



UNIVERSIDADE ESTADUAL DE CAMPINAS
FACULDADE DE ODONTOLOGIA DE PIRACICABA

CURSO DE GRADUAÇÃO EM ODONTOLOGIA

Monografia de Final de Curso

Aluno(a): **RENATO CORRÊA VIANA CASARIN**



Ano de Conclusão do Curso: 2003

TCC 067



UNIVERSIDADE ESTADUAL DE CAMPINAS
FACULDADE DE ODONTOLOGIA DE PIRACICABA



**“Análise da rugosidade radicular após
instrumentação periodontal com ultra-som
em diferentes escalas – estudo *in vitro*”.**

**MONOGRAFIA APRESENTADA A
FACULDADE DE ODONTOLOGIA
DE PIRACICABA – UNICAMP PARA
CONCLUSÃO DO CURSO DE
ODONTOLOGIA.**

Aluno: Renato Corrêa Viana Casarin
Orientador: Prof. Dr. Márcio Zaffalon Casati

2003

**“Quando aprendemos a usar a inteligência e a
bondade ou afeto em conjunto, todos os
atos humanos passam a ser construtivos”.**

Dalai Lama

AGRADECIMENTOS

A Faculdade de Odontologia de Piracicaba por ser minha escola e morada durante esses quatro anos.

Ao meu orientador Márcio Zafallon Casati pela oportunidade de deixar que minha graduação fosse completada com esse trabalho e por me dar o exemplo de como ser uma pessoa ao mesmo tempo competente e sincera.

Ao Bomba pela paciência, ao Kpiva pela alegria, ao Murilo pelo companheirismo e ao Sevê pela presença. Também ao André e Paulinho pelo apoio. E ao Orákulo por unir todas essas pessoas e marcar minha vida para sempre.

As meninas do Jagatá por sempre estarem ao meu lado não importando se estava certo ou errado e ao Fê e a Carol, pela amizade incondicional que temos e mantemos por todos estes anos.

Aos meus irmãos, que mesmo sem querer, me dão a segurança de uma família.

A minha namorada, Thalita, pelo amor e carinho que me dá todos os dias, por ser meu porto seguro nas horas difíceis e o motivo da alegria na minha vida.

Aos meus pais que sempre me deixaram escolher o rumo da minha vida, respeitando e apoiando cada decisão. Obrigado não só pela confiança como também pela maior prova de amor que me deram e dão durante a minha vida, a união.

SUMÁRIO

AGRADECIMENTOS.....	PAG 04
RESUMO.....	PAG 06
ABSTRACT.....	PAG 07
INTRODUÇÃO.....	PAG 08
MATERIAIS E MÉTODOS.....	PAG 09
RESULTADOS.....	PAG 14
DISCUSSÃO.....	PAG 15
CONCLUSÃO.....	PAG 18
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	PAG 19

LISTA

ESQUEMA 01.....	PAG 22
TABELA 01.....	PAG 22
GRÁFICO 01.....	PAG 23
FIGURA 01.....	PAG 23
FIGURA 02.....	PAG 24
FIGURA 03.....	PAG 24
FIGURA 04.....	PAG 24
FIGURA 05.....	PAG 24
FIGURA 06.....	PAG 25
FIGURA 07.....	PAG 25
FIGURA 08.....	PAG 25
FIGURA 09.....	PAG 25
FIGURA 10.....	PAG 25
FIGURA 11.....	PAG 25
FIGURA 12.....	PAG 26
FIGURA 13.....	PAG 26

RESUMO

O objetivo do presente estudo foi avaliar a rugosidade radicular obtida após instrumentação por curetas e ultra-som em diferentes potências. Noventa superfícies radiculares, devidamente polidas e incluídas em resina acrílica, foram divididas em 5 grupos de tratamento: a) controle; b) cureta Gracey 5/6; c) ultra-som com potência 10%; d) ultra-som com potência 50% e e) ultra-som com potência 100%. Em cada amostra foram realizados 15 movimentos de raspagem e após esta instrumentação foi utilizado um rugosímetro para a medição da rugosidade radicular. A análise das superfícies radiculares dos cinco grupos, anteriormente aos tratamentos, não apresentou diferença estatisticamente significativa. Após a instrumentação os resultados (média±dp) encontrados foram: grupo a) $0,403 \pm 0,076$; b) $1,120 \pm 0,241$; c) $1,395 \pm 0,186$; d) $1,418 \pm 0,157$ e e) $1,584 \pm 0,230$. Após a análise estatística (ANOVA e teste de Tukey) foram observadas diferenças estatisticamente significantes ao se comparar os grupos tratados ao grupo controle e os grupos com diferentes potências de ultra-som ao grupo tratado com cureta. Entretanto, não foram observadas diferenças estatisticamente significantes entre os grupos que utilizaram potências 10% e 50% e entre os grupos de 50% e 100%. Contudo a raspagem ultra-sônica na menor potência (10%) apresentou uma menor rugosidade quando comparada a maior potência (100%) ($p < 0,05$). Frente aos resultados obtidos pode-se concluir que a instrumentação ultra-sônica promove uma rugosidade radicular superior à instrumentação manual com curetas, sendo esta diretamente proporcional a potência utilizada no aparelho ultra-sônico.

ABSTRACT

The aim of this study was to evaluate the root surface roughness after instrumentation by hand instruments (Gracey curettes) and ultrasonic scaler in different power settings. Ninety root surfaces, polished and included in acrylic resin, were divided in five groups: a) control; b) Gracey curettes; c) ultrasonic scaler at 10%; d) ultrasonic scaler at 50%; e) ultrasonic scaler at 100%. Each sample was instrumented fifteen times and after the instrumentation, the measure of the root surface roughness was done. Before the treatment no significantly statistical differences were found. The results (media \pm dp) found were: group a) 0,403 \pm 0,076D; b) 1,120 \pm 0,241C; c) 1,395 \pm 0,186B; d) 1,418 \pm 0,157 B,A e e) 1,584 \pm 0,230 A. ANOVA and Tukey tests were used to statistical analyses. Significantly statistical differences were observed when comparing the control group and the curettes and ultrasonic groups. However, significantly statistical differences were found when comparing hand instrumentation with ultrasonic treatments in different power settings. When comparing the different groups of ultrasonic instrumentation, significantly statistical differences were found. The results showed that ultrasonic instrumentation increase the root surface roughness when comparing hand instrumentation with curettes directly proportional of the power settings used.

INTRODUÇÃO

O biofilme e o cálculo dental aderidos à superfície radicular levam ao desenvolvimento da doença periodontal, provocando a destruição do tecido de sustentação periodontal. Tradicionalmente a remoção do biofilme e do cálculo dental é realizada através da raspagem e alisamento radicular, sendo o fundamento da terapêutica periodontal (CHACE, R. 1961, GARRET, J.S., 1977, CORBET et al, 1993).

Os métodos utilizados clinicamente para a remoção do cálculo e biofilme dental são essencialmente raspadores (curetas, limas e enxadas) e aparelhos sônicos e ultra-sônicos. Estudos comprovaram que esses instrumentos (manuais e ultra-sônicos) são eficazes na remoção do cálculo e biofilme, como também das toxinas aderidas a parede radicular (NISHIMINE et al, 1979, CHECCI et al, 1988, SMART et al., 1990), que seriam os responsáveis pela doença periodontal.

Atualmente a utilização clínica de instrumentos ultra-sônicos é vastamente difundida para o tratamento da doença periodontal. Esse tipo de tratamento apresenta vantagens como a rapidez e técnica de trabalho, acesso a regiões difíceis como bifurcações e melhor acesso a bolsas mais profundas. Contudo as modificações topográficas da superfície e sua relação com o sucesso da terapia periodontal não é consenso entre os estudos.

Embora alguns autores sugerem que a rugosidade subgingival pode não influir no sucesso do tratamento (CHAPLE et al, 1995), a terapia mecânica realizada com instrumentos ultra-sônicos pode produzir rugosidade radicular superior àquela da raspagem manual (KERRY et al, 1967, WILKINSON et al., 1973, GARNICK e DENT, 1989, ESCHLER et al., 1991, LEE et al., 1996),

Neste sentido, a potência do aparelho ultra-sônico pode influir na rugosidade pós-tratamento radicular (FLEMING et al 1997, 1998). Estudos sugeriram que na potência média, as rugosidades adquiridas pela superfície radicular foram maiores e menos profundas do que observadas na potência máxima (LIE e LEKNES, 1985). Contudo, na potência máxima a limpeza radicular produzida pelo ultra-som foi superior às demais (KAWANAMI et al. 1988).

Além da potência o aparelho ultra-sônico possui diferentes variáveis como angulação das pontas, força e tipo de ultra-som e todas estas influem no volume de substância radicular perdida após a raspagem (FLEMING 1997 e 1998).

Sendo a terapia mecânica a base do tratamento periodontal e o aparelho de ultra-som uma das alternativas viáveis para a descontaminação radicular, principalmente em regiões de difícil acesso aos instrumentados manuais, faz-se necessário um conhecimento aprofundado da influência do uso deste aparelho sobre a superfície radicular. Assim, o objetivo deste trabalho foi avaliar, *“in vitro”*, o grau de rugosidade da superfície radicular provocado pela instrumentação com curetas e aparelhos ultra-sônicos em diferentes potências, através da leitura em rugosímetro e da análise em microscopia eletrônica de varredura.

MATERIAIS E MÉTODOS

Seleção dos dentes

Foram utilizados no presente estudo pré-molares extraídos por motivos ortodônticos. Após a extração, os dentes foram lavados em água corrente e acondicionados em recipiente com formalina 10%, em temperatura ambiente, até o momento da sua manipulação. A seleção dos dentes foi realizada com o auxílio de uma lupa de aumento de quatro vezes, e as raízes que apresentaram concavidade e convexidade excessivas foram excluídas.

Preparo Prévio dos dentes

Após a remoção das coroas, as raízes dos dentes foram fixadas com leve pressão em uma placa de cera utilidade (Wilson, Brasil). Foram recortados cilindros de tubo PVC (Tigre, Brasil) com 2 cm de altura, que foram adaptados na placa de cera utilidade posicionando a raiz no centro do cilindro. Foi vertida então resina acrílica quimicamente ativada (JET CLASSICO, Brasil), previamente manipulada de acordo com as recomendações do fabricante, ainda na fase arenosa, no interior do tubo de PVC até a borda do mesmo. As raízes ficaram

totalmente submersas na resina, com somente a porção em contato com a cera exposta.

Todos os conjuntos raízes-cilindros de resina e PVC passaram por um processo de polimento manual. Inicialmente as raízes foram desgastadas, com lixa d'água nº180, até que a dentina radicular tornasse exposta em dimensões suficientes para permitir a instrumentação. A dentina exposta foi analisada em microscópio estereocópio XTL – 1B (Coleman – Brasil), com aumento de 20 vezes. Na seqüência um protocolo foi seguido para todas as amostras. Foram utilizadas para o polimento quatro lixas d'água com diferentes granulações, com os números 280, 320, 400 e 600.

O polimento manual foi realizado para que as amostras apresentassem uma remoção de tecido durante o polimento aproximadamente igual, pois se fosse realizada em politriz todos os blocos seriam desgastados igualmente, mas para alguns blocos esse desgaste seria excessivo. Com esse menor desgaste das amostras também foi evitado que a dentina mais próxima do canal radicular fosse exposta, já que essa apresenta uma dureza inferior por conta da maior quantidade de tecido orgânico em relação à dentina mais superficial, evitando assim que essa dentina fosse removida mais facilmente durante a raspagem.

Na seqüência os corpos de prova já polidos foram numerados de 1 a 90, e sorteados aleatoriamente até a formação dos cinco grupos envolvidos no presente estudo.

Todas as raízes foram previamente mapeadas para delimitar a área a ser instrumentada e lida rugosimetricamente, evitando assim erros na localização das leituras pré e pós-instrumentação. Foi produzido um guia referencial confeccionado em plástico adesivo (Vini-Tac, Brasil) com dimensão de 3mm de largura por 3 mm de comprimento. Com esse guia foram confeccionados sulcos de orientação com disco de aço, de forma que a área de leitura não fosse apagada durante o tratamento dos blocos. (esquema 01)

Leitura Rugosimétrica Pré-Instrumentação

Os dentes foram submetidos a leitura rugosimétrica, antes da instrumentação (Surf-Corder SE 1200 Kosaka Laboratory Ltd.). O percurso total lido foi de 1,5 mm com comprimento de amostragem de 0,25mm. A velocidade de leitura foi de 0,1 mm/segundo, seguindo as recomendações do padrão ANSI. Foram realizadas três medições, com aproximadamente 0,5mm de distância paralelas entre si, no sentido paralelo ao futuro sentido de instrumentação; em seguida mais três medições foram feitas de modo idêntico às anteriores, mas no sentido perpendicular ao futuro sentido da instrumentação. Foi então calculada a média entre as três leituras paralelas e perpendiculares e por fim entre essas seis leituras totais de cada amostra. (figura 1)

Instrumentação Radicular dos Dentes

O procedimento de instrumentação radicular foi realizado por um único operador dentro da área delimitada para o tratamento. A instrumentação de cada grupo foi realizada da seguinte forma:

Grupo 1: Grupo controle;

As superfícies radiculares das amostras de 01 a 10 não sofreram tratamento em sua superfície; desse modo a superfície serviu para uma posterior comparação através da microscopia eletrônica de varredura entre uma superfície não raspada e cada um dos tipos de tratamento.

Grupo 2: Curetas manuais;

As amostras de 11 a 30 tiveram suas superfícies instrumentadas com curetas Gracey 5/6, com 15 movimentos de raspagem no sentido ápico-coronário (figura 2). As curetas foram afiadas a cada 5 movimentos de raspagem.

Grupo 3: Aparelho ultra-sônico em potência 10%.

As amostras de 31 a 50 receberam tratamento com ultra-som (Dabi Profi III – Bios) na potência de 10%. Foram realizados quinze movimentos de raspagem no sentido ápico-coronário (figura 3). O ângulo utilizado da ponta do instrumento em relação à superfície radicular (ângulo de trabalho) foi de 0°, segundo recomendado por FLEMMING *et al.* (1998).

Grupo 4: Aparelho ultra-sônico em potência 50%.

Da mesma forma que no grupo 3, as amostras de número 51 a 70 receberam raspagem com o mesmo ultra-som mas na potência 50%. O método de trabalho foi idêntico ao grupo anterior.

Grupo 5: Aparelho ultra-sônico em potência 100%.

Neste grupo as amostras 71 a 90 foram raspadas com ultra-som na potência 100% da mesma forma descrita anteriormente.

Leitura Rugosimétrica após a instrumentação.

Os dentes tratados foram então submetidos a leitura rugosimétrica pós-instrumentação, da mesma forma realizada antes da instrumentação. Foram então novamente calculadas as médias entre as leituras paralelas e entre as perpendiculares e, posteriormente a média entre estas.

Fotomicrografias após instrumentação.

Foram realizadas fotomicrografias em microscópio eletrônico de varredura (JSM-T330A, JEOL, Japão) de quatro amostras de cada grupo. As amostras foram preparadas da seguinte maneira: as raízes foram seccionadas nas medidas dos mapeamentos e coladas em “stabs” (posicionador de amostra do aparelho) para microscopia eletrônica de varredura. Essas amostras foram submetidas a um processo de dessecação em um aparelho desseccador por aproximadamente 48 horas. Em seguida as amostras sofreram um processo de metalização com liga de

ouro-paládio em um aparelho metalizador (modelo BAL-TEC/SCD050, Sputter Coater, Brasil). Foram então realizadas as fotomicrografias com aumento de 35 a 350 vezes.

Análise Estatística

Para a análise estatística dos resultados das leituras do rugosímetro foi realizada a análise de variância através do programa SAS/ANOVA para a verificação da homogeneidade dos resultados e o teste de Tukey, com nível de significância de 0,05, para mostrar a diferença entre os grupos.

Resultados

Medidas obtidas com rugosímetro

Considerando a média entre a leitura paralela e perpendicular de cada amostra todos os grupos tratados diferiram estatisticamente em relação ao grupo controle ($0,403 \pm 0,076 \mu\text{m}$), apresentando rugosidade superior à inicial. Além disso todos os grupos tratados com o ultra-som diferiram estatisticamente do grupo da instrumentação manual com cureta, $1,120 \pm 0,241 \mu\text{m}$, independente da potência utilizada. (tabela 1 e gráfico 1)

A rugosidade média adquirida com o tratamento ultra-sônico em potência máxima, $1,584 \pm 0,230 \mu\text{m}$, apresentou rugosidade superior aos grupos de menor potência. Contudo não houve diferença estatisticamente significativa em relação ao grupo 4, onde o aparelho ultra-sônico na potência 50% gerou uma rugosidade média de $1,418 \pm 0,157 \mu\text{m}$. Já o grupo 3, da potência de 10%, também não apresentou diferença estatisticamente significativa da potência média (50%), $1,395 \pm 0,186 \mu\text{m}$ (tabela 1 gráfico 1).

Análise descritiva da microscopia

Com a análise das fotomicrografias das superfícies tratadas é facilmente observada diferença no aspecto topográfica entre os grupos de tratamento manual e ultra-sônico e o grupo controle. Enquanto a superfície das amostras do grupo controle apresenta-se riscada, devido ao polimento com as lixas d'água, as superfícies que sofreram tratamento mostram-se irregulares, principalmente quando observadas num menor aumento (figuras 4-13). Após a instrumentação com curetas a superfície apresentou sulcos orientados na direção da raspagem e aspecto com maior lisura em relação às superfícies tratadas com o aparelho ultra-sônico. Foi observado também que a instrumentação manual promove uma maior área raspada, ou seja, a porção atingida com a face cortante da cureta é relativamente maior em largura que a atingida pelo ultra-som. Nas superfícies tratadas com o ultra-som nas diferentes potências é observada uma maior irregularidade da superfície radicular, proporcionada pelo poder cavitacional do ultra-som, em relação às superfícies do grupo da instrumentação manual. Já entre os grupos das diferentes potências, as superfícies tratadas com a potência máxima do aparelho ultra-sônico apresentaram maior irregularidade em relação as menores potências, bem como uma maior profundidade do defeito provocado na raspagem. Entre as menores potências a diferença é muito sutil, não mostrando maior prejuízo à superfície radicular na potência 50% quando comparada com a 10%.

DISCUSSÃO

O objetivo do presente estudo foi avaliar a influência da potência do aparelho ultra-sônico na rugosidade radicular. A rugosidade foi determinada através de um rugosímetro após a instrumentação de superfícies radiculares, realizadas por um operador experiente com o ultra-som nas potências 10%, 50% e 100% e curetas. Os resultados demonstraram que a rugosidade aumenta conforme a potência é aumentada, embora a diferença estatisticamente significativa só tenha sido observada da menor para a maior potência.

Diversos estudos demonstram claro que a instrumentação manual produz uma superfície radicular com maior lisura em relação aos outros tipos de instrumentos utilizados para a descontaminação radicular (KERRY, 1967; SCHLAGETER et al, 1996; BUSSLINGER et al, 2001, KOCHER et al, 2001); nesse presente estudo este padrão também foi observado.

SCHLAGETER et al (1996) estudando a rugosidade radicular após tratamento com diferentes instrumentos determinaram uma rugosidade média (Ra) de $1,90 \pm 0,84 \mu\text{m}$ para o grupo tratado com curetas e de $2,48 \pm 0,90 \mu\text{m}$ para o grupo do aparelho ultra-sônico. Embora os valores deste presente estudo tenham sido relativamente menores, também foi observada a diferença estatisticamente significativa entre a raspagem manual e ultra-sônica. Essa diferença pode ser decorrente as diferenças metodológicas para a determinação da rugosidade radicular. Estudos avaliaram a influência da potência do aparelho ultra-sônico no restabelecimento da saúde periodontal não encontraram diferença significativa entre a potência média e alta (CHAPLE et al, 1995). O presente estudo avaliando a influência de três potências (baixa, média e alta) mostrou a relação diretamente proporcional entre o aumento da rugosidade e o aumento da potência com diferença estatisticamente significativa entre os grupos testados. Esses resultados corroboram com estudos que mostraram que em altas potências a rugosidade radicular é maior, principalmente se combinada com mudanças na angulação e força aplicadas (FLEMMING 1997 e 1998).

O maior problema para a determinação da influência destes instrumentos está na dificuldade de mensurar a rugosidade obtida com a raspagem. Estudos que se utilizam de rugosímetro avaliam os picos e vales da topografia pós instrumentação, outros utilizam perfilômetros, que determinam a perda em volume da área. Utilizando-se esse instrumento um estudo determinou que as medidas de Ra são extremamente dependentes da área a ser lida e portanto a metodologia é também causa da variações de valores entre os estudos, e que por conta disso não se pode comparar diretamente os valores entre trabalhos (Kocher et al, 2002).

Assim outro método de análise da topografia radicular após a instrumentação periodontal utilizado é através da leitura das superfícies em

microscópios eletrônicos e scanner ópticos (GARNICK et al, 1989; WALMSLEY et al, 1990; ANDERSON et al, 1996; LAVESPERE et al, 1996; KOCHER et al 2002).

Para se determinar a diferença entre a raspagem manual e a raspagem com ultra-som *magnetostrictive* e *piezoelectric* foram utilizados perfilômetro e fotomicrografias. Contudo diferentemente do presente estudo, a raspagem com curetas apresentou lisura superficial equivalente a raspagem com ultra-som *magnetostrictive*. Essa diferença pode se dar devido as diferentes forças aplicadas para cada tratamento, 500 g force para a cureta e 200g force para o ultra-som. Contudo o mecanismo de ação de cada tipo ou mesmo a diferença entre a potência média, de cada aparelho pode ser a origem da diferença entre os resultados (BUSSLINGER et al, 2001).

As imagens do microscópio eletrônico de varredura mostraram claramente a diferença da raspagem manual para a raspagem ultra-sônica. Enquanto a região atingida pela cureta apresentou-se mais lisa e regular, a porção atingida pela ponta do ultra-som durante o movimento de raspagem é mais prejudicada, evidenciando a dificuldade de se conseguir uma maior lisura com esse tipo de tratamento radicular. Ainda em relação aos aspectos topográficos que a superfície radicular apresentou pós-tratamento, os sulcos produzidos na raspagem manual apresentaram-se menos profundo que os produzidos pela raspagem ultra-sônica. Embora haja a formação smear layer após a raspagem com ambos instrumentos, o aspecto das superfícies após a raspagem ultra-sônica apresentou ainda uma quantidade maior dessa camada de debris, mais facilmente observada nas altas potências. As imagens do MEV confirmam os prejuízos à superfície radicular causados pelos diferentes tratamentos, embora essa diferença estatisticamente significativa determinada pelo rugosímetro seja menos visível nas fotomicrografias.

A influência da rugosidade subgingival no sucesso da terapia mecânica periodontal é controverso. Ao mesmo tempo em que uma superfície radicular mais rugosa pode facilitar o acúmulo de placa, estudos afirmam que essa mudança na topografia radicular não influi na resposta do periodonto após a raspagem (ROSENBERG et al, 1974, CHAPLE et al, 1995). Contudo a raspagem, seguida do alisamento radicular, é a base do tratamento da periodontite, e conforme os

resultados deste trabalho sugerem, o uso do ultra-som em alta potência produz uma superfície radicular menos lisa em comparação à instrumentação manual e até mesmo a instrumentação ultra-sônica em baixa potência. Assim, a utilização clínica do ultra-som na terapia periodontal deve ser considerada pela suas características favoráveis, embora tenha sido demonstrado que uma maior lisura radicular é conseguida mais facilmente com a instrumentação manual.

CONCLUSÃO

Através do presente estudo podemos concluir que a raspagem manual provoca maior lisura da superfície radicular após o tratamento periodontal, e que o aparelho ultra-sônico em alta potência provoca maior rugosidade superficial em relação à instrumentação radicular em baixa potência, sendo essa diferença estatisticamente significativa.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. ANDERSON, G.B. et al. Effectiveness of subgingival scaling and root planing: single versus multiple episodes of instrumentation. *J. Periodontol*, Chicago, v. 67, n.4, p.367-373, Apr. 1996.
2. BUSSLINGER, A., LAMPE, K., BEUCHAT, M., LEHMANN, B. A comparative in vitro study of a magnetostriptive and piezoelectric ultrasonic scaling instrument. *J. Clin. Periodontol*, v.28, p.642-649, 2001.
3. CHACE, R. methods and values of tooth planning in periodontal therapy. *J. Periodontol*, Chicago, v.32, n.3, p.233-236, July 1961.
4. CHECCHI, L., PELLICIONI, G.A. Hand versus ultrasonic instrumentation in removal of endotoxins from surfaces in vitro. *J. Periodontol*, Chicago, v.59, p.398-402, 1988.
5. CORBET, E.F., VAUGHAN, A.J., KEISER, J.B. The Periodontally-involved root surfad. *J. Periodontol*, Chicago, v.20, n.7, p.402-410, July 1993.
6. ESCHLER, B.M., RAPLEY, J.W. Mechanical and chemical root preparation in vitro: efficiency of plaque and calculus removal. *J. Periodontol*, Chicago, v.62, p.755-760, 1991.
7. FLEMING, T.F. et al. Working parameters of a magnetostriptive ultrasonic scaler influencing root substance removal in vitro. *J. Periodontol*, Chicago, v.69, p.547-553, 1998.
8. FLEMING, T.F. et al. The effect of working parameters on root substance removal using a piezoelectric ultrasonic scaler in vitro. *J. Clin. Periodontol*, Copenhagen, v.25, n.2, p.158-163, Feb. 1998.

-
9. GARNICK, J.J., DENT, J. A scanning electron micrographical study of root surfaces and subgingival bacteria after hand ultrasonic instrumentation. *J.Periodontol*, Chicago, v.8, p.441-447, 1989
 10. GARRET, J.S. Root planning: a perspective. *J.Periodontol*, Chicago, v.48, n.9, p.553-557, sept.1977.
 11. KAWANAMI, M. et al. Efficacy of an ultrasonic scaler with a periodontal probe-type tip in deep periodontal pockets. *Adv. Dent. Res.*, v.2, p.405-410, 1988.
 12. KOCHER, T., ROSIN, M., LANGEBECK, N., BERNHARDT, O. Subgingival polishing with a teflon-coated sonic scaler insert in comparison to conventional instruments as assessed on extracted teeth (II). Subgingival roughness. *J. Clin. Periodontol*, v.28, p.723-729, 2001.
 13. KOCHER, T., LANGEBECK, N., ROSIN, M., BERNHARDT, O. Methodology of three-dimensional determination of root surface roughness. *J. Periodontol Research*, v. 37, p. 125-131, 2002.
 14. KERRY, G.J. Roughness of root surfaces after use of ultrasonic instrumentals and cures. *J.Periodontol*, Chicago, v.38, p.340-346, 1967.
 15. LAVESPERE, J.E. YUKNA, R.A., RICE, D.A., LeBLANC, D.M. Root surface removal with diamond-coated ultrasonic instruments: in vitro and SEM study. *J. Periodontol*, Chicago, v. 67, n.12, p.1281-1287, Dec. 1996.
 16. LEKNESS, K.N. LIE, T., WIKESJÖ M.E.U., BOGLE, G.C., SELVIG, K.A. Influence of tooth instrumentation roughness on gingival tissue reactions. *J.Periodontol*, Chicago, v.65, n.3, p.197-204, Mar 1996.

-
17. NISHIMINE, D. O'LEARY, T.J., Hand instrumentation versus ultrasonics in the removal of endotoxins from root surfaces. *J. Periodontol*, Chicago, v.50, n.7, p.345-349, July 1979.
 18. RABBANI, G.M., ASH, M.M., CAFESSE, R.G. The effectiveness of subgingival scaling and root planning in calculus removal. *J. Periodontol*, Chicago, v.52, n.3, p.119-123, Mar 1981.
 19. ROSENBERG, R.M., ASH JR., M.M. The effect of root roughness on plaque accumulation and gingival inflammation. *J. Periodontol*, Chicago, v.45, n.3, p.146-150, Mar 1974.
 20. SMART, G.T., WILSON, M., DAVIES, E.H., KIESER, J.B. The assesment of ultrasonic root surface debridement by determination of residual endotoxins levels. *J. Clin. Periodontol*, Copenhagen, v.17, p.174-178, 1990.
 21. SCHLAGETER, L., RATEITSCHAK-PLUSS, E., SCHWARZ, J.P. Root surface smoothness or roughness following open debridement. An in vivo study. *J. Clin. Periodontol*, Copenhagen, v.23, n.5, p.460-464, May 1996.
 22. WAERHAUG, J. Effect of rough surfaces upon gingival tissue. *J. Dent. Res.*, Washington, v.35, n.2, p.323-325, Apr. 1956.
 23. WALMSLEY, A.D., WALSH, T.F., LAIRD, W.R.E., WILLIAMS, A.R. Effects of cavitation activity on the root surface of teeth during ultrasonic scaling. *J. Clin. Periodontol.*, v.17, p.306-312, 1990.
 24. WILKINSON, R.F., MAYBURY, J.E., Scanning electron microscopy of the root surface following instrumentation. *J. Periodontol*, Chicago, v.44, n.9, p.559-563, Sept. 1973.

Tabela 1. Média ($\mu\text{m}\pm\text{dp}$) das medidas de rugosidade (RA) após instrumentação com diferentes instrumentos raspadores.

grupo	tratamento	Média ($\mu\text{m}\pm\text{dp}$)
G1 (n=10)	Controle	0,403 \pm 0,076 d
G2 (n=20)	Cureta	1,120 \pm 0,241 c
G3 (n=20)	Ultra-som 10%	1,395 \pm 0,186 b
G4 (n=20)	Ultra-som 50%	1,418 \pm 0,157 a,b
G5 (n=20)	Ultra-som 100%	1,584 \pm 0,230 a

Médias seguidas de letras distintas entre si diferem estatisticamente pelo teste de Tukey ($p<0,05$).

ESQUEMA 1 – Sequência utilizada para determinação da área de instrumentação e leitura da superfície radicular.

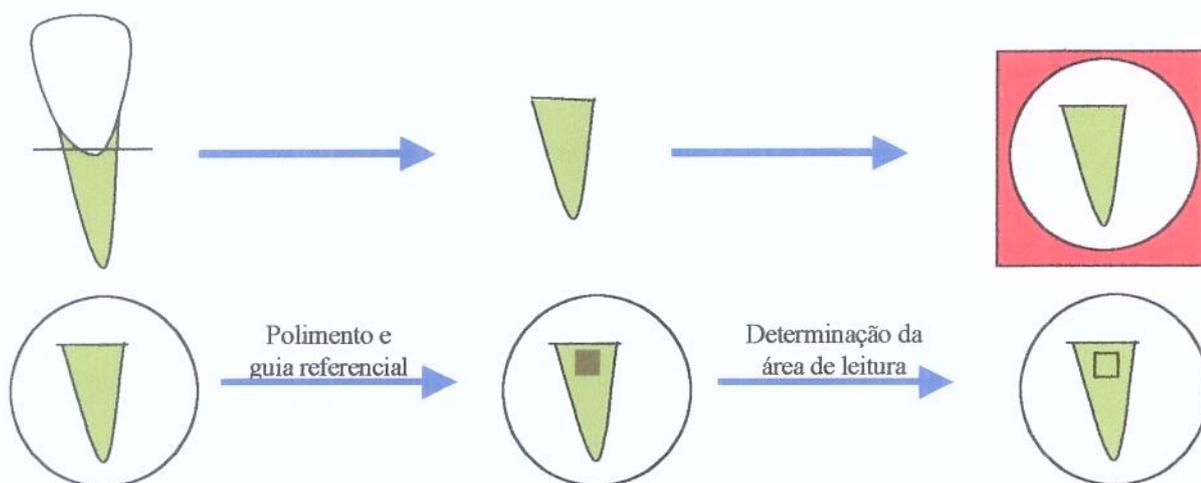


Gráfico 1. Rugosidade radicular superficial (μm) obtida após instrumentação periodontal com diferentes instrumentos raspadores.

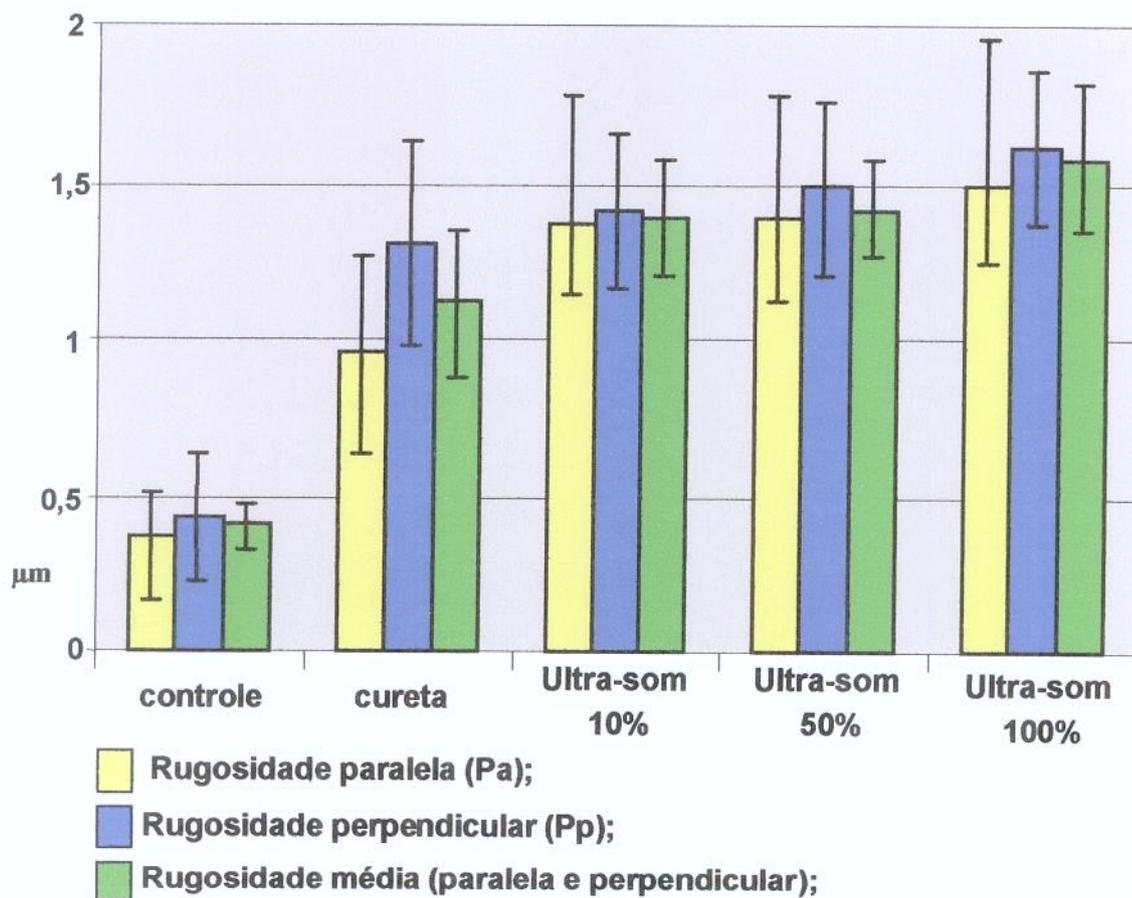


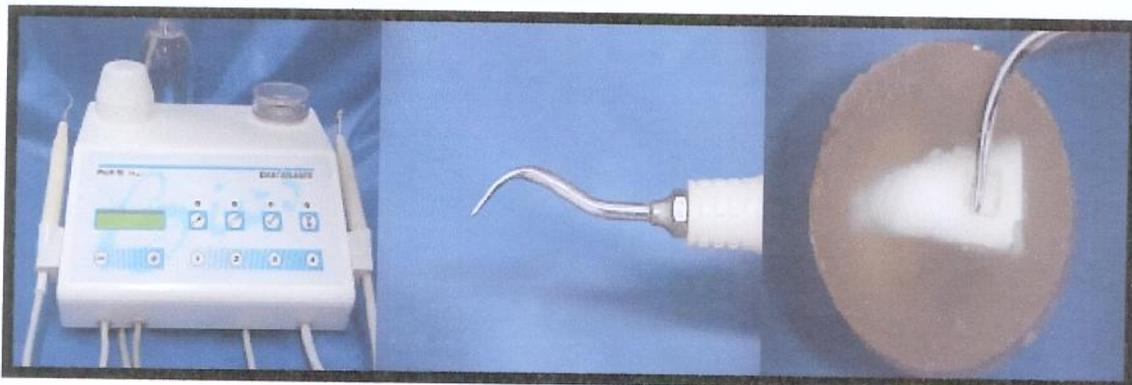
Figura 1. Rugosímetro Surfcoorder, leituras paralelas e perpendiculares.



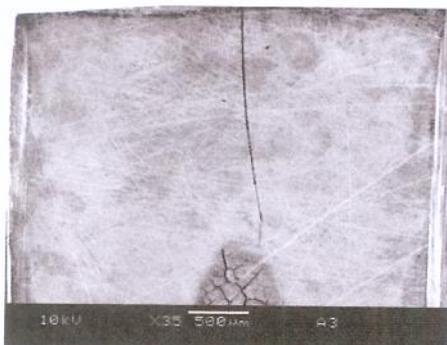
Figura 2. Tratamento com cureta Gracey 5/6, realizando 15 movimentos longitudinais no sentido ápico-coronário.



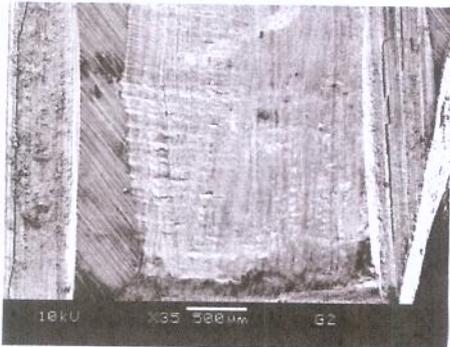
Figura 3. Ultra-som Dabi Atlante Profi III; ponta ultra-sônica; raspagem com aparelho ultra-sônico realizando 15 movimentos. (ang. 0°)



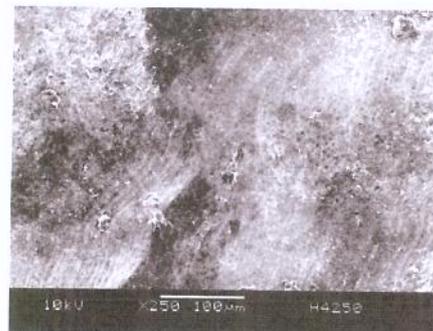
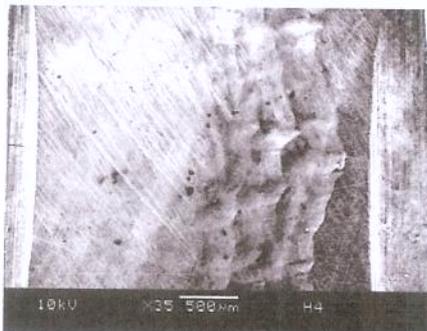
Figuras 4 e 5. Fotomicrografias das superfícies radiculares do grupo controle nos aumentos 35 e 350x.



Figuras 6 e 7. Fotomicrografias das superfícies radiculares do grupo tratado com cureta Gracey 5/6 nos aumentos 35 e 350x.



Figuras 8 e 9. Fotomicrografias das superfícies radiculares do grupo tratado com ultra-som na potência 10% nos aumentos 35 e 350x.



Figuras 10 e 11. Fotomicrografias das superfícies radiculares do grupo tratado com ultra-som na potência 50% nos aumentos 35 e 350x.

