique Carvalho Batista

**Estudo in vitro da eficácia de um gel de
EDTA-T na remoção da “smear layer” da
superfície radicular**

Dissertação apresentada à Faculdade de Odontologia da Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho”, do Campus de Araraquara, como requisito para a obtenção do Título de Mestre em Odontologia (área de concentração em *Periodontia*).

Orientador: *Prof. Dr. José Eduardo Cezar Sampaio*

ARARAQUARA
2002

DADOS CURRICULARES

LUIZ HENRIQUE CARVALHO BATISTA

NASCIMENTO : 24/09/1975 – MACEIÓ – AL

FILIAÇÃO: WILLIAMS SOARES BATISTA

GILZA DE OLIVEIRA CARVALHO BATISTA

1993/1997 CURSO DE GRADUAÇÃO

UNIVERSIDADE FEDERAL DE ALAGOAS

1998/1999 ESPECIALISTA EM PERIODONTIA- ASSOCIAÇÃO PAULISTA DOS

CIRURGIÕES DENTISTAS- APCD – ARARAQUARA

2000/2002 CURSO DE PÓS-GRADUAÇÃO EM PERIODONTIA – NÍVEL DE

MESTRADO, NA FACULDADE DE ODONTOLOGIA DE

ARARAQUARA - UNESP

" ... você me deu liberdade pra meu destino escolher,
e quando sentir saudades poder chorar por você
não vê minha terra mãe é que estou a me lamentar..."

(Trecho da letra da canção **ALAGOAS** de Djavan)

Dedicatória

A Deus

Aos meus pais, **Williams e Gilza**, pela vida e pelos exemplos de cidadãos e profissionais que sempre me nortearam. Em todas as minhas carreiras, sempre haverá a marca indelével de minha filiação.

Aos meus irmãos, **Patrícia e Dudu**, testemunhas do meu esforço, torcedores do meu triunfo. Duas décadas de convívio traçaram os nossos caminhos na vida.

A **Daniela**, pelo amor dedicado e pela crença, mais do que eu próprio, no meu potencial.

Agradecimentos Especiais

Ao **Prof.Dr. José Eduardo Cezar Sampaio**, pela orientação segura e precisa desta tese, pela competência e absoluto domínio da linha de pesquisa, o que tornou o trabalho mais fácil e prazeroso.

Ao **Prof. Amaro Carlos Júnior**, mestre e amigo, meu primeiro orientador e maior incentivador nos caminhos da periodontia.

Agradecimentos

A Faculdade de Odontologia de Araraquara, nas pessoas de seu diretor **Prof.Dr. Ricardo Samih Georges Abi Rached** e vice-diretor **Prof.Dr. Roberto Esberard**.

A coordenadora da pós-graduação em Periodontia, **Profa. Dra. Rosemary Adriana Chiérizi Marcantonio**, pelo curso oferecido e pela preocupação na excelência do mesmo.

Aos meus colegas de mestrado, **Celso, Rogério, Cris, Marinella, Zé Marcos, Cliciane, Carol, Esmeralda, Karina e Rodrigo** pela amizade e ensinamentos transmitidos.

As funcionárias da disciplina de Periodontia, **Regina Lúcia, D. Terezinha, Marley, D.Maria do Rosário, Cláudia e Zezé** pela atenção, colaboração e paciência dispensadas durante o curso.

Aos Professores da disciplina de Periodontia, **Prof.Dr. Benedicto Egbert Corrêa de Toledo**, **Prof.Dr. Ricardo Abi Rached**, **Prof. Dr. Elcio Marcantonio Júnior**, **Prof.Dr. José Eduardo Cezar Sampaio**, **Profa. Dra. Adriana Marcantonio**, **Profa.Dra. Silvana Orrico**, **Prof.Dr. Joni Augusto Cirelli** e **Prof.Dr. Carlos Rossa Júnior** pela extrema competência e exemplos de como ser um professor.

Ao **Prof.Dr. Gibson Luiz Pilatti**, pela cuidadosa análise estatística.

Ao **Prof.Dr. José Ivo Limeira dos Reis**, pela acolhida, amizade e conselhos.

Aos grandes amigos, **Gustavo**, **Roberto**, **Rafaella**, **Bruno**, **Jessival** e **Waldemar** pelas horas de convívio que diluíram, um pouco minha saudade de Maceió.

A **D.Lourdes Carvalho**, seus filhos e netos pelo carinho e hospitalidade em todas as minhas estadas em Jales/SP.

As minhas avós, tias, tios e primos pelo apoio e torcida, que mesmo de muito longe me ajudaram. Pelo privilégio de fazer parte de uma família tão bonita, alegre, numerosa e especial.

Ao **Sr. Sebastião Anésio Dametto**, pela inestimável ajuda em todos os passos que compõem a técnica da microscopia eletrônica de varredura.

Ao **Dr. Valtuir Barbosa Félix**, pelo auxílio na parte experimental do trabalho.

Aos funcionários da Faculdade de Odontologia de Araraquara.

A **CAPES** pelo apoio financeiro.

Sumário

Introdução	10
Revisão da Literatura	13
Proposição	25
Material e Método	26
Resultado	33
Discussão	50
Conclusão	56
Referências Bibliográficas	57
Resumo	61
Abstract	62

Introdução

As bactérias da placa bacteriana são os principais agentes etiológicos das doenças periodontais sendo o controle mecânico a principal medida terapêutica para combater esses microrganismos (Løe et al., 1965)¹⁸. Um dos procedimentos para se realizar esse objetivo é a raspagem e aplainamento radicular (RAR) que se mostrou efetivo na eliminação da inflamação gengival, redução da profundidade de sondagem e da mobilidade dental e ganho de inserção clínica (Rylander & Lindhe, 1999)²⁵.

Porém, Polson et al.,²¹ (1984) e Blomlöf et al.,⁹ (1997) mostraram que a RAR, seja ela realizada com instrumentos manuais, ultra-sônicos ou rotatórios sempre forma "smear layer", resultado corroborado por outros estudos (Blomlöf & Lindskog, 1995⁴; Blomlöf et al., 1996⁶; Sampaio, 1999)²⁶. A "smear layer" é composta de remanescentes de cálculo dental, placa bacteriana e cimento radicular contaminado. Vários estudos têm sugerido que tanto o cimento contaminado quanto a "smear layer" trazem efeitos negativos aos tecidos periodontais inibindo a migração celular e nova inserção (Aleo et al., 1974¹; Polson et al., 1984²¹; Blomlöf & Lindskog, 1995)⁵.

A partir desses conceitos o condicionamento químico da superfície radicular foi introduzido, a partir da década de 70, usando uma variedade de

agentes, com o intuito de: 1) eliminar material citotóxico; 2) limpar as superfícies dentinárias; 3) descalcificar as superfícies radiculares expondo matriz de colágeno do cimento ou dentina; 4) facilitar a adesão entre a superfície radicular e o tecido conjuntivo devido provavelmente à deposição de fibrina que impediria a migração epitelial e 5) liberação de fatores de crescimento da matriz do cimento e dentina (Lasho et al., 1983¹⁷; Fardal & Lowenberg, 1990¹⁵; Zaman et al., 2000)²⁷.

Várias substâncias têm sido utilizadas para o condicionamento químico das raízes, incluindo o ácido cítrico e o ácido fosfórico (Register & Burdick, 1975)²³, o ácido etilenodiaminotetracético (EDTA) (Lasho et al., 1983)¹⁷ e o cloridrato de tetraciclina (Labahn et al., 1992)¹⁶. Estudos *in vitro* mostraram que as células se aderem melhor às superfícies dentinárias condicionadas em comparação às superfícies que não receberam condicionamento, independente do agente de escolha (Boyko et al., 1980)¹⁴.

De todos os agentes, o mais estudado foi o ácido cítrico (pH 1). Sua aplicação na superfície dentinária radicular removeu satisfatoriamente a "smear layer" (Polson et al., 1984)²¹ e facilitou a migração e adesão celular devido à exposição de fibras colágenas (Boyko et al., 1980¹⁴; Lasho et al., 1983)¹⁷.

Entretanto o EDTA com pH neutro (ao redor de 7) tem se mostrado tão eficiente quanto o ácido cítrico na remoção da "smear layer" (Blomlöf &

Lindskog, 1995)⁵ e com desempenho superior no que se refere à exposição de fibras colágenas (Blomlöf & Lindskog, 1995⁵; Blomlöf, 1996)³.

A comparação do EDTA com agentes de baixo pH também foi realizada em relação à adesão celular (Blomlöf & Lindskog, 1995)⁴, regeneração periodontal (Blomlöf et al., 1996)¹¹ e necrose dos tecidos adjacentes (Blomlöf & Lindskog, 1995⁴; Blomlöf et al, 1995)¹⁰ e em todos esses estudos foi o EDTA que mostrou os melhores resultados.

Uma das explicações para esse melhor desempenho do EDTA parece ser o seu modo de ação, devido ao seu pH neutro, diferente dos demais ácidos. Pois ao contrário desses, o EDTA exerce seu efeito quelando cátions divalentes, principalmente cálcio. Enquanto os ácidos dissolvem a superfície mineralizada prejudicando a vitalidade dos tecidos periodontais, o que não ocorre com o EDTA.

Os diversos trabalhos que utilizaram o EDTA, variaram a forma de aplicação do produto entre ativa, esfregando bolas de algodão e passiva, aplicação tópica sem agitação do EDTA. As duas formas de aplicação, apesar de eficientes, trazem dois inconvenientes quando do seu uso: o esfregaço danifica a integridade das fibrilas colágenas da dentina (Bergenholtz & Babay, 1998)² e quando da aplicação passiva, o EDTA , devido a sua viscosidade, espalha-se pior em altas concentrações (Pilatti, 2001)²⁰.

Sendo assim, parece-nos oportuna a realização de um estudo que analise a eficiência na remoção da "smear layer" de um gel de EDTA associado a um detergente tensoativo, tendo este a finalidade de melhorar a capacidade de espalhamento do condicionador. E, também variar a aplicação entre formas passiva e ativa, esta utilizando um pincel pêlo de camelo para tentar evitar o inconveniente, já citado, do esfregaço com bolas de algodão.

Revisão da literatura

Em 1983, Lasho et al.¹⁷ estudaram o efeito de agentes de condicionamento radicular sobre superfícies expostas a doença periodontal. Para isso, selecionaram 40 dentes extraídos que foram divididos longitudinalmente, uma metade controle e outra teste. Vinte dentes foram raspados até remover o cálculo visível e os restantes até remover completamente o cimento. Foi necessário um mínimo de 10 movimentos.

Quatro dentes de cada tipo foram selecionados para os seguintes grupos testes onde as substâncias foram aplicadas com bolas de algodão: **1)** Ácido cítrico (pH 1) - 03 minutos; **2)** EDTA 15% (pH 7,75) - 05 minutos; **3)** Hipoclorito de sódio - 05 minutos + ácido cítrico 5% - 30 segundos; **4)** Hipoclorito de sódio - 05 minutos; **5)** Dioxicolato de sódio 2% - 01 minuto + irrigação com água destilada - 01 minuto + fração IV de Cohn 5% - 01 minuto. Amostras controles foram tratadas com solução salina por 02 minutos. Análise foi realizada através de microscopia eletrônica de varredura nos aumentos de 3000X e 12000X nas áreas de interesse.

As superfícies radiculares que tiveram o cimento removido mostraram-se livres de detritos e com fibras colágenas expostas quando as três primeiras modalidades de tratamento foram realizadas, os outros dois tratamentos foram ineficazes.

Fardal & Lowenberg¹⁵ (1990) avaliaram a migração, adesão e orientação de fibroblastos em fragmentos de raízes que foram raspadas e tratadas com EDTA 18% (pH 7,2) por 30 minutos e ácido cítrico (pH 1) por 03 minutos. Os autores mostraram que a RAR foi capaz de tornar a superfície mais compatível com crescimento celular e o ácido cítrico associado à RAR deixava a raiz tão biocompatível quanto raízes não afetadas pela doença periodontal. Concluem afirmando que o maior crescimento celular quando do condicionamento é devido à exposição de fibras colágenas e a formação de um ambiente biocompatível.

Blomlöf & Lindskog⁴ (1995) investigaram os efeitos necrosantes dos agentes de condicionamento radicular de pH baixo e pH neutro. O estudo foi dividido em dois procedimentos, *in vivo* e *in vitro*, neste, os autores retiraram amostras da mucosa palatina de macacos e incubaram-nas em soluções aquosas de ácido cítrico, ácido fosfórico 37% (ambos de pH 1), EDTA 24% (condicionador de pH neutro) e solução salina (controle) por 20 segundos e 03 minutos. No experimento *in vivo*, as raízes dos segundos pré-molares dos macacos foram cirurgicamente expostas e condicionadas com bolas de algodão com os mesmos agentes e nos mesmos tempos dos

utilizados *in vitro*. Ao término dos experimentos os animais foram sacrificados e as peças retiradas em bloco.

Os efeitos necrosantes foram medidos pela atividade da enzima desidrogenase lactato (LDH), participante da glicólise anaeróbia. A intensidade de sua atividade é diretamente proporcional à vitalidade celular.

Foi verificada uma alta atividade de LDH nas amostras condicionadas com solução salina e EDTA, tanto *in vitro* como *in vivo*, mostrando assim a biocompatibilidade desses agentes. Em relação aos condicionadores de pH baixo, independente do tempo de exposição, a atividade de LDH não foi demonstrada, evidenciando um efeito necrosante imediato.

Após mostrarem que agentes condicionadores de baixo pH tinham efeitos necrosantes imediatos sobre os tecidos periodontais, Blomlöf et al.¹⁰ (1995) propuseram avaliar, *in vivo*, se esses efeitos prejudiciais se mantinham em longo prazo.

Para tanto, expuseram cirurgicamente as raízes méso-vestibular e palatina de pré-molares e molares de macacos e as dividiram em três grupos.

Grupo 1: aplicação de gel de ácido fosfórico 37%, pH 1 por 03 minutos, seguido de irrigação com solução salina estéril; **Grupo 2:** aplicação do

mesmo gel de ácido fosfórico por 20 segundos, seguido de irrigação salina e

Grupo 3: grupo controle, onde nenhum tratamento foi realizado.

Logo após a realização dos tratamentos os retalhos foram reposicionados e suturados. Depois de 08 semanas , os animais foram sacrificados e foram realizadas preparações laboratoriais para as avaliações histológicas.

Os resultados obtidos mostraram que os dentes nos quais foi aplicado o gel de ácido fosfórico por 03 minutos tiveram 25 a 30% mais falhas na reparação periodontal (recessão gengival e bolsa periodontal), 20 a 30% menos inserção histológica (epitélio juncional longo, tecido conjuntivo, cimento reparativo) e 10% menos ganho ósseo quando comparado aos outros dois grupos que não mostraram diferenças estatísticas entre si. Mostrando assim, que em longo prazo (08 semanas), a cura periodontal foi prejudicada pelo condicionamento por um longo período (03 minutos) de agentes de baixo pH, e que, quando esse tempo foi reduzido (20 segundos) o condicionamento não se justificou, pois os resultados foram similares ao controle, quando nenhum tratamento foi realizado.

Blomlöf & Lindskog⁵ (1995) avaliaram a textura da superfície dentinária e a possibilidade de ocorrência precoce de colonização de células

e tecidos após o condicionamento da dentina radicular. Para conseguir esses objetivos, realizaram experimentos *in vitro* e *in vivo*, respectivamente.

No experimento *in vitro*, 56 incisivos de macacos foram extraídos e tiveram o terço médio da raiz friccionado com papel abrasivo expondo a dentina. Logo após essa exposição os dentes foram divididos em 14 grupos (4 dentes cada).

Dois grupos serviram como controle. Em um deles, houve aplicação de um tampão de fosfato por 03 minutos com bolas de algodão e no outro grupo, nenhum tratamento foi realizado. Nos grupos testes foram aplicadas as seguintes soluções aquosas: EDTA 24% (pH 7), ácido cítrico (pH 1) e ácido fosfórico 37% (pH 1). Os grupos foram divididos de acordo com o tempo de exposição (20 segundos e 03 minutos), forma de aplicação (passiva e ativa) e o agente utilizado. A análise das superfícies foi feita através da microscopia eletrônica de varredura (M.E.V.).

Para o experimento *in vivo*, os autores utilizaram 16 incisivos laterais de macacos. Os dentes foram extraídos, tiveram o tecido periodontal removido com o uso de uma broca e foram divididos em três grupos: gel de ácido fosfórico (pH 1) - 03 minutos, solução de EDTA 24% - 03 minutos aplicadas com bolas de algodão e controle, sem tratamento. Após os tratamentos, os dentes foram reimplantados e extraídos após 14 dias. A análise foi realizada através do M.E.V.

Os resultados obtidos do experimento *in vitro* mostraram que os grupos controles apresentavam as superfícies cobertas por grande quantidade de "smear layer"; o EDTA, independente do tempo de exposição e modo de aplicação removeu "smear layer" e expôs fibras colágenas, o mesmo ocorreu com o ácido cítrico com 20 segundos. Porém, para uma total remoção de "smear layer", inclusive na abertura dos túbulos, o tempo de 03 minutos foi mais efetivo. O ácido cítrico (03 minutos) e o ácido fosfórico (03 minutos e 20 segundos) não só removiam a "smear layer" como dissolviam a matriz do colágeno.

Não houve colonização de células e tecidos no grupo controle, diferente das superfícies tratadas, principalmente no grupo do EDTA, que mostrou ser o agente de condicionamento mais biocompatível e efetivo quando comparado com agentes de baixo pH.

Blomlöf et al.¹¹ (1996) compararam a regeneração periodontal alcançada pelo EDTA com a alcançada pelo ácido cítrico utilizando 32 dentes posteriores superiores de macacos com as raízes expostas cirurgicamente.

Os tratamentos foram assim estabelecidos: em um quadrante, solução aquosa de ácido cítrico (pH 1) foi aplicada com bolas de algodão durante 03 minutos, no outro quadrante superior do mesmo animal foi aplicada solução aquosa de EDTA 24% (pH 7) com bolas de algodão durante 08 minutos.

Nos dentes controles, apenas a exposição das raízes foi realizada. Após a aplicação dos agentes, as raízes foram irrigadas com solução salina estéril e o retalho reposicionado e suturado. O sacrifício dos animais foi realizado 08 semanas após.

Medições histomorfométricas computadorizadas cegas para o tratamento foram realizadas e tiveram como parâmetros, medidos em % em relação ao comprimento total da superfície radicular: **falha**, soma dos valores de recessão gengival e bolsa periodontal e **inserção histológica**, epitélio juncional longo + tecido conjuntivo + cemento reparativo.

Os resultados obtidos pelos pesquisadores mostraram que o EDTA em relação ao ácido cítrico apresentou: 10% menos falhas e 13% mais inserção histológica. Demonstrando, segundo os autores, que o EDTA aumenta a possibilidade de regeneração periodontal por acarretar menos efeitos adversos aos tecidos periodontais e conseqüentemente fazer uso do potencial de regeneração desses tecidos, localizados próximos ao defeito.

Com o propósito de verificar a eficácia do gel de EDTA 24% na remoção da "smear layer" após tratamento periodontal não-cirúrgico, Blomlöf et al.⁶ (1996) dividiram 24 dentes indicados para extração, por motivos periodontais (perda de mais de 2/3 de inserção radiográfica e furcas grau III), em 04 grupos.

Grupo 1: RAR + Extração; **Grupo 2:** RAR + Extração + imersão em tripsina 1% por 20 minutos; **Grupo 3:** RAR + aplicação com uma seringa de EDTA 24% por 02 minutos + extração; **Grupo 4:** Igual ao 03 + imersão em tripsina 1% por 20 minutos. A imersão em tripsina tem por objetivo a remoção do coágulo sanguíneo, permitindo a visualização da superfície dentária.

A análise dos resultados através do M.E.V. mostrou que apenas no grupo 4 foi demonstrada a remoção da "smear layer", levando os autores a concluir que a efetividade mostrada *in vitro* pelo EDTA pode também ser obtida *in vivo*.

Os trabalhos sobre condicionamento radicular tratam na sua grande maioria sobre a utilização dos agentes sobre dentina e dão pouca importância ao cimento radicular. Fato que levou Blomlöf³ (1996) a comparar superfícies cementárias de dentes de macacos e de dentes humanos afetados pela doença periodontal após o condicionamento com agentes de pH baixo e pH neutro.

Dezesseis dentes de cada tipo (humanos e macacos) foram divididos em 04 grupos cada. Um grupo funcionou como controle quando nenhum tratamento foi realizado, e os outros três tiveram aplicado, com

bolas de algodão por 03 minutos (trocas a cada minuto), sobre suas raízes, EDTA 24%, ácido fosfórico 37% e ácido cítrico (pH 1,0).

Após a análise através do M.E.V. , foi verificado que o EDTA 24% possui uma capacidade maior para expor fibras colágenas e preservar sua integridade, principalmente em cemento saudável e dentina mostrando ser necessário para exposição das fibras colágenas, remover o cemento "doente" antes de tratar quimicamente as raízes.

Tentando otimizar a concentração de EDTA, Blomlöf et al.⁷ (1997) avaliaram a remoção de "smear layer" e exposição de colágeno usando concentrações abaixo de 24%.

Doze dentes humanos extraídos por motivos periodontais tiveram a dentina radicular exposta com papel abrasivo e foram divididos em 04 grupos. Em todos eles foram aplicados EDTA por 02 minutos diferindo apenas a concentração. **Grupo 1:** 1,5%; **Grupo 2:** 5%; **Grupo 3:** 15%; **Grupo 4:** 24%. Após os tratamentos todas as raízes foram preparadas para a avaliação ao M.E.V. com aumento de 2000X.

Os resultados descritivos mostraram que no **Grupo 1**, todas as superfícies estavam cobertas com grandes quantidades de "smear layer"; **Grupo 2**, quase todos os túbulos visíveis estavam obstruídos por "smear layer"; **Grupo 3**, tinha túbulos obstruídos, porém uma quantidade muito

maior de túbulos abertos, quando comparado ao grupo anterior; **Grupo 4**, pouquíssimos túbulos obstruídos. Diferenças entre os grupos foram estatisticamente significantes. Quanto à exposição de fibras colágenas, apenas no grupo 4 (EDTA 24%) elas foram visíveis nas regiões peri e intertubulares, deixando claro para os autores que essa concentração deva ser a de escolha.

Blomlöf et al.⁹ (1997) utilizaram 24 dentes de humanos indicados para extração por motivos periodontais (mais de 2/3 de perda de inserção e furcas grau III) em experimentos *in vitro* e *in vivo* para investigar a possibilidade de associar o uso de ultra-som com irrigação de EDTA no mesmo passo clínico com o objetivo de remover "smear layer" e expor fibras colágenas.

No experimento *in vitro*, oito dentes extraídos foram divididos em dois grupos: **I**, ultra-som ponta convencional + irrigação com água e **II**, mesmo ultra-som + irrigação com EDTA 24%. Na parte *in vivo* do trabalho, quatro grupos foram formados, **III**, ultra-som convencional + água; **IV**, ultra-som convencional + EDTA 24%; **V**, ultra-som ponta modificada + água e **VI**, ultra-som ponta modificada + EDTA 24%. Após a extração, os dentes foram colocados em tripsina 1% por 20 minutos. A análise foi realizada através do M.E.V.

Independente da natureza do experimento e do tipo de ponta, os grupos onde água foi irrigada as superfícies radiculares mostraram-se cobertas por "smear layer". Nos grupos do EDTA, a "smear layer" foi removida, porém no grupo **IV** a remoção se deu apenas próximo à margem gengival, enquanto no grupo **VI** a remoção foi total.

Ainda em 1997, Blomlöf et al.⁸ examinaram a formação de "smear layer" após diferentes modalidades de RAR e avaliaram a remoção de "smear layer" e exposição de fibras colágenas utilizando gel de EDTA 24%.

Vinte e quatro dentes de humanos extraídos por motivos periodontais foram divididos igualmente em 06 grupos: **1-** Ultra-som; **2-** Ultra-som + EDTA por 02 minutos; **3-** Raspagem manual; **4-** Raspagem manual + EDTA; **5-** Broca; **6-** Broca + EDTA. A análise dos resultados foi realizada através do M.E.V.

Em todos os grupos onde não houve aplicação de EDTA, "smear layer" foi detectada e sua espessura independia do método de RAR. Já nos grupos onde o agente foi aplicado, foi verificado remoção de "smear layer" e exposição de fibras colágenas sem diferença entre os grupos.

Mayfield et al.¹⁹ (1998) avaliaram clinicamente o desempenho do condicionamento radicular com gel de EDTA 24% associado a cirurgia

periodontal. Trinta e seis pacientes, entre fumantes e não fumantes, portadores de um defeito infraósseo maior ou igual a 4 mm sem envolvimento de furca e bolsas periodontais a partir de 5mm foram incluídos no estudo. Esses pacientes foram divididos em dois grupos, teste e controle. Em ambos foram realizadas cirurgias de acesso para raspagem das raízes; no grupo teste foi aplicado gel de EDTA 24% por 03 minutos com bolas de algodão. Os retalhos em ambos os grupos foram reposicionados e suturados.

Nível de inserção, sangramento à sondagem, profundidade de sondagem e profundidade de sondagem óssea foram avaliados clinicamente e através de radiografias computadorizadas antes do tratamento e 06 meses depois da cirurgia. Houve melhoras estatisticamente significantes em ambos os grupos no segundo exame em relação ao período anterior ao tratamento. Porém na comparação entre grupos, o teste não se sobressaiu ao grupo controle.

Com o objetivo de avaliar a textura da superfície radicular após o condicionamento químico, Bergenholtz & Babay² (1998) dividiram dentes extraídos de humanos em 04 grupos de acordo com o agente utilizado: soro fisiológico, ácido cítrico (pH 1), cloridrato de tetraciclina (pH 1,8) e EDTA 8% (pH 7,3). Variaram a forma de aplicação entre imersão das amostras nas

substâncias ou esfregaço com bolas de algodão e o tempo de exposição entre 10, 30, 40 segundos e 03 minutos para a imersão e 10 e 40 segundos para o esfregaço. A análise dos resultados foi realizada através do M.E.V.

Foi verificado que com o esfregaço, independente do tempo de exposição, até o soro fisiológico removeu "smear layer", tendo o ácido cítrico o melhor desempenho. Porém, os autores salientam que essa forma de aplicação não preserva fibras colágenas. Nesse parâmetro sobressaiu-se a imersão com EDTA por 03 minutos, uma vez que essa substância necessita de mais tempo para remover "smear layer".

Utilizando dentes extraídos, Sampaio²⁶, em 1999, avaliou a eficiência de detergentes e EDTA na remoção da "smear layer". O autor após realizar a raspagem e aplainamento radicular dos dentes, dividiu-os em 06 grupos, de acordo com o agente empregado: **1)** Soro fisiológico; **2)** Lauril sulfato de sódio; **3)** Detergente de mamona; **4)** Plax®; **5)** EDTA 24% e **6)** Nenhum agente empregado.

Os resultados avaliados através do M.E.V. mostraram que a "smear layer" não foi removida nos grupos 1 e 6 do mesmo modo que o detergente lauril sulfato de sódio que teve o pior desempenho entre os agentes estudados. Os detergentes Plax® e de mamona removeram parcialmente a "smear layer" e apenas o EDTA 24% removeu-a satisfatoriamente.

Zaman et al.²⁷ (2000) avaliaram *in vitro* a aderência e orientação de células do ligamento periodontal sobre dentina e cimento de superfícies radiculares após condicionamento químico das mesmas. Após a RAR, as amostras foram divididas em 04 grupos, de acordo com a substância empregada : **1)** Ácido cítrico (pH 1,2); **2)** EDTA 24% (pH 7,04); **3)** Cloridrato de tetraciclina 100 mg/mL (pH 2) e **4)** Somente RAR. As soluções foram aplicadas através de imersão por 03 minutos.

A avaliação dos resultados foi realizada utilizando a microscopia de contraste de fase após 1, 3 e 7 dias e revelou que não houve diferenças na orientação e aderência das células do ligamento entre cimento e dentina em nenhum dos grupos testes que foram superiores ao controle.

Blomlöf et al.¹² (2000) avaliaram a eficácia do EDTA 24% no tratamento periodontal não-cirúrgico. Em 91 pacientes, realizaram RAR seguida ou de irrigação com solução salina por 20 segundos (grupo controle) ou irrigação com EDTA 24% por 02 minutos + 20 segundos de solução salina (grupo teste). Nível de inserção clínica, profundidade de sondagem, presença de placa e sangramento à sondagem foram mensuradas antes do tratamento e 06 meses após, quando foi demonstrado que entre os dois grupos não houve diferenças estatisticamente significantes.

Ainda em 2000, Blomlöf et al.¹³, publicaram a segunda parte do trabalho, que avaliava a eficácia do gel de EDTA 24% no tratamento periodontal cirúrgico. Sessenta e oito pacientes portadores de doença periodontal foram submetidos a um retalho de espessura total, RAR e aplicação das seguintes substâncias que constituíram os grupos de estudo: **1)** Soro fisiológico; **2)** Solução aquosa de ácido cítrico (pH 1) por 20 segundos e **3)** Aplicação de gel de EDTA 24% por 02 minutos. As raízes foram irrigadas com solução salina e os retalhos, reposicionados e suturados. Foram avaliados os mesmos parâmetros clínicos do estudo anterior, antes do tratamento, 03 e 06 meses depois. Não houve diferenças estatísticas entre os tratamentos.

Pilatti²⁰ (2001) avaliou *in vitro* a influência da concentração, tempo e forma de aplicação de um gel de EDTA na remoção da "smear layer" da superfície radicular instrumentada. Dentes extraídos foram raspados na região cervical até a remoção completa do cimento e distribuídos em 06 grupos de acordo com a concentração do gel de EDTA: 5%, 10%, 15%, 20% e 24%, além do grupo no qual foi aplicado soro fisiológico (controle). O pesquisador também variou as formas de aplicação, passiva e ativa com pincel pêlo de camelo e o tempo de aplicação, 01, 02, 03 minutos e 03

minutos intercalando-se a cada minuto de aplicação lavagem com 10 mL de soro fisiológico.

A análise das amostras realizada através da microscopia eletrônica de varredura revelou que o EDTA, independente da concentração utilizada, removeu mais "smear layer" que o grupo controle e que quando utilizado na forma passiva, a concentração de 5% foi estatisticamente superior às demais. Porém, quando o EDTA foi aplicado com o pincel não existiram diferenças entre as concentrações. Quando foram comparadas as formas de aplicação, a ativa mostrou-se superior exceto na concentração 5%. O tempo de aplicação mais efetivo foi o de 03 minutos intercalando-se ou não as lavagens com soro fisiológico.

Proposição

Este estudo experimental tem como propósito, avaliar *in vitro* a eficácia de um gel de EDTA associado ao detergente texapon na remoção da "smear layer" avaliando-se os fatores concentração da substância, tempo e forma de aplicação.

Material e método

Seleção dos Dentes

Foram utilizados dentes humanos posteriores permanentes pertencentes ao banco de dentes da disciplina de Periodontia da Faculdade de Odontologia de Araraquara-SP. Os dentes, no momento de sua extração, foram colocados em um recipiente contendo soro fisiológico, com a finalidade de evitar ressecamento, o que tornaria impraticável a visualização através do microscópio eletrônico de varredura (M.E.V.) .Os elementos dentais foram mantidos numa caixa de isopor, com o objetivo de manter a temperatura a 37°C.

Delimitação da Área de Trabalho

Foram realizados com uma broca cilíndrica, sob irrigação constante, em alta rotação, dois sulcos paralelos de aproximadamente 0,5mm de profundidade nas superfícies radiculares das faces mesiais e distais de cada dente. O primeiro sulco foi realizado na junção cimento-esmalte e o segundo aproximadamente 4mm apical do primeiro sulco (Figura 1.), delimitando assim a área onde realizamos os procedimentos.



FIGURA 1. Delimitação da área de trabalho.

Produção da "Smear Layer"

Após a delimitação da área, foi realizada a remoção parcial de estrutura cementária entre os dois sulcos com a mesma broca utilizada anteriormente e, em seguida, com uma cureta de Gracey 5-6 afiada (Trinity®- Araraquara-SP) foram realizados 50 movimentos de raspagem (Figura 2.). Os objetivos desses dois procedimentos foram formar “smear layer” e expor dentina e túbulos dentinários, necessários para nossa avaliação.



FIGURA 2. Raspagem visando a formação da "smear layer".

Obtenção das Amostras

Depois da raspagem, seccionamos os dentes da seguinte forma: 1) Com um disco diamantado (KG Sorensen®) ,as raízes foram separadas da coroa na altura do primeiro sulco (junção cimento-esmalte) (Figura 3); 2) Após essa separação, através do colo do dente em sentido longitudinal, as raízes foram seccionadas até a altura do segundo sulco e 3) Através deste

sulco, em sentido transversal, a amostra foi obtida. As amostras mediam cada uma aproximadamente 2 mm de largura por 3 de comprimento (Figura 4). Logo após a sua obtenção, as amostras foram armazenadas em soro fisiológico, novamente para evitar ressecamento e trincas, o que inviabilizaria a futura avaliação de remoção da "Smear Layer" através da microscopia eletrônica de varredura.



FIGURA 3. Separação coroa-raiz.



FIGURA 4. Obtenção da amostra

Tratamento das Amostras

As amostras foram distribuídas ao acaso dentro dos seguintes grupos, de acordo com o tratamento a se realizar:

Grupo 1: As amostras receberam aplicação de soro fisiológico (controle)

Grupo 2: As amostras receberam aplicação de gel de EDTA associado ao detergente Texapon (EDTA-T) na concentração de 5%

Grupo 3: As amostras receberam aplicação de EDTA-T 10%.

Grupo 4: As amostras receberam aplicação de EDTA-T 15%.

Grupo 5: As amostras receberam aplicação de EDTA-T 20%.

Grupo 6: As amostras receberam aplicação de EDTA-T 24%.

O EDTA, em suas diversas concentrações, foi manipulado no mesmo dia e local (Farmácia de manipulação Santa Paula- Araraquara-SP) e armazenado sob refrigeração tendo um prazo de validade de 180 dias.

Os condicionadores foram aplicados de duas formas: **ativa**, com o auxílio de um pincel pêlo de camelo (165- Orelha de boi-0-Tigre®) para agitação das substâncias. Para cada grupo foi utilizado um pincel próprio para evitar a mistura das diversas concentrações. E **passiva**, com os condicionadores aplicados topicamente, sem agitação das substâncias.

Os grupos testes, ativo e passivo, foram divididos em subgrupos de acordo com o tempo de aplicação das substâncias:

- a) 1 minuto de aplicação seguido de lavagem com 10ml de soro fisiológico com uma seringa descartável (Plastipak-BD®- Curitiba-PR).

- b) 2 minutos de aplicação seguidos de lavagem com 10 ml de soro fisiológico .
- c) 3 minutos de aplicação seguidos de lavagem com 10 ml de soro fisiológico.
- d) 3 minutos de aplicação, intercalando-se a cada minuto uma lavagem com 10 ml de soro fisiológico seguida de nova aplicação do gel.

Para aferição do tempo de aplicação foi utilizado, por outro pesquisador, um cronômetro eletrônico (Jumbo Display Clock Timer®), que também tinha a função de avisar a cada 30 segundos a necessidade de se renovar o EDTA-T das amostras onde foram utilizados os pincéis.

Logo após a realização dos procedimentos experimentais, as amostras foram colocadas em copos plásticos, com os códigos dos grupos e subgrupos aos quais elas pertenciam com a finalidade de eliminar a umidade excessiva.

Para cada subgrupo foram utilizadas 5 amostras, num total de 20 por grupo teste . Assim , temos em nosso estudo 120 amostras para os grupos da aplicação ativa e mais 120 amostras para os grupos da aplicação passiva perfazendo 240 amostras, como mostrado na Tabela abaixo:

Tabela 1. Distribuição das amostras de acordo com a concentração, tempo e forma de aplicação.

Concentração	Aplicação Passiva				Aplicação Ativa				Total
	Tempo de Aplicação								
	1'	2'	3'	1+1+1	1'	2'	3'	1+1+1	
Controle (Soro)	5	5	5	5	5	5	5	5	40
EDTA-T a 5%	5	5	5	5	5	5	5	5	40
EDTA-T a 10%	5	5	5	5	5	5	5	5	40
EDTA-T a 15%	5	5	5	5	5	5	5	5	40
EDTA-T a 20%	5	5	5	5	5	5	5	5	40
EDTA-T a 24%	5	5	5	5	5	5	5	5	40
TOTAL	30	30	30	30	30	30	30	30	240

Procedimentos Laboratoriais - Microscópio Eletrônico de Varredura

Depois de dois dias, as amostras foram coladas com esmalte incolor misturado a grafite em pó em suportes metálicos específicos para avaliação ao microscópio eletrônico de varredura, sendo imediatamente colocados em dessecadores a vácuo por quatro dias para perderem a umidade, passo necessário à metalização em ouro com 99,99% de pureza por 120 segundos (BAL-TEC SCD-050). Um microscópio eletrônico de varredura (JEOL JSM- T330A) foi utilizado para a obtenção das fotomicrografias (filme NEOPAN SS,120 - Fuji) tiradas do centro da amostra nos aumentos de

1500x e 3500x com o objetivo de verificar o efeito das substâncias aplicadas (Soro e EDTA-T) nas suas diferentes concentrações, tempos e formas de aplicação.

Análise das fotomicrografias

As fotomicrografias foram enviadas a outro examinador calibrado e treinado e que não conhecia a que grupos as fotomicrografias pertenciam. Este realizou três avaliações de cada fotomicrografia, com um intervalo de 15 dias entre cada avaliação. Quando havia discordância entre os escores, determinava-se que o mais freqüente seria o grau da amostra. Quando as três avaliações tinham resultados diferentes entre si, realizava-se uma quarta avaliação(Ver Apêndice). Para determinar os graus de remoção da "smear layer" em cada fotomicrografia foi utilizado o índice anteriormente proposto por Sampaio²⁶ (1999).

Índice de remoção da “Smear Layer”

Grau 1 : Superfície radicular sem a “smear layer” com abertura total dos túbulos dentinários sem indícios de “smear layer” na abertura dos túbulos .

Grau 2 : Superfície radicular sem a “smear layer” com abertura total dos túbulos dentinários com indícios de “smear layer” na abertura dos túbulos .

Grau 3 : Superfície radicular sem a “smear layer” com abertura parcial dos túbulos dentinários .

Grau 4 : Superfície radicular coberta por “smear layer” com aspecto uniforme , apresentando indícios de abertura dos túbulos dentinários .

Grau 5 : Superfície radicular coberta por “smear layer” com aspecto uniforme , sem indícios de abertura dos túbulos dentinários .

Grau 6 : Superfície radicular coberta por “smear layer” com aspecto irregular e presença de estrias e/ou depósitos esparsos .

Após a obtenção dos graus de remoção da “smear layer” de cada fotomicrografia foram realizadas tabelas de resultados que foram enviadas para a análise estatística .

Análise Estatística

A variável ordinal "grau de remoção de Smear Layer" foi avaliada levando-se em conta os fatores de variação concentração (controle, gel de EDTA-T a 5%, 10%, 15%, 20% e 24%), tempo de aplicação e forma de aplicação (pincel ou tópico). Para os dois primeiros fatores de variação (concentração e tempo de aplicação), foi empregado o teste não paramétrico de Kruskal-Wallis, aplicado separadamente para cada um dos fatores de variação. Foi adotado como nível de significância o valor de 0,05. Desta forma, se $p > 0,05$ a hipótese de nulidade (H_0), pela qual todos os tratamentos

apresentariam igual capacidade de remoção da "Smear Layer", foi aceita. Caso $p = 0,05$, então H_0 foi rejeitada. Neste caso, a comparação entre os postos médios das amostras foi efetuada, a fim de se detectar entre quais concentrações e entre quais tempos de aplicação havia diferenças estatisticamente significantes. Para o fator de variação, forma de aplicação foi empregado o teste de Mann-Whitney para comparação de duas amostras independentes, adotando-se também como nível de significância o valor de 0,05.

Resultado

Para facilitar o entendimento dos resultados, dividiremos sua apresentação em duas partes: Análise descritiva, na qual descreveremos, grupo a grupo, o grau de remoção da "smear layer" entre as amostras tratadas e Análise estatística, como descrita no capítulo material e métodos.

Análise Descritiva

Grupo Controle (Soro Fisiológico)

- Aplicação Passiva: Todas as 20 amostras, após o tratamento, apresentaram presença de "smear layer" sem indícios de abertura dos túbulos dentinários (Grau 5 ou Grau 6). (Figura 5)
- Aplicação Ativa: Todas as 20 amostras apresentaram presença de "smear layer", porém metade destas tinham indícios de abertura dos túbulos dentinários (Grau 4). (Figura 6)

Grupo EDTA-T 5%

- Aplicação Passiva: Dez das 20 amostras analisadas estavam livres de "smear layer", entretanto em apenas uma, a ausência foi total (Grau 1), nas outras 9 havia indícios de "smear layer" na abertura dos túbulos ou abertura parcial dos túbulos dentinários (Grau 2 ou Grau 3) (Figura 7). Nas 10 amostras restantes que apresentavam "smear layer", em 7 delas, não havia abertura parcial dos túbulos (Grau 5)

(Figura 8) e em 3, os túbulos dentinários estavam parcialmente abertos (Grau 4).

- Aplicação Ativa: Dezenove das 20 amostras estavam livres de "smear layer"; em 12 delas a ausência foi total (Grau 1) (Figura 9) sendo alcançada quando o EDTA-T foi pincelado por 2 minutos ou mais. A única amostra na qual a "smear layer" estava presente mostrava indícios de abertura dos túbulos dentinários (Grau 4).

Grupo EDTA-T 10%

- Aplicação Passiva: Treze das 20 apresentavam-se livres de "smear layer", porém com indícios de "smear layer" na abertura dos túbulos ou abertura parcial dos túbulos (Grau 2 ou Grau 3) (Figura 10); nenhuma amostra estava completamente livre de "smear layer" (Grau 1). Das 7 amostras que apresentavam "smear layer", duas apresentavam indícios de abertura dos túbulos dentinários (Grau 4), o restante estava totalmente cobertas por "smear layer" (Grau 5 ou Grau 6) (Figura 11).
- Aplicação Ativa: Todas as 20 amostras estavam livres de "smear layer" (Figura 12 e 13), sendo que em 6 amostras, a ausência se dava inclusive na abertura dos túbulos (Grau 1) Resultado novamente alcançado após 2 minutos de aplicação.

Grupo EDTA-T 15%

- Aplicação Passiva: Quatorze das 20 amostras analisadas, mostraram-se livres de "smear layer". Em 11 delas, porém, foram encontrados indícios de "smear layer" na abertura dos túbulos ou abertura apenas parcial dos túbulos dentinários (Grau 2 ou Grau3) (Figura 14), em três a ausência foi total (Grau 1). Seis amostras estavam cobertas por "smear layer" com abertura parcial dos túbulos (Grau 4) (Figura 15).
- Aplicação Ativa: Todas as amostras estavam livres de "smear layer" (Figura 16 e 17), sendo que em 9 amostras, a ausência se dava inclusive na abertura dos túbulos (Grau 1) principalmente após 2 minutos da aplicação do EDTA-T.

Grupo EDTA-T 20%

- Aplicação Passiva: Dezesesseis das 20 amostras analisadas mostraram-se livres de "smear layer", porém com "smear layer" na abertura dos túbulos ou abertura parcial dos túbulos dentinários (Grau 2 ou Grau 3) (Figura 18). Quatro amostras tinham presença de "smear layer" (Grau 4 ou Grau 5).
- Aplicação Ativa: Todas as amostras estavam livres de "smear layer" (Figura 19 e 20), sendo que em 9 amostras, a ausência se dava inclusive na abertura dos túbulos (Grau 1) principalmente após 2 minutos da aplicação do EDTA-T.

Grupo EDTA-T 24%

- Aplicação Passiva: Quinze das 20 amostras analisadas mostraram-se livres de "smear layer", porém com "smear layer" na abertura dos túbulos ou abertura parcial dos túbulos dentinários (Grau 2 ou Grau 3) (Figura 21). Cinco amostras tinham presença de "smear layer" (Grau 4 ou Grau 5).
- Aplicação Ativa: Todas as amostras estavam livres de "smear layer", sendo que em 10 amostras, a ausência se dava inclusive na abertura dos túbulos (Grau 1) (Figura 22) principalmente após 2 minutos da aplicação do EDTA-T.

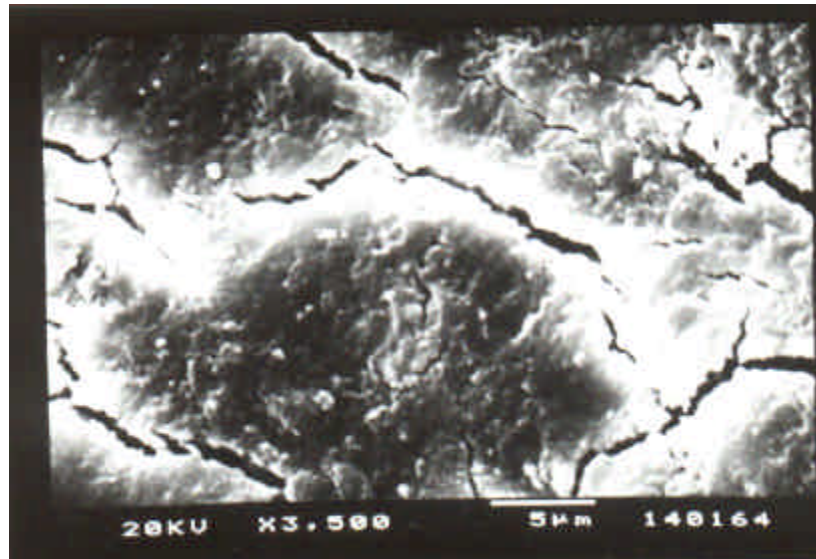


FIGURA 5- Grupo 1 (controle)- Aplicação passiva- 1 minuto: Grau 6

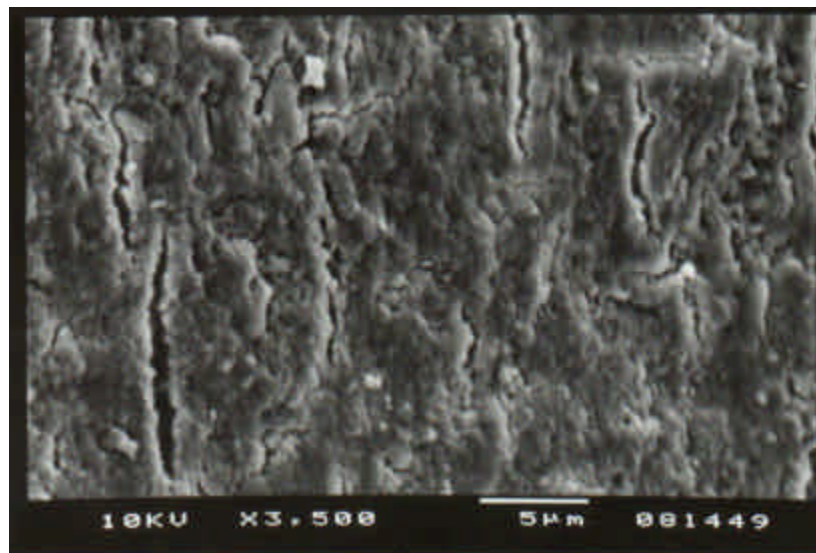


FIGURA 6- Grupo 1 (controle) Aplicação ativa- 2 minutos: Grau 6

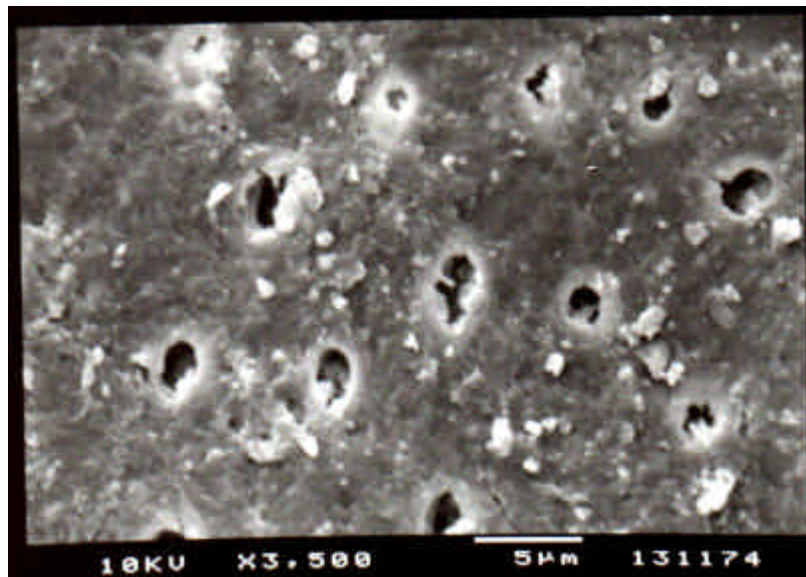


FIGURA7- Grupo 2 (EDTA 5%)- Aplicação passiva- 2 minutos: Grau 2

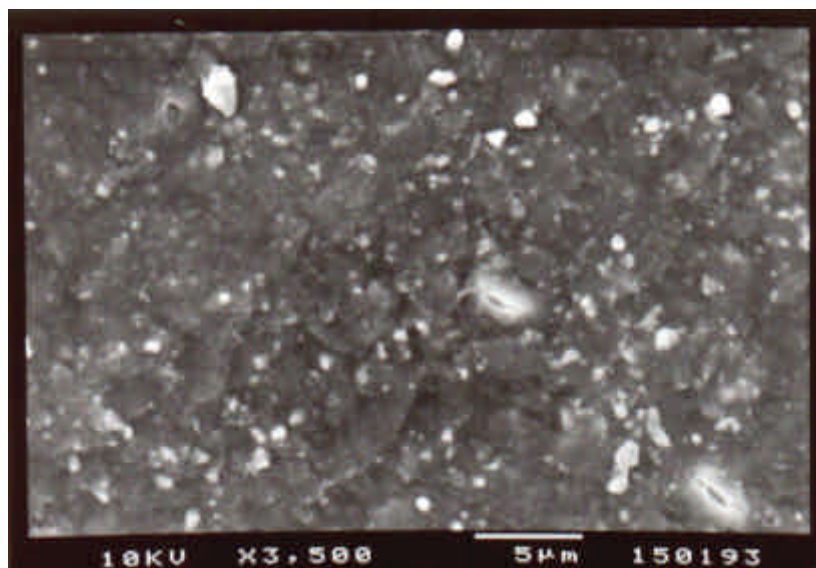


FIGURA 8- Grupo 2 (EDTA 5%) Aplicação passiva- 3 minutos: Grau 5

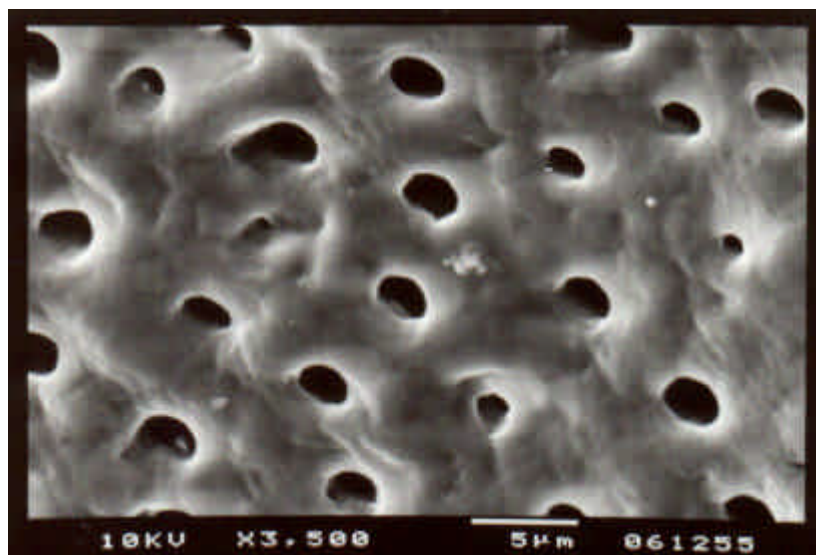


FIGURA 9- Grupo 2 (EDTA 5%)- Aplicação ativa- 3 minutos: Grau 1

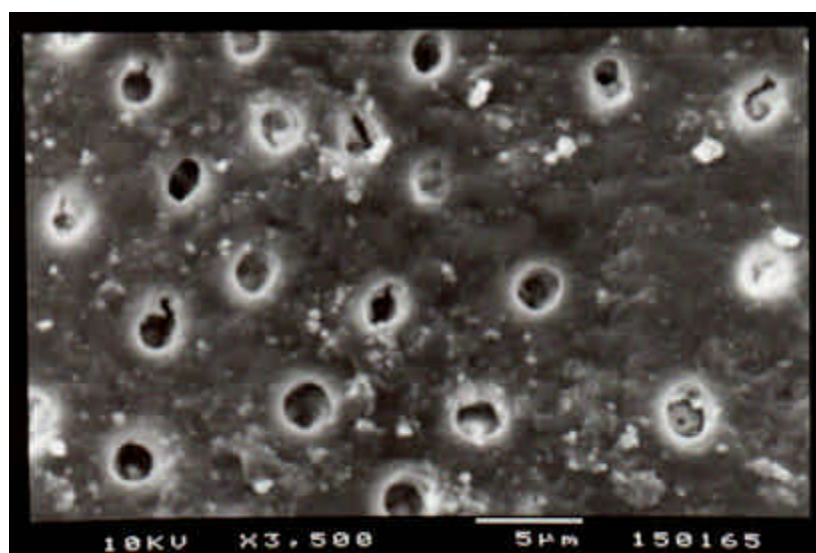


FIGURA 10- Grupo 3 (EDTA 10%) Aplicação passiva- 2 minutos: Grau 2

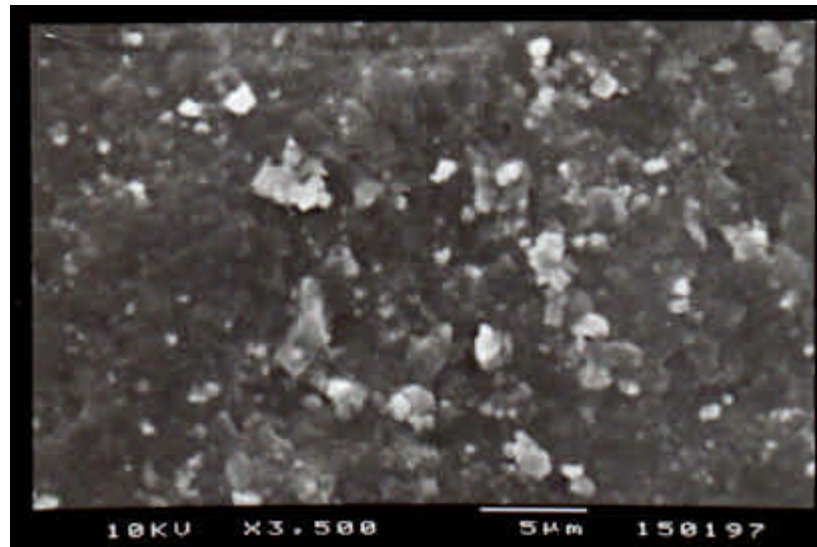


FIGURA 11- Grupo 3 (EDTA 10%)- Aplicação passiva- 2 minutos: Grau 5

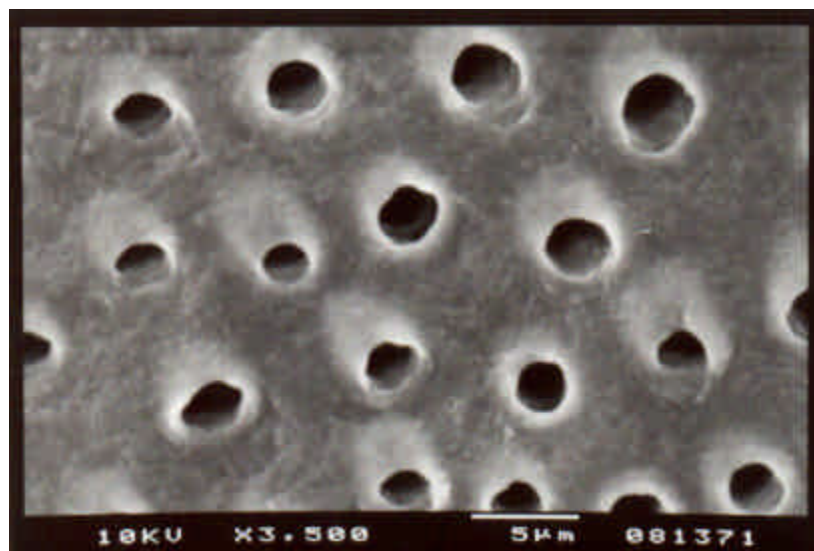


FIGURA 12- Grupo 3 (controle) Aplicação ativa - 3 minutos intercalados:
Grau 1

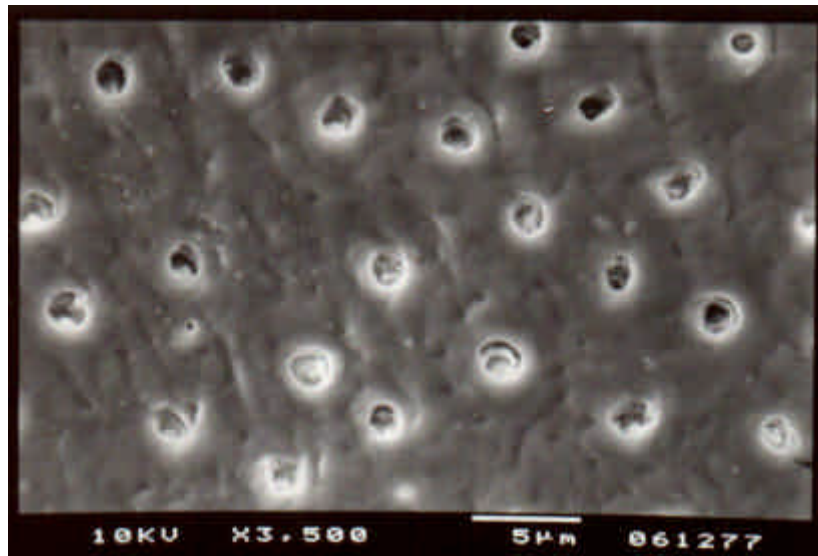


FIGURA 13- Grupo 3 (EDTA 10%)- Aplicação ativa- 1 minuto: Grau 2

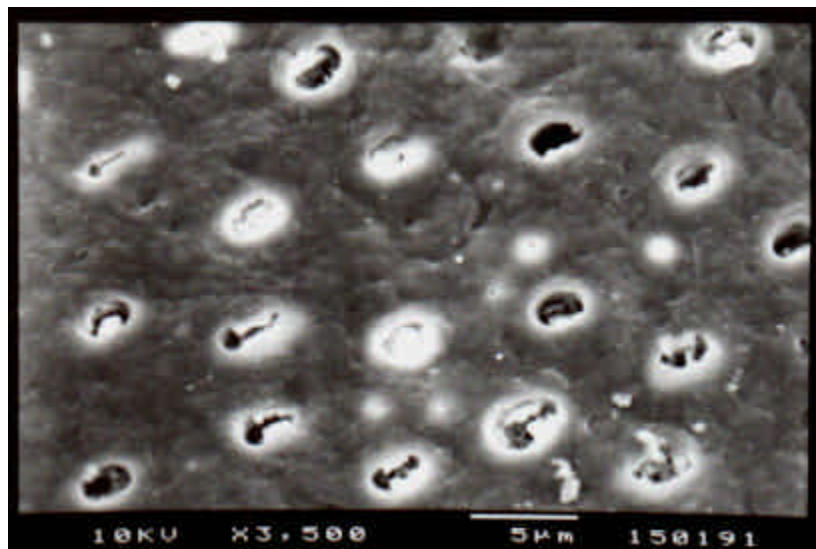


FIGURA 14- Grupo 4 (EDTA 15%) Aplicação passiva- 1 minuto: Grau 2

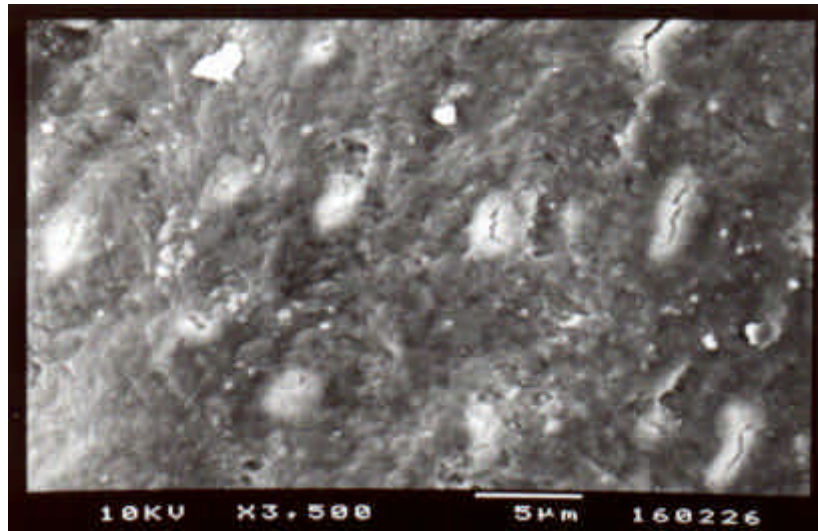


FIGURA 15- Grupo 4 (EDTA 15%)- Aplicação passiva- 3 minutos: Grau 4

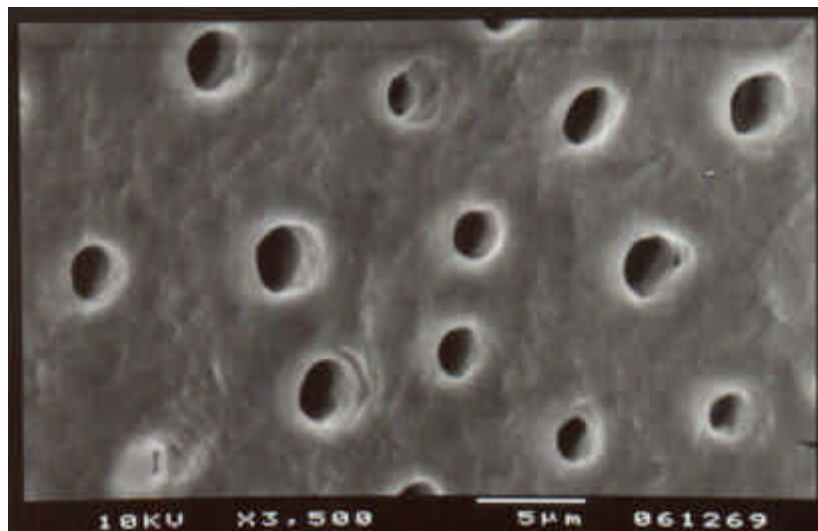


FIGURA16- Grupo 4 (EDTA 15%) Aplicação ativa- 2 minutos: Grau 1

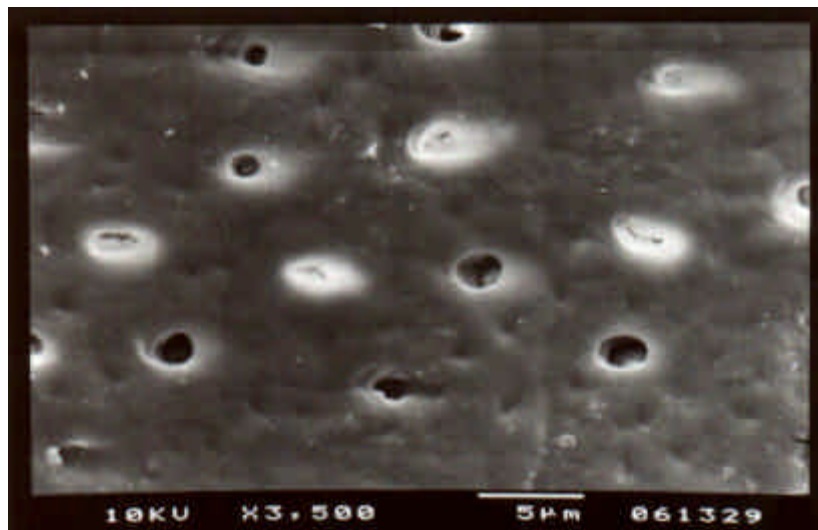


FIGURA 17- Grupo 4 (EDTA 15%)- Aplicação ativa- 2 minutos: Grau 2

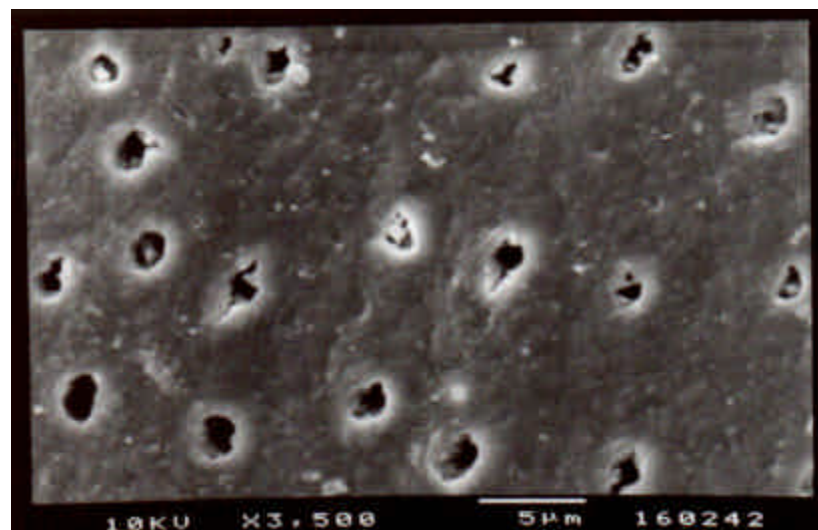


FIGURA 18- Grupo 5 (EDTA 20%) Aplicação passiva- 2 minutos: Grau 2

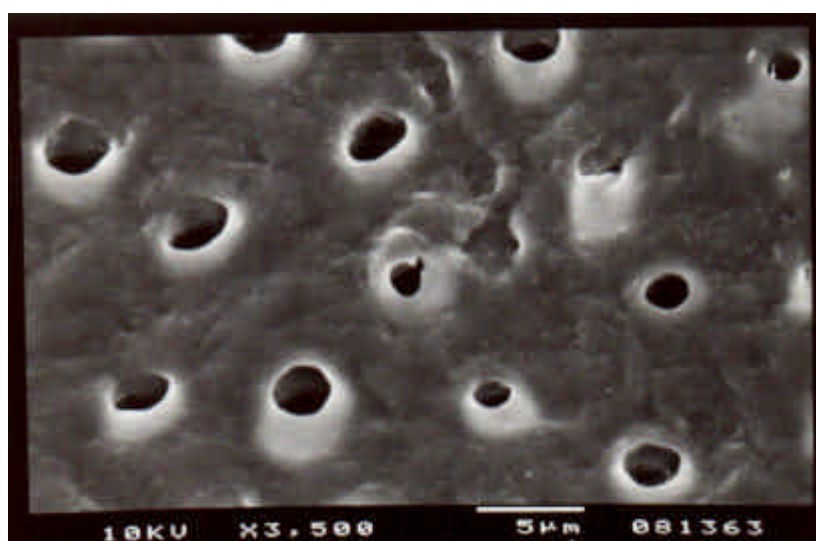


FIGURA19- Grupo 5 (EDTA 20%)- Aplicação ativa- 3 minutos: Grau 1

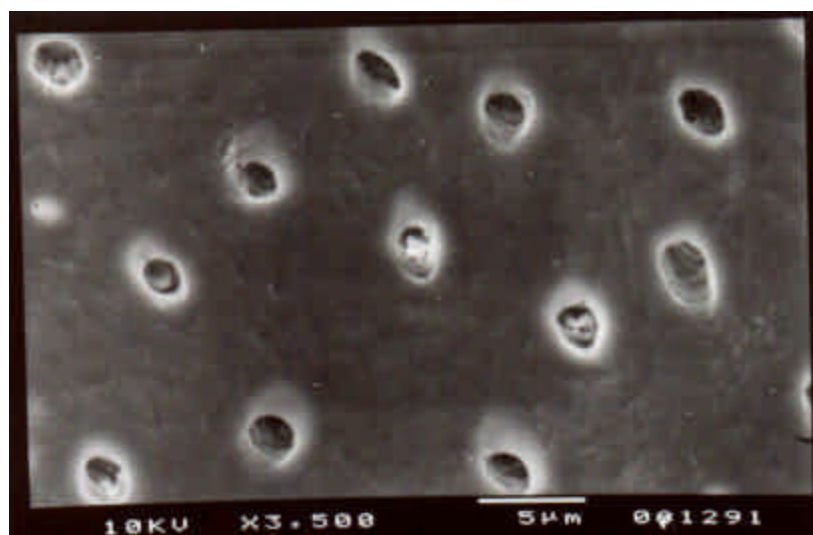


FIGURA 20- Grupo 5 (EDTA 20%) Aplicação ativa- 1 minuto: Grau 2

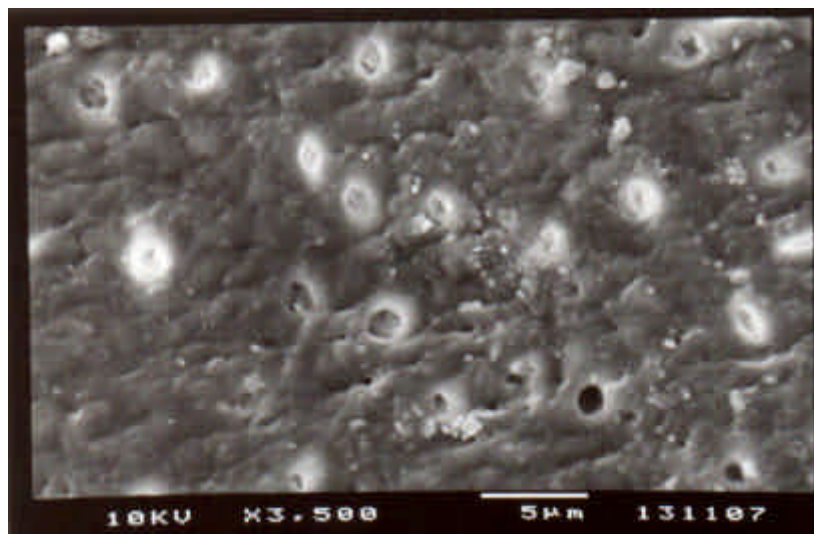


FIGURA 21- Grupo 6 (EDTA 24%)- Aplicação passiva- 2 minutos: Grau3

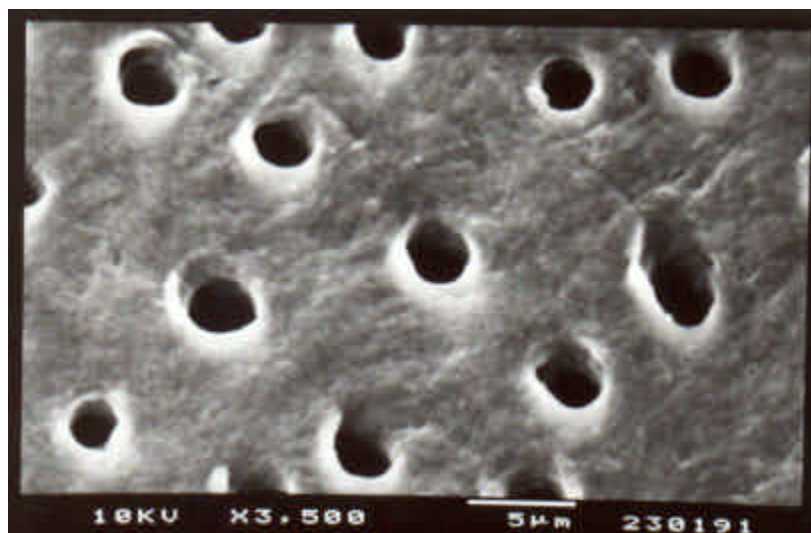


FIGURA 22- Grupo 6 (EDTA 24%) Aplicação ativa- 3 minutos: Grau 1

Análise Estatística

Ao se analisar a hipótese relativa à concentração do gel de EDTA-T empregada, a utilização do teste não paramétrico de Kruskal-Wallis resultou em um valor de $H = 90.62$, significativo porque a ele correspondeu um valor de $p < 0.0001$ com 5 graus de liberdade. Desta forma, a hipótese de nulidade (H_0), pela qual todas as concentrações do gel de EDTA-T testadas proporcionariam igual capacidade de remoção da "smear layer" foi rejeitada. Procedendo-se à comparação entre os postos médios das amostras, pôde-se constatar que todas as concentrações do gel de EDTA-T resultaram em menor grau de "smear layer" residual do que no grupo controle, não havendo diferenças estatisticamente significantes entre os grupos tratados com o EDTA-T nas diferentes concentrações, como se observa na Tabela 2.

Tabela 2 - Frequência, mediana, posto médio e valores de z segundo concentração.

<u>Concentração</u>	<u>N</u>	<u>Mediana</u>	<u>Posto Médio</u>	<u>Valor de z</u>	<u>Comparação entre postos médios*</u>
Controle	40	6,0	212,2	9,15	B
EDTA-T 5%	40	2,0	106,8	-1,36	A
EDTA-T 10%	40	2,0	112,9	-0,76	A
EDTA-T 15%	40	2,0	91,5	-2,90	A
EDTA-T 20%	40	2,0	98,0	-2,24	A
EDTA-T 24%	40	2,0	101,6	-1,89	A
	240		120,5		

*Grupos com letras iguais sem diferença estatisticamente significativa entre os postos médios.

Na Tabela 3 pode-se observar a hipótese relativa à concentração do gel de EDTA-T quando analisadas apenas as amostras submetidas à forma de aplicação passiva. O emprego do teste não-paramétrico de Kruskal-Wallis resultou em um valor de $H = 52.53$, o qual foi significativo porque a ele correspondeu um valor de $p < 0.01$, com 5 graus de liberdade. Assim, H_0 , pela qual todas as concentrações do gel de EDTA-T testadas proporcionariam igual remoção da "smear layer" quando aplicadas passivamente, foi rejeitada. A comparação entre os postos médios das amostras demonstrou inicialmente que todas as concentrações do gel de EDTA-T testadas resultaram em menores graus de "smear layer" residual do que no grupo controle. Além disso, o gel de EDTA-T a 15% aplicado passivamente levou a uma maior remoção da "smear layer" em comparação ao gel do EDTA-T a 5% e 10%. Não houve diferença estatisticamente significativa entre as demais concentrações testadas.

Tabela 3 - Frequência, mediana, posto médio e valores de z segundo concentração, utilizando-se apenas as amostras submetidas à forma de aplicação passiva.

<u>Concentração</u>	<u>N</u>	<u>Mediana</u>	<u>Posto Médio</u>	<u>Valor de Z</u>	<u>Comparação entre postos médios*</u>
Controle	20	6,0	107,7	6,65	C
EDTA-T 5%	20	3,5	62,1	0,22	B
EDTA-T 10%	20	3,0	57,4	-0,44	B
EDTA-T 15%	20	2,0	38,3	-3,12	A
EDTA-T 20%	20	3,0	46,6	-1,96	AB
EDTA-T 24%	20	3,0	50,9	-1,36	AB
Total	120		60,5		

* Grupos com letras iguais sem diferença estatisticamente significante entre os postos médios.

Ao se analisar a hipótese relativa à concentração do gel de EDTA-T utilizando-se apenas as amostras submetidas à forma de aplicação ativa, o emprego do teste não-paramétrico de Kruskal-Wallis resultou em um valor de $H = 56.69$, o qual foi significativo porque a ele correspondeu um valor de $p < 0.01$, com 5 graus de liberdade. Assim, H_0 , pela qual todas as concentrações do gel de EDTA-T testadas proporcionariam igual remoção da "smear layer" quando aplicadas de maneira ativa, foi rejeitada. A

comparação entre os postos médios das amostras demonstrou que todas as concentrações do gel do EDTA-T testadas resultaram em menores graus de "smear layer" residual do que no grupo controle. (Tabela 4).

Tabela 4 - Frequência, mediana, posto médio e valores de z segundo concentração, utilizando-se apenas as amostras submetidas à forma de aplicação ativa.

<u>Concentração</u>	<u>N</u>	<u>Mediana</u>	<u>Posto Médio</u>	<u>Valor de z</u>	<u>Comparação entre postos médios</u>
Controle	20	4,5	110,2	7,01	B
EDTA-T 5%	20	1,0	44,7	-2,23	A
EDTA-T 10%	20	2,0	57,7	-0,40	A
EDTA-T 15%	20	2,0	52,2	-1,17	A
EDTA-T 20%	20	2,0	49,6	- 1,54	A
EDTA-T 24%	20	1,5	48,7	-1,67	A
Total	120		60,5		

* Grupos com letras iguais sem diferença estatisticamente significante entre si.

Na Tabela 5 observa-se o resultado da análise relativa ao tempo de aplicação. O teste não-paramétrico de Kruskal-Wallis resultou em um valor

de $H= 5.84$, não significativa porque a ele correspondeu um valor de $p= 0.120$, com três graus de liberdade, o que permitiu aceitar a H_0 , pela qual todos os tempos de aplicação resultariam em igual capacidade de remoção da "smear layer" .

Tabela 5 - Frequência, mediana, posto médio e valores de z segundo tempo de aplicação

<u>Tempo de Aplicação</u>	<u>N</u>	<u>Mediana</u>	<u>Posto médio</u>	<u>Valor de z</u>	<u>Comparação entre postos médios</u>
1 minuto	60	3,0	138,0	2,26	A
2 minutos	60	2,0	114,1	-0,83	A
3 minutos	60	2,0	119,1	-0,18	A
1'+ 1'+ 1'	60	2,0	110,8	-1,25	A
Total	240		120,5		

* Grupos com letras iguais sem diferença estatisticamente entre si.

Na análise relativa ao fator forma de aplicação, o teste não-paramétrico de Mann-Whitney resultou em um valor de $z= 7.0169$, significativa porque a ele correspondeu um valor de $p<0.0001$, o que permitiu rejeitar a H_0 pela qual, ambas as formas de aplicação (passiva e ativa) resultariam em igual capacidade de remoção da "smear layer". Assim, a forma de aplicação ativa resultou em maior remoção da "smear layer" do que a forma passiva (Tabela 6).

Tabela 6 - Frequência, mediana e valores de U (Mann-Whitney) segundo forma de aplicação.

<u>Forma de Aplicação</u>	<u>N</u>	<u>Mediana</u>	<u>Valores de U</u>
Passiva	120	3,0	10973,5
Ativa	120	2,0	3426,5

Valor Calculado de $z = 7.0169$; probabilidade de igualdade: 0,00% (Significante ao nível de 1%)

Procurando verificar a influência do fator forma de aplicação dentro de cada concentração testada, a aplicação do teste não-paramétrico de Mann-Whitney (Tabela 7) demonstrou que a aplicação ativa através do pincel resultou em uma maior remoção da "smear layer" em todos os grupos testados.

Tabela 7 - Frequência, mediana, valores de U (Mann-Whitney), valores de z e valor de p segundo forma de aplicação dentro de cada concentração.

<u>Concentração</u>	<u>Forma de Aplicação</u>	<u>N</u>	<u>Mediana</u>	<u>Valor de U</u>	<u>Valor de Z</u>	<u>p</u>
Controle	Passiva	20	6,0	295	2,5698	0,0051
	Ativa	20	4,5	105		
EDTA-T 5%	Passiva	20	3,5	357	4,2469	<0,001
	Ativa	20	1,0	43		
EDTA-T 10%	Passiva	20	3,0	345	3,9223	<0,001
	Ativa	20	2,0	55		
EDTA-T 15%	Passiva	20	2,0	287,5	2,3669	0,01
	Ativa	20	2,0	112,5		
EDTA-T 20%	Passiva	20	3,0	342,5	3,8546	0,001
	Ativa	20	2,0	57,5		
EDTA-T 24%	Passiva	20	3,0	350	4,0575	< 0,001
	Ativa	20	1,5	50		

Discussão

As bactérias e seus produtos tóxicos são os principais agentes etiológicos da doença periodontal (Löe et al., 1965)¹⁸. Organizados sob forma de biofilme dental, esses microrganismos são mais eficientemente combatidos através do controle mecânico no qual se destaca o procedimento de raspagem e aplainamento radicular (RAR). Se por um lado, a RAR elimina boa parte das bactérias causadoras da gengivite e periodontite, por outro, leva a formação da "smear layer", independente da modalidade de raspagem : manual, ultra-sônica ou rotatória (Blomlöf & Lindskog, 1995⁵; Blomlöf et al., 1996⁶; Blomlöf et al., 1997⁸; Blomlöf et al., 1997⁹; Sampaio, 1999)²⁶.

O condicionamento da raiz com o objetivo de remoção da "smear layer" tem sido sugerido desde a década de 70 através dos trabalhos pioneiros de Register²² (1973) e Register & Burdick^{23,24} (1975, 1976) como etapa coadjuvante ao tratamento mecânico, tanto em procedimentos cirúrgicos como não-cirúrgicos pois a presença da "smear layer" parece ser prejudicial à cura periodontal. O trabalho de Zaman et al.²⁷ (2000) mostrou que o grupo no qual as superfícies radiculares foram apenas raspadas sem o subsequente condicionamento da mesma, apresentou desempenho pior em relação à aderência e orientação de células do ligamento periodontal do que nas raízes em que foram empregadas substâncias condicionadoras.

O condicionamento da raiz era realizado, a princípio, com ácidos, principalmente o ácido cítrico e o ácido fosfórico, ambos de pH 1. Porém, trabalhos da década de 90 demonstraram efeitos adversos do condicionamento com substâncias de baixo pH. Esses efeitos adversos podem ser sumariados como: necrose imediata e em longo prazo dos tecidos periodontais (Blomlöf & Lindskog, 1995¹⁰; Blomlöf et al., 1995)⁴ e erosão da matriz de colágeno (Blomlöf & Lindskog, 1995)⁵.

Quando avaliado segundo esses aspectos, o ácido etilenodiaminotetracético (EDTA) de pH neutro (ao redor de 7) mostrou desempenhos superiores pois não necrosou os tecidos periodontais (Blomlöf & Lindskog, 1995)¹⁰ e não dissolveu a matriz de colágeno, pelo contrário, expôs e preservou suas fibras (Lasho et al., 1983¹⁷; Blomlöf & Lindskog, 1995⁵; Blomlöf, 1996³; Blomlöf et al., 1997⁸; Blomlöf et al., 1997⁷; Blomlöf et al., 1997⁹; Bergenholtz & Babay, 1998)² passo considerado fundamental para adesão e proliferação dos fibroblastos (Fardal & Lowenberg, 1990)¹⁵.

O EDTA mostrou-se bastante efetivo na remoção da "smear layer" tanto em trabalhos *in vitro*, em dentes de animais (Blomlöf & Lindskog, 1995)⁵ ou dentes de humanos (Lasho et al., 1983¹⁷; Blomlöf et al., 1997⁷; Blomlöf et al., 1997⁸; Bergenholtz & Babay, 1998²; Sampaio, 1999²⁶; Pilatti, 2001)²⁰ como em estudos *in vivo* em dentes de humanos indicados para extração (Blomlöf et al., 1996⁶; Blomlöf et al., 1997)⁹.

Na comparação com outros agentes de condicionamento, o EDTA mostrou-se superior aos ácidos cítrico e fosfórico no que se refere à remoção de "smear layer" e exposição de fibras colágenas (Blomlöf & Lindskog, 1995⁵; Bergenholtz & Babay, 1998)². Porém, Lasho et al. (1983)¹⁷ não encontraram diferenças entre ácido cítrico e EDTA quando avaliaram a remoção da "smear layer". Enquanto Bergenholtz & Babay (1998)² demonstraram que o ácido cítrico foi superior ao EDTA quando as substâncias foram esfregadas nas superfícies radiculares.

Essa não concordância entre os estudos pode ser explicada pelas diferentes concentrações utilizadas pelos autores. Blomlöf et al.⁷ (1997) testando diferentes concentrações de EDTA, chegaram à conclusão que a concentração de 24 % era superior às concentrações de 1,5%, 5% e 15%; Lasho et al.¹⁷ (1983) utilizaram o EDTA 15% e no estudo de Bergenholtz & Babay² (1998) a concentração utilizada foi de 8%. Outros trabalhos utilizando EDTA 24% demonstraram remover satisfatoriamente a "smear layer" (Blomlöf & Lindskog, 1995⁵; Blomlöf et al., 1996⁶; Blomlöf et al., 1997⁸; Blomlöf et al., 1997⁹; Sampaio, 1999)²⁶. Pilatti²⁰ (2001), porém verificou que o gel de EDTA mostrava melhores resultados na concentração de 5% superando inclusive a concentração de 24%. Atribuindo como causa deste resultado a maior capacidade de espalhamento, por apresentar menor viscosidade, das menores concentrações do gel de EDTA.

Investigando mais detalhadamente essa teoria, Pilatti²⁰ analisou o fator concentração de acordo com a forma de aplicação. Na forma de aplicação passiva, os resultados se mantiveram, mas quando o gel foi aplicado por meio do pincel, não houve diferenças entre as concentrações, dando suporte à teoria do autor.

A adição do detergente tensoativo (texapon) ao EDTA (EDTA-T), visou minimizar esse inconveniente, pois diminuiria a tensão superficial nas concentrações mais elevadas.

Os resultados do presente trabalho mostraram que, semelhante a Sampaio²⁶ e Pilatti²⁰, o EDTA-T, em todas as concentrações, removeu estatisticamente mais "smear layer" que o soro fisiológico (controle). Quando as concentrações foram comparadas entre si, nenhuma foi superior às demais (Tabela 2).

Também foi realizada a avaliação da concentração de acordo com a forma de aplicação (Tabelas 3 e 4). Quando a forma de aplicação passiva foi utilizada, todas as concentrações se mostraram superiores estatisticamente ao grupo controle. E, quando comparadas entre si, à concentração de 15% foi superior às concentrações de 5% e 10% e estatisticamente similar às de 20% e 24%. Este resultado difere de Pilatti²⁰. Portanto, parece, a princípio, que a adição do tensoativo obteve os resultados desejados, pois apesar de não serem superiores estatisticamente, as concentrações de 20% e 24% mostraram uma tendência, traduzida por possuírem menores postos médios, para remover maiores quantidades de "smear layer" do que as concentrações de 5% e 10%.

Quando apenas se avaliou a forma ativa em relação à concentração, verificou-se que todas as concentrações foram superiores ao grupo controle sem diferenças estatísticas entre si.

Outra variável importante quando se avalia a remoção de "smear layer" com o uso do EDTA é o tempo de aplicação (Tabela 5). Blomlöf & Lindskog⁵ (1995), Bergenholtz & Babay² (1998) e Pilatti²⁰ (2001) mostraram que o tempo ideal de aplicação é de 03 minutos quando se

comparou a durações menores de condicionamento, 20 segundos (Blomlöf & Lindskog)⁵, 10,30 e 40 segundos (Bergenholtz & Babay)² e 01 e 02 minutos (Pilatti)²⁰. Outros estudos nos quais os pesquisadores utilizaram esse tempo de aplicação ou uma variação para 02 minutos demonstraram níveis satisfatórios de remoção da "smear layer" (Blomlöf et al., 1996⁶; Blomlöf, 1996³; Blomlöf et al., 1997⁷; Blomlöf et al., 1997)⁸. Tempos superiores a 03 minutos foram utilizados (Lasho et al., 1983¹⁷; Blomlöf et al., 1996)¹¹, mas não mostraram vantagens adicionais.

Os resultados obtidos neste trabalho (Tabela 5) não confirmaram os achados dos trabalhos anteriores (Blomlöf & Lindskog, Bergenholtz & Babay e Pilatti)²⁰ pois mostraram que todos os tempos de aplicação tiveram igual capacidade de remoção da "smear layer". Os resultados relativos ao tempo de aplicação revelaram, porém, uma tendência, também encontrada por Sampaio²⁶ (1999), de uma maior remoção de "smear layer" quando o tempo de três minutos intercalados por irrigações de 10 ml de soro fisiológico foi utilizado quando comparado ao tempo de um minuto (Tabela 5).

A forma de aplicação do EDTA-T também deve ser analisada quando se estuda sua eficiência. Os estudos variaram entre aplicação passiva (Lasho et al.¹⁷, 1983; Blomlöf & Lindskog,³ 1995; Blomlöf et al.⁷, 1996; Blomlöf et

al.⁸, 1996, Blomlöf et al.¹¹, 1997; Sampaio, 1999)²⁶ e ativa, esfregando bolas de algodão (Blomlöf, 1996)³.

Blomlöf & Lindskog⁵ (1995) compararam as duas formas de aplicação e verificaram que ambas eram igualmente eficientes durante a remoção da "smear layer", porém Bergenholtz & Babay² (1998) notaram que apesar de eficientes na remoção da "smear layer", o esfregaço não preservou a integridade das fibras colágenas. Esse resultado serviu de parâmetro para Pilatti²⁰ (2001), agitar o gel de EDTA com pincel pêlo de camelo ao invés de realizar o esfregaço da substância; nesse estudo, o autor em discordância com Blomlöf & Lindskog⁵, encontrou uma remoção maior de "smear layer" nas amostras que receberam aplicação ativa do que naquelas que receberam aplicação passiva.

Os nossos resultados mostram a superioridade da aplicação ativa sobre a passiva (Tabela 6) e que, quando a comparação foi realizada dentro de cada concentração, a forma ativa com o uso do pincel foi sempre superior à passiva (Tabela 7).

Juntando estes resultados com os obtidos quando da avaliação das concentrações em relação à forma de aplicação (Tabelas 3 e 4) podemos afirmar que não é nem a concentração nem o tempo de aplicação o fator fundamental quando se analisa a remoção da "smear layer" utilizando o EDTA-T. Esse fator parece ser a forma de aplicação. Pois, quando a forma

ativa foi utilizada, não houve influência da concentração sobre a remoção da "smear layer" (Tabela 4) além de ter sido sempre estatisticamente superior à forma de aplicação passiva (Tabelas 6 e 7). Em síntese, quando o EDTA-T é aplicado sobre a superfície radicular instrumentada através do pincel pêlo de camelo, independente da concentração utilizada e do tempo de aplicação, haverá remoção satisfatória de "smear layer".

Embora os estudos *in vitro* e *in vivo* (com dentes humanos indicados para extração) demonstrarem o ótimo desempenho do EDTA na remoção da "smear layer" produzida por RAR, ainda não se conseguiu inferir a importância desse dado nos estudos clínicos. Pois, apesar do estudo de Blomlöf et al.¹¹ (1996) ter mostrado que o EDTA em comparação com o ácido cítrico tenha apresentado menos falha (recessão gengival + bolsa periodontal) e mais inserção histológica quando da análise histométrica em macacos, importantes estudos realizados em seres humanos a partir do final da década de 90 (Mayfield et al.¹⁹, 1998; Blomlöf et al.¹², 2000; Blomlöf et al., 2000)¹³ não mostraram essa tendência.

Os estudos utilizaram o EDTA 24% tanto em procedimentos cirúrgicos (Mayfield et al.¹⁹, 1998; Blomlöf et al., 2000)¹² quanto em não cirúrgicos (Blomlöf et al., 2000)¹³ e demonstraram não haver diferenças entre raízes que foram condicionadas com EDTA e raízes controle em relação a parâmetros clínicos como nível de inserção, profundidade de

sondagem e sangramento à sondagem aferidos antes do tratamento e 06 meses após.

Portanto, parece-nos que o ciclo de estudos *in vitro* com o EDTA esteja se encerrando, uma vez que esses estudos já mostraram a capacidade do EDTA em remover a "smear layer", expor fibras colágenas e ser compatível aos tecidos periodontais. E mesmo os fatores inerentes à substância como concentração, tempo de aplicação e forma de aplicação já foram estudados e discutidos. Sendo assim, torna-se fundamental a realização de mais estudos *in vivo* , que venham avaliar a possibilidade de ocorrência das evidências geradas *in vitro* e determinar sua utilidade na regeneração periodontal.

Conclusão

1) A utilização do gel de EDTA-T, independente dos fatores analisados, removeu mais "smear layer" da superfície radicular instrumentada do que o grupo controle (soro fisiológico).

2) A concentração de 15% foi estatisticamente superior a de 5% e 10% na remoção da "smear layer" durante a aplicação passiva, porém, quando da aplicação ativa, a diferença entre as concentrações não existiu.

3) Houve tendência, não provada estatisticamente, de uma maior remoção da "smear layer" quando da aplicação do gel de EDTA-T por três minutos quando comparado ao tempo de um minuto.

4) A forma de aplicação ativa foi superior na remoção da "smear layer" quando comparada à aplicação passiva.

5) A forma de aplicação é o fator fundamental na remoção da "smear layer", pois influencia os outros dois fatores, concentração e tempo de aplicação.

Referências bibliográficas *

1. ALEO, J. et al. The presence and biologic activity of cementum-bound endotoxin. *J. Periodontol.*, v.45, p.72-5, 1974.
2. BERGENHOLTZ, A., BABAY, N. Scanning electron microscopy of the root surface texture of extracted periodontally diseased teeth following various etching and chelating regimens. *Int. J. Periodontics Restorative Dent.*, v.18, p.171-9, 1998.
3. BLOMLÖF, J. Root cementum appearance in healthy monkeys and periodontitis-prone patients after different etching modalities. *J. Clin. Periodontol.* v.23, p.12-18, 1996.
4. BLOMLÖF, J., LINDSKOG, S. Periodontal tissue-vitality after different etching modalities. *J. Clin. Periodontol.*, v.22, p.464-8, 1995.
5. BLOMLÖF, J., LINDSKOG, S. Root surface texture and early cell and tissue colonization after different etching modalities. *Eur. J. Oral Sci.*, v. 103, p. 17-24, 1995.
6. BLOMLÖF, J., BLOMLÖF, L., LINDSKOG, S. Smear removal and collagen exposure after non-surgical root planning followed by etching with an EDTA gel preparation. *J. Periodontol.*, v.67, p. 841-5, 1996.

7. BLOMLÖF, J., BLOMLÖF, L., LINDSKOG, S. Effect of different concentration of

EDTA on smear removal and collagen exposure in periodontitis-affected root surfaces. *J. Clin. Periodontol.*, v.24, p.534-7, 1997.

8. BLOMLÖF, J., BLOMLÖF, L., LINDSKOG, S. Smear layer formed by different root planning modalities and its removal by an ethylenediaminetetracetic acid gel preparation. *Int. J. Periodontics Restorative Dent.*, v.17, p.243-9, 1997.

9. BLOMLÖF, J., BLOMLÖF, L., LINDSKOG, S. Ultra-sonic subgingival root planning and EDTA etching in a one-step procedure. *Swed. Dent. J.*, v.21, p. 213-9, 1997.

10. BLOMLÖF, J. et al. Long-time etching at low jeopardizes periodontal healing. *J.Clin. Periodontol.*, v.22, p.459-63, 1995.

11. BLOMLÖF, J. et al. Root surface etching at neutral pH promotes periodontal healing. *J. Clin. Periodontol.*, v.23, p.50-5, 1996.

12. BLOMLÖF, J. et al. A clinical study of root surface conditioning with EDTA gel.

I. Nonsurgical periodontal treatment. *Int. J. Periodontics Restorative Dent.*,v.20, p. 561-5, 2000.

13. BLOMLÖF, L. et al. A clinical study of root surface conditioning with EDTA gel.

II. Surgical periodontal treatment. *Int. J. Periodontics Restorative Dent.*, v.20, p. 567-73, 2000.

14. BOYKO, G., BRUNETTE, D., MELCHER, A. Cell attachment to demineralized

root surface in vitro. *J. Periodontal Res.*, v.15, p.297-303, 1980.

15. FARDAL, O., LOWENBERG, B. A quantitative analysis of the migration, attachment and orientation of human gingival fibroblast to human dental root surfaces in vitro. *J. Periodontol.*, v.61, p. 529-35, 1990.

16. LABAHN, R., et al. Root dentin morphology after different modes of citric acid and tetracycline hydrochloride conditioning. *J. Periodontol.*, v.63, p.303-9, 1992.

17. LASHO, D., O'LEARY, T., KAFRAWY, A. A scanning electron microscope study

of the effects of various agents on instrumented periodontally involved root surface. *J. Periodontol.*, v.54, p.210-20, 1983.

18. LÖE, H., THEILADE, J., JENSEN, S. Experimental gingivitis in man. *J. Periodontol.*, v.36, p.177-87, 1965.

19. MAYFIELD, L. et al. Root conditioning using EDTA gel as an adjunct to surgical therapy for the treatment of intraosseous periodontal defects. *J. Clin. Periodontol.*, v.25, p.707-14, 1998.
20. PILATTI, G. *Estudo in vitro da capacidade de remoção da "smear layer" da superfície radicular com o uso do gel de EDTA. Influência da concentração, tempo e forma de aplicação.* Araraquara 2001. 140p. Tese (Doutorado em periodontia)- Faculdade de Odontologia, Universidade Estadual Paulista.
21. POLSON, A. et al. The production of a root surface smear layer by instrumentation and its removal by citric acid. *J. Periodontol.*, v.55, p.443-6, 1984.
22. REGISTER, A. Bone and cementum induction by dentin demineralized in situ. *J. Periodontol.*, v.44, p.49-54, 1973.
23. REGISTER, A., BURDICK, F. Accelerated reattachment with cementogenesis to dentin demineralized in situ (I). Optimum range. *J. Periodontol.*, v.46, p.646-55, 1975.
24. REGISTER, A., BURDICK, F. Accelerated reattachment with cementogenesis to dentin demineralized in situ (II). Defect repair. *J. Periodontol.*, v.47, p.497-505, 1976.

25. RYLANDER, H., LINDHE, J. Terapia periodontal associada à causa. In: LINDHE, J., KARRING, T., LANG, N. *Tratado de periodontia clínica e implantologia oral*. 3. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 1999.. cap.15, p.314-31.
26. SAMPAIO, J.E.C. *Eficiência de detergentes e EDTA na remoção da "smear layer" da superfície radicular submetida à raspagem e aplainamento. Análise através de microscopia eletrônica de varredura*. Araraquara, 1999. 73p. Tese (Livre-Docência) - Faculdade de Odontologia, Universidade Estadual Paulista.
27. ZAMAN, K. et al. A study of attached and oriented human periodontal ligament cells to periodontally diseased cementum and dentin after demineralizing with neutral and low pH etching solution. *J. Periodontol.*, v.71, p.1094-9, 2000.

* UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA. Coordenadoria geral de bibliotecas, editora UNESP. *Normas para publicação da Unesp*. São Paulo: Editora UNESP, 1994, v.2. Referências bibliográficas.

BATISTA, L.H.C. *Estudo in vitro da eficácia de um gel de EDTA-T na remoção da “smear layer” da superfície radicular*. Araraquara, 2002. 62p. Dissertação (Mestrado em Periodontia) – Faculdade de Odontologia, Universidade Estadual Paulista.

RESUMO

O propósito deste estudo foi avaliar *in vitro* a eficácia de um gel de EDTA associado ao detergente texapon na remoção da “smear layer” avaliando-se os fatores concentração da substância, tempo e forma de aplicação. “Smear layer” foi produzida experimentalmente em dentes extraídos. As amostras obtidas receberam a aplicação do gel de EDTA nas seguintes concentrações: controle (soro fisiológico), 5%, 10%, 15%, 20%, 24%. Para cada grupo experimental os tempos de aplicação foram de um, dois e três minutos. Quanto à forma de aplicação, foram testadas as maneiras passiva e ativa (pincel). A seguir foram obtidas fotomicrografias em microscópio eletrônico de varredura que foram avaliadas segundo o índice de Sampaio (1999). Os resultados demonstraram que a utilização do gel de EDTA-T removeu mais “smear layer” que o grupo controle. Durante a aplicação passiva, a concentração de 15% foi superior a de 5% e 10%, diferença que não existia durante a aplicação ativa. O tempo de três minutos parece ser o ideal para aplicação do gel de EDTA-T. A forma de aplicação ativa é superior a forma de aplicação passiva. A forma de aplicação parece ser o fator fundamental na remoção da “smear layer”, pois influencia os fatores concentração e tempo de aplicação e não é influenciado por eles.

Palavras –Chave: Smear layer; EDTA.

BATISTA, L.H.C. *An in vitro study of the efficacy of EDTA-T gel on smear layer removal from root surfaces*. Araraquara , 2002. 62 p. Dissertação (Mestrado em Periodontia) – Faculdade de Odontologia, Universidade Estadual Paulista.

ABSTRACT

The purpose of this study was to evaluate in vitro the efficacy of na EDTA-T gel on smear layer removal evaluating the influence of concentration, application time and application manner. Smear layer was experimentally promoted at extracted teeth. The root fragments assigned one of the EDTA gel concentration tested: control, 5%, 10%, 15%, 20% and 24% . For each concentration, the gel was applied for one, two and three minutes, either in a passive or active manner. Photomicrographs was obtained with scanning electron microscope, which were evaluated using index of Sampaio (1999). The results demonstrated that the EDTA-T gel exhibitted a better smear layer removal than control. During the passive application, concentration of 15% was superior compared to 5% and 10% concentration, but when active application was used, there was no differenceamong the groups. Smear layer removal was more effective when EDTA gel was applied for three minutes. Application manner is the fundamental factor on smear layer removal because influenced concentration and application time and was not influenced by them.

Keywords: Smear layer; EDTA.