

UNIVERSIDADE ESTADUAL DE CAMPINAS
FACULDADE DE ODONTOLOGIA DE PIRACICABA

ELEONORA DE OLIVEIRA BANDOLIN MARTINS

CIRURGIÃ DENTISTA

AVALIAÇÃO DA RUGOSIDADE RADICULAR PRODUZIDA POR INSTRUMENTOS
SÔNICOS, ULTRASÔNICOS, MANUAIS E ROTATÓRIOS. ESTUDO "*IN VITRO*"

Tese apresentada à Faculdade de Odontologia de Piracicaba, da Universidade Estadual de Campinas, para obtenção do título de MESTRE EM CLÍNICA ODONTOLÓGICA – Área de concentração em Periodontia.

PIRACICABA - SP

1999

UNIVERSIDADE ESTADUAL DE CAMPINAS
FACULDADE DE ODONTOLOGIA DE PIRACICABA

ELEONORA DE OLIVEIRA BANDOLIN MARTINS

CIRURGIÃ DENTISTA

AVALIAÇÃO DA RUGOSIDADE RADICULAR PRODUZIDA POR INSTRUMENTOS
SÔNICOS, ULTRASÔNICOS, MANUAIS E ROTATÓRIOS. ESTUDO "*IN VITRO*"

Tese apresentada à Faculdade de Odontologia de
Piracicaba, da Universidade Estadual de Campinas, para
obtenção do título de MESTRE EM CLÍNICA

Este exemplar foi devidamente corrigido,
de acordo com a Resolução CCPG-036/83

CPG, 16/02/2000

ODONTOLÓGICA - Área de concentração em
Periodontia.


Assinatura do Orientador

Orientador: Prof. Dr. Antonio Wilson Sallum

Co-orientador: Prof. Dr. Simonides Consani

PIRACICABA - SP

1999

UNIDADE	B. C.
N.º CHAMADA:	T/UNICAMP
	M 366e
V.	E.
TEMPO	80/40833
PREÇO	278100
C	<input type="checkbox"/>
D	<input checked="" type="checkbox"/>
PREÇO	311,00
DATA	04/04/00
N.º CPD	

CM-00139680-1

Ficha Catalográfica

M366e Martins, Eleonora de Oliveira Bandolin.
 Estudo "in vitro" da rugosidade radicular produzida por instrumentos sônicos, ultrasônicos, manuais e rotatórios : avaliação rugosimétrica e microscópica. / Eleonora de Oliveira Bandolin Martins. -- Piracicaba, SP : [s.n.], 1999.
 164p. : il.

Orientadores : Prof. Dr. Antonio Wilson Sallum,
 Prof. Dr. Simonides Consani.

Dissertação (Mestrado) – Universidade Estadual de Campinas, Faculdade de Odontologia de Piracicaba.

1. Aspereza de superfície. 2. Periodontia – Instrumentos. 2. Microscopia eletrônica de varredura. I. Sallum, Antonio Wilson. II. Consani, Simonides. III. Universidade Estadual de Campinas. Faculdade de Odontologia de Piracicaba. IV. Título.

Ficha catalográfica elaborada pela Bibliotecária Marilene Girello CRB / 8 – 6159, da Biblioteca da Faculdade de Odontologia de Piracicaba / UNICAMP.



FACULDADE DE ODONTOLOGIA DE PIRACICABA
UNIVERSIDADE ESTADUAL DE CAMPINAS



A Comissão Julgadora dos trabalhos de Defesa de Tese de MESTRADO, em sessão pública realizada em 22 de Novembro de 1999, considerou a candidata ELEONORA DE OLIVEIRA BANDOLIN MARTINS aprovada.

1. Prof. Dr. ANTONIO WILSON SALLUM _____

2. Prof. Dr. VALDIR GOUVEIA GARCIA _____

3. Prof. Dr. LOURENCO CORRER SOBRINHO _____

DEDICO ESTE TRABALHO A MEU QUERIDO
MARIDO, FÁBIO MARTINS, QUE EM SUA
INFINITA PACIÊNCIA ME APOIOU E ME DEU
SUPORTE PARA PASSAR POR TODOS OS
MOMENTOS DIFÍCEIS.
MUITO OBRIGADA MEU AMOR.

“... com você por perto,
vou mais longe ainda...
... sob o seu domínio,
sou mais forte ainda;
não tem nada fora de lugar.”

Renata Arruda

AGRADECIMENTO ESPECIAL

Agradeço aos meus orientadores Prof. Dr. Antonio Wilson Sallum e Prof. Dr. Simonides Consani, por estruturarem minha personalidade acadêmica de forma digna e brilhante, e principalmente pela grande admiração e amizade conquistadas durante estes anos de convivência maravilhosa.

AGRADECIMENTOS

Agradeço a minha mãe Dulce, que além de me dar o mundo de presente, ainda foi responsável por toda correção gramatical e ortográfica desta tese, e a meu pai Sérgio que me proporcionou todas as oportunidades de uma vida maravilhosa.

Agradeço a minha irmã Otáisa, meu cunhado Éder e meu afilhado Bruno, a minha irmã Juliana e meu cunhado Eduardo, por estarem sempre por perto quando preciso.

Agradeço minha sogra Shirley e meu sogro Júlio, por participarem ativamente dos caminhos que venho percorrendo, dando o apoio e amor de verdadeiros pais.

Agradeço a minha cunhada Angela, seu marido Enzo e sua filhinha Vitória. Meu cunhado André, sua esposa Cristiana e seus filhos André e Marina. Meu cunhado Julinho e minha amiga Marcia.

Por fim, agradeço a todas as outras pessoas desta grande e maravilhosa família que eu tenho, pois Deus foi infinitamente bom em me colocar em meio destes. Por isso, agradeço a Ele com um poema que expressa toda minha gratidão.

POEMA DA GRATIDÃO

Senhor, nós desejamos agradecer,
Agradecer tudo o que nos deste,
Tudo o que nos dás: o ar, o pão, a paz.
Gostaríamos de agradecer-Te a beleza
Que vislumbramos nos painéis da natureza;
Agradecer-Te a visão,
A felicidade de poder enxergar.
Com os olhos vemos a terra,
Vemos o céu,
Detemo-nos no mar.
Graças à misericórdia da visão, Senhor,
Podemos contemplar o nosso amor.
No entanto, diante de nossa claridade
visual, há os que não têm amanhecer,
E se debatem nas trevas
Sem hora matinal.
Deixa-nos, por eles, orar.
Nós sabemos que, depois desta vida,
Na outra vida,
Eles também poderão enxergar.

Muito obrigada, Senhor,
Pelos ouvidos meus,
Ouvidos que me foram dados por Deus
e que ouvem o tamborilar da chuva no
telheiro
a melodia do vento
nos ramos do salgueiro;
as lágrimas que choram
nos olhos do mundo inteiro;
a voz melancólica do boiadeiro.
Ouvidos que escutam a melodia do povo,
que desce do morro, à praça, a cantar,
as melodias dos imortais
que, ouvidas, não se esquecem jamais.
Pela minha faculdade de ouvir,
deixa-me pelos surdos pedir.
Eu sei que depois desta vida,
na outra vida,
eles também poderão ouvir.

Muito obrigada pela minha voz,
E também pela voz que canta,
pela voz que ama,
que fala de ternura,
pela voz que liberta o homem da amargura.
Obrigada pela voz da comunicação,
pela voz que ensina,
que ilumina,
pela voz que nos dá consolação.
Mas, diante de tanta melodia,
Recordo os que padecem de afasia,
os que não podem cantar à noite,
nem falar de dia.
Deixa-me, por eles, orar.
Um dia também vão falar.

Obrigada pelas minhas mãos,
mas também pelas mãos que amam,
pelas mãos que lavram,
que aram,
que trabalham,
que semeiam.
Pelas mãos que colhem,
que recolhem.
Pelas mãos da caridade,
da solidariedade.
Pelas mãos do amor.
Pelas mãos que cuidam as feridas,
as misérias da vida.
Pelas mãos que lavram leis,
que firmam decretos,
que escrevem poemas de amor,
que escrevem cartas,
livros, e pelas mãos da carícia.
Mas, sobretudo, pelas mãos que no seio
abrigam os filhos de corpo alheio.

E pelos pés que me levam a andar,
obrigada, Senhor, porque posso caminhar.
Diante do corpo perfeito
deixa-me louvar,
porque vida tenho na Terra,
olhando os que jazem no leito de dor,
os paralíticos,
os aleijados,
os amputados,
infelizes,
marcados, desgraçados,
deixa-me por eles orar.
Um dia bailarão,
na outra reencarnação.
Obrigada, Senhor, pelo meu lar,
meu doce cantinho,
minha tapera,
minha favela,
meu ninho,
minha mansão,
meu bangalô,
meu palácio,
meu lar de amor, meu amor.
Quem pode viver sem o amor?
Seja o amor de um homem,
de pai ou mãe,
de um irmão,
de um amigo,
de um aperto de mão.
Até de um cão.
Quem suporta a solidão?

Mas se eu não tiver ninguém,
nem um amigo para minha mão estreitar,
nem uma cama para deitar,
nem lar,
deixa-me dizer-Te, Senhor,
que tenho a Ti,
que amo a vida,
que é nobre, colorida,
deixa-me dizer que creio em Ti,
dar graças porque nasci.
Obrigada Senhor, pela crença.
Muito obrigada, Senhor.

AGRADECIMENTOS

À Faculdade de Odontologia de Piracicaba, da Universidade Estadual de Campinas, pela oportunidade da realização da minha Pós-graduação.

Ao Prof. Dr. Pedro Duarte Novaes, por me auxiliar na obtenção das fotomicrografias em estereomicroscópio.

Ao Prof. Dr. Mário Alexandre Coelho Sinhoreti, por me auxiliar na obtenção das fotomicrografias em Microscopia eletrônica de Varredura.

Aos Professores da área de Periodontia e a todos os professores de Pós-graduação, pela colaboração direta na minha formação acadêmica.

Aos meus colegas de Pós-graduação, por sempre estarem por perto quando eu precisei.

Às minhas amigas de república Carla e Patrícia, por me apoiarem em todas as horas difíceis.

À bibliotecária Marilene Girello, pela orientação na montagem das referências bibliográficas.

Aos funcionários Eliete, Danelon, Pedro, Cida, Marcos e Selma por sempre estarem prontos a me auxiliar em qualquer necessidade.

À Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo – FAPESP, pela concessão de bolsa de estudo. Processo Nº: 97/10500-6

Aos Profs. E. W. Kitajima e Breno Leite, da Universidade de São Paulo, Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz” - ESALQ, por nos ceder gentilmente o microscópio eletrônico de varredura para obtenção das fotomicrografias deste trabalho.

MINHA GRATIDÃO ETERNA.

SUMÁRIO

	PÁGINA
01 – LISTAS	01
02 – RESUMO	05
03 – SUMMARY	09
04 – INTRODUÇÃO	13
05 - PROPOSIÇÃO	19
06 – REVISTA DA LITERATURA	23
07 – MATERIAIS E MÉTODO	83
08 – RESULTADO.S	103
09 – DISCUSSÃO DOS RESULTADOS	119
10 – CONCLUSÕES	127
11 – REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	131
12 – APÊNDICES E ANEXOS	145

LISTAS

1 - LISTAS

1- SIGLAS	SIGNIFICADO
A.D.A.	Associação Dentária Americana
PI	Índice de placa
PPD	Profundidade de sondagem
BOP	Sangramento à sondagem
PAL	Nível de inserção à sondagem
JE	Epitélio juncional
IC	Células inflamatórias
ICT	Tecido conjuntivo infiltrado de células inflamatórias
MIDAS	Sistema de análise de dados interativo de Michigan
rpm	Rotações por minuto
SLMD	Medições da perda de substância
RLTSI	Índice de rugosidade e perda de substância radicular
LTSI	Índice de perda de estrutura dental modificado
RCI	Índice de cálculo remanescente
≥	Maior ou igual
×	vezes
±	Mais ou menos
=	Igual
&	E (comercial)
GR	Porcentagem de redução de rugosidade por grupo

Nº ou nº	Número
MEV	Microscopia eletrônica de varredura
Ma	Média das leituras rugosimétricas antes da instrumentação
Md	Média das leituras rugosimétricas depois da instrumentação
R	Média da porcentagem de redução de rugosidade de todos os grupos
La	Leitura rugosimétrica antes da instrumentação
Ld	Leitura rugosimétrica depois da instrumentação
EM	Estereomicroscópio
Ra	Rugosidade média
KeV	Quiloeletrovoltz
Rz	Rugosidade média
KHz	Quilohertz
1''	Um segundo
mm	Milímetro
N	Newton
mA	Miliamper
%	Por cento
1°	Um grau
kg	Quilograma
g	Gramma
μm	Micrometro
ng	Nanograma

RESUMO

RESUMO

O objetivo deste trabalho é avaliar, *in vitro*, o grau de rugosidade radicular deixado pelos vários tipos de instrumentos utilizados durante o processo de instrumentação radicular. Foram selecionados 90 dentes unirradiculares, extraídos de pacientes que manifestaram periodontite avançada. Em seguida, eles foram divididos aleatoriamente em 9 grupos experimentais (dez dentes por grupo), instrumentados com: grupo 1 - curetas Gracey; grupo 2 - aparelho sônico; grupo 3 - aparelho ultrasônico; grupo 4 - ponta diamantada extrafina, em caneta de alta-rotação; grupo 5 - ponta diamantada extrafina, em caneta de baixa-rotação; grupo 6 - broca carbide multilaminada de 12 lâminas, em caneta de alta-rotação; grupo 7 - broca carbide multilaminada de 12 lâminas, em caneta de baixa-rotação; grupo 8 - broca carbide multilaminada de 30 lâminas, em caneta de alta-rotação; e, grupo 9 - broca carbide multilaminada de 30 lâminas, em caneta de baixa-rotação. Em seguida, foram confeccionadas amostras de cada raiz, as quais foram submetidas à análise rugosimétrica, obtendo-se a “porcentagem de redução de rugosidade por grupo” (GR). Estes dados foram submetidos à análise estatística. Foram também realizadas fotomicrografias em estereomicroscópio triocular e microscópio eletrônico de varredura para ilustrar a topografia da superfície radicular. Os resultados mostraram que as rugosidades foram diminuídas significativamente após a instrumentação em todos os grupos (45,16%). As brocas de 12 lâminas (67,75%) e a de 30 lâminas (65,02%) em alta-rotação mostraram valores maiores de porcentagem de redução de rugosidade e não diferiram estatisticamente entre si. Os grupos de ponta diamantada extra-fina em baixa-rotação (49,86%) e curetas (48,74%) não diferiram estatisticamente entre si, mas mostraram valores estatisticamente menores de porcentagem de redução de rugosidade em relação aos grupos seis e oito. Os grupos de diamantadas extra-fina em alta-rotação (40,90%) e 12 lâminas em

baixa-rotação (39%) não diferiram estatisticamente entre si, mas mostraram valores estatisticamente menores de porcentagem de redução de rugosidade em relação ao grupo cinco e um. Os grupos de 30 lâminas em baixa-rotação (34,61%) e aparelho ultrasônico (33,33%) não diferiram estatisticamente entre si, mas mostraram valores estatisticamente menores porcentagem de redução de rugosidade radicular em relação aos grupos quatro e sete. O grupo de aparelho sônico (27,27%) mostrou o menor valor de porcentagem de redução de rugosidade, diferindo estatisticamente de todos os grupos.

Palavras chave: Rugosidade Radicular

Instrumentação periodontal

Microscopia eletrônica de varredura

SUMMARY

SUMMARY

The aim of this study was to evaluate in vitro the roughness degree generated for several instruments used for root planing. It were selected 90 teeth extracted from patients that had advanced periodontal disease. Then, they were randomly divided into nine groups (ten teeth per group), scaled with several instruments: group 1: hand curette; group 2: sonic scaler; group 3: ultrasonic scaler; group 4: fine grit diamond bur and high-speed handpiece; group 5: fine grit diamond bur and low-speed handpiece; group 6: 12 lamina bur and high-speed handpiece; group 7: 12 lamina bur and low-speed handpiece; group 8: 30 lamina bur and high-speed handpiece; group 9: 30 lamina bur and low-speed handpiece. After, it was made specimens from the roots that was taking step in the profilometer, taking the "degree of roughness of the root" (Gr). It was take photomicrographs in optical microscopy and scanning electron microscopy to illustrate the roots surfaces. It was made a statistical data analysis. The results showed that in all groups the percent roughness decreased after instrumentation (45,16%). The 12 lamina (67,75%) and 30 lamina (65,02%) bur with high-speed showed the highest values of reducing of roughness and didn't show significant difference each others. The fine grit diamond bur with low-speed handpiece (49,86%) and curetts (48,74%) groups didn't show significance difference each other, but showed lower values than the six and eight groups. The fine grit diamond bur with high-speed handpiece(40,90%) and 12 lamina bur with low-speed handpiece (39%) didn't show difference each other, but showed values significant lower than the five and one groups. The 30 lamina bur with low-speed handpiece (34,61%) and ultrasonic (33,33%) didn't show significant difference each other, but showed significant lower values than the four and seven groups. The sonic scaler (27,27%) showed the significant lowest value of reducing of roughness

Key words: Root roughness

Periodontal instrumentation

Scanning Electron Microscopic (SEM)

INTRODUÇÃO

INTRODUÇÃO

A placa bacteriana, contaminando a porção radicular do dente, constitui-se um dos fatores de desenvolvimento e manutenção da doença periodontal^{9,46}. Sua distribuição sobre a superfície radicular não é uniforme, além de ter sido detectada sob as fibra periodontais, indicando que sua formação não é somente em direção apical como também em todas as direções¹⁵. A formação de cálculo é observada pela mineralização de uma cutícula firmemente aderida ao dente⁶⁷. A única forma encontrada para remoção da placa bacteriana, cálculo e tecidos duros contaminados da superfície radicular, é através de raspagem e alisamento dental, tornando-se desta forma, o fundamento da terapêutica periodontal^{9,13,25,45}. Apesar da raspagem e aplainamento radicular serem efetivos no tratamento da doença periodontal, sabe-se que a completa remoção de depósitos de cálculo pela instrumentação periodontal é difícil e rara^{2,13,44,60}. Mesmo conseguindo esta remoção, através de instrumentos raspadores, ela deixa rugosidades na superfície radicular^{5,43}. Tem sido questionado se o fator irritante aos tecidos periodontais são somente as bactérias e suas toxinas aderidas às rugosidades, ou se a rugosidade da superfície radicular em contato com estes tecidos também tem sua participação^{9,42,55,68}. Também questiona-se o papel da rugosidade da superfície radicular no processo de reparo periodontal após cirurgia periodontal^{3,5,12,22,23,26,37,49,51,69}.

Vários são os instrumentos utilizados no processo de instrumentação da superfície radicular com o objetivo de remoção de placa bacteriana, cálculo e tecidos duros contaminados. Estes instrumentos produzem superfícies radiculares com diferentes graus de rugosidades após a instrumentação^{5,27,37,51}.

Avaliando a superfície radicular após instrumentação, SCHLAGETER et al.⁶¹, em 1996, concluíram que curetas manuais e pontas diamantadas extra-finas criaram superfícies

radiculares mais lisas, e instrumentos vibratórios (sônicos ou ultra-sônicos) e pontas grossas tenderam a deixar a superfície radicular mais rugosa, em concordância com WILKINSON & MAYBURY ⁷¹.

Entretanto, D'SILVA et al. ¹⁷, em 1979, comparando a topografia radicular após instrumentação com curetas manuais e raspador ultra-sônico, observaram que o raspador ultra-sônico apresentava-se superior à instrumentação manual na efetividade da limpeza, e foi menos danoso às superfícies radiculares nos dentes anteriores ³¹.

Em 1968, GREEN ²⁸ concluiu que quando o tempo de instrumentação não é considerado, é possível obter igual lisura de superfície radicular com curetas cegas ou afiadas.

Vários são os instrumentos utilizados para instrumentação periodontal, incluindo instrumentos manuais, vibratórios, pontas e brocas rotatórias. ELLMAN ¹⁹, em 1964, comparando instrumentos manuais e rotatórios, observou que raspadores rotatórios sem corte foram menos lesivos aos tecidos duros e produziram superfície mais polidas, sendo mais prático e rápido ¹⁸. Entretanto, ALLEN & RHOADS ¹, em 1963, demonstraram que brocas profiláticas utilizadas em alta-rotação causaram maior perda de estrutura dental com grandes defeitos na superfície radicular, quando comparadas a instrumentos manuais. SCHWARZ et al. ⁶², em 1989, verificando a ação das pontas diamantadas e curetas manuais, observaram que com ambos os instrumentos as superfícies radiculares ficaram livres de bactérias.

Como pode ser observado, a literatura apresenta discordância na efetividade dos instrumentos na remoção de placa bacteriana, cálculo e tecidos duros contaminados da superfície radicular ^{1,13,17,18,19,28,31,36,37,51,59,61,70,72}, e também na produção de rugosidades e suas implicações na resposta dos tecidos periodontais ^{9,42,55,68}.

Apesar destas divergências, pouca atenção foi dispensada à quantificação do grau de rugosidade deixado pelos instrumentos utilizados na raspagem radicular. Sendo assim, o propósito deste trabalho foi avaliar o grau de rugosidade radicular deixado pelos vários tipos de instrumentos utilizados durante o processo de instrumentação periodontal.

PROPOSIÇÃO

PROPOSIÇÃO

A proposta deste trabalho foi avaliar, "*in vitro*", a rugosidade radicular produzida por cureta periodontal manual, aparelho sônico, ultra-sônico e rotatórios, e observar o aspecto topográfico da superfície radicular em estereomicroscópio e microscopia eletrônica de varredura.

REVISTA DA LITERATURA

REVISTA DA LITERATURA

Com a finalidade de melhor visualizar os achados literários, resolvemos dividir didaticamente a revista da literatura em tópicos. Cada tópico descreverá a revista da literatura condizente ao assunto a qual se refere, facilitando para os leitores a localização do resumo, nesta vasta revista, do referido autor da bibliografia citada. Seguimos também uma ordem crescente anual para melhor compreendermos a evolução no decorrer dos anos, com relação a novos instrumentos e metodologias.

6.1- INSTRUMENTAIS E INSTRUMENTAÇÃO

Vários instrumentos e instrumentação são recomendados para raspagem e alisamento periodontal. Neste tópico reuniremos alguns dos autores mais citados na bibliografia antiga e atual, limitando-nos aos assuntos de importância a esta pesquisa.

ELLMAN¹⁹, em 1963. O autor propõe um instrumento de 6 lâminas sem corte, utilizado em caneta de alta rotação, para remoção de cálculo. Ele defende ser mais rápido, prático, menos lesivo aos tecidos (duros e moles) e produz superfícies mais polidas. E alega ser de custo mais baixo.

LÖE et al.⁴⁶, em 1965, realizaram uma pesquisa para definir as medidas de higiene oral de 12 pessoas saudáveis com gengiva clinicamente normal. Este procedimento resultou em grosso acúmulo de depósitos moles e de desenvolvimento de gengivite marginal em todos os sujeitos. O tempo necessário para desenvolvimento da gengivite variou de 10 a 21 dias. Exames bacteriológicos mostraram que o número de

microorganismos na área gengival aumentou e que mudanças distintas relativo a composição da flora ocorreram. A nova instrução de higiene oral resultou na condição gengival saudável e restabelecimento da flora bacteriana original.

GRAHAM ²⁶, em 1966, realizou um estudo verificando a efetividade do cuidado caseiro sobre dentes aplainados e dentes raspados após cirurgia. O autor usou dentes de pessoas com superfície radicular exposta que foram raspados e aplainados. Os pacientes foram orientados para escovação caseira pela técnica Bass e foram avaliados para a efetividade de limpeza nas subseqüentes visitas. Os resultados deste estudo mostraram uma tendência para maior efetividade de escovação quando as superfícies radiculares foram aplainadas comparadas as superfícies raspadas, especialmente na região anterior. No entanto, quando havia “boa limpeza” por parte dos pacientes não houve diferença entre superfícies aplainadas ou raspadas desde que ambas estiverem limpas efetivamente. Pacientes que praticaram boa higiene oral não mostraram diferença na efetividade de limpeza das raízes aplainadas ou raspadas.

WAERHAUG ⁶⁹, em 1978, realizou um estudo para determinar o que acontece na superfície radicular na área oculta da bolsa gengival após um dos mais comuns procedimentos de tratamento periodontal, isto é, controle de placa subgengival. Foram utilizados 84 dentes destinados à exodontia. O método constituiu na remoção cuidadosa de placa subgengival por meio de curetas, enxadas e pequenas pontas diamantadas, às vezes combinadas com retalho cirúrgico. Após a extração, os dentes foram corados com azul de toluidina e examinados sob estereomicroscópio. Os resultados foram avaliados observando a presença ou ausência de placa abaixo da marca que foi feita na margem gengival. Baseado em estudos experimentais prévios em cachorros e homens, foi postulado que a presença de placa subgengival estava associada com uma reação inflamatória na parte

correspondente aos tecidos moles da parede da bolsa, e a ausência de placa subgingival significou que uma adaptação normal do epitélio juncional à superfície radicular foi restabelecida. Baseado nas observações obtidas neste estudo, as seguintes conclusões foram definidas: as mudanças na remoção total da placa subgingival das quatro superfícies foram razoavelmente boas em bolsas com menos de 3mm. Se a bolsa foi de 3 a 5mm os insucessos foram maiores que os sucessos, e se a bolsa foi maior que 5mm o insucesso foi dominante.

PATTISON & PATTISON ⁵⁴, em 1988, recomendam a seguinte técnica de instrumentação periodontal da superfície radicular com instrumento manual: o instrumento foi seguro com apoio digital em posição de "empunhadura modificada de caneta", isto é, o dedo anular ou médio devem agir como fulcro para a movimentação da lâmina de corte do instrumento; o ângulo de trabalho deve ficar entre 45° a 90°, ângulos estabelecidos entre a superfície dental e o bordo cortante do instrumento; e o movimento de instrumentação será no sentido ápico-coronário com golpes firmes.

CHECCHI et al.¹¹, em 1991, realizaram o estudo para verificar se as pontas raspadoras de ultra-som mantinham suas características físicas quando afiadas. Foram estudados 6 pontas número 2, 3, 4 e 5, afiadas com pedra da Índia; número 6 com instrumento rotatório; número 1 não foi afiado e foi usado como grupo controle. O diâmetro das pontas foram medidos em dois pontos (A e B), 2mm distante do fim da ponta e 2mm distante da passagem do fluido de resfriamento, respectivamente. As pontas foram pesadas e suas frequências medidas. A ponta número 2 recebeu 20 movimentos de afiação de cada lado, totalizando 40 movimentos de afiação. A número 3 recebeu 40 de cada lado, totalizando 80 ao todo, a número 4 recebeu 60 de cada lado, totalizando 120 e a número 5 recebeu 80 de cada lado, totalizando 160. As medições foram feitas antes e após o teste.

Análise estatística revelou variação significativa após afiação, no diâmetro A ($t = 4,14 > 3,55$), diâmetro B ($5,35 > 3,35$) e frequência de ressonância ($t = 2,82 > 2,306$); mas não houve mudança estatística significativa no peso ($t = 1,17 < 2,3$). Os autores concluíram que a afiação das pontas de ultra-som usadas é tecnicamente possível, com cuidado para não danificar o sistema de irrigação; todas as pontas deste estudo mantiveram suas características físicas que as tornam adequadas para realizar suas funções mecânicas. Estudos futuros serão necessários para verificar a eficiência e consequência da afiação durante a instrumentação.

ZAPPA et al.⁷¹, em 1991, realizaram um estudo para verificar as forças exercidas durante a raspagem e alisamento radicular “in vitro”. Dez dentistas e dez higienistas instrumentaram, cada um, uma superfície radicular de incisivos de 20 pacientes adultos com periodontite avançada não tratada. A profundidade de sondagem e a rugosidade radicular foram medidas usando uma sonda periodontal. A rugosidade foi estimada usando uma classificação de 5 estágios: baixo, leve, médio, rugoso e muito rugoso. Os terapeutas foram instruídos a raspar a raiz até que sentissem que a maior rugosidade da superfície fosse eliminada e a partir daí começassem a realizar os movimentos de alisamento radicular. Durante todo o trabalho de raspagem e alisamento radicular as forças foram medidas usando um aparelho piezo-elétrico montado na parte superior da haste da cureta, com um transdutor elétrico para transmissão de sinais. As forças foram medidas em *mA* e convertidas em Newtons (N). Os dados obtidos foram analisados estatisticamente e os resultados mostraram que a média de forças de raspagem aplicada por dentistas foi de 5,70N e variou entre 1,01 a 10,35N. Os valores correspondentes para higienista dental foram uma média de 5,38N, e variou de 1,52 a 15,73N. As forças para alisamento radicular de dentistas alcançou a média de 4,62N, e variou entre 0,86 a 8,88N. Para higienistas, estes

valores foram de 4,58N com variação de 1,56 a 10,59N. Os impactos de forças negativas nos tecidos moles periodontais foram também registrados. Eles não estavam presentes em todos os terapeutas, somente em 5 dentistas e 3 higienistas. Durante a raspagem estas forças negativas alcançaram uma média de -0,59N para dentistas, e -0,81N para higienistas. Não houve diferença estatisticamente significativa entre forças de raspagem e alisamento radicular, nem entre forças usadas por dentistas e higienistas ($p>0,05$). Contudo, houve diferença estatisticamente significativa entre níveis de forças de terapeutas individualmente para todas as forças positivas, e para as forças negativas durante o aplainamento radicular. A tecnologia e informação provinda desta investigação podem possibilitar estudos avaliando a efetividade clínica da quantidade de raspagem e aplainamento radicular.

LINDHE ⁴⁵, em 1992, observou que a única forma encontrada para remoção da placa bacteriana, cálculo e tecidos duros contaminados da superfície radicular, é através de raspagem e alisamento dental, tomando-se desta forma, o fundamento da terapêutica periodontal.

FOGEL & PASHLEY ²², em 1993, quantificaram os efeitos do aplainamento radicular na permeabilidade da dentina radicular humana "in vitro". As coroas de terceiros molares não erupcionados foram removidas e cortes longitudinais foram feitos na raiz. Os dentes cortados foram preparados e adaptados à um equipamento para medir a condução hidráulica da dentina radicular, medindo antes e após o aplainamento radicular, usando um método de filtração fluidica. As superfícies externa e interna das fatias radiculares cortadas, após aplainamento, também foram submetidas a aplicação de ácido cítrico 50% por 2 minutos e lavados, e a condução hidráulica medida. O mesmo foi feito com a aplicação de oxalato de potássio por 2 minutos. O aplainamento das fatias radiculares foram feitas com curetas cegas ou afiadas. Além da medição de condução hidráulica, as amostras foram

metalizadas em ouro e preparadas para análise em microscopia eletrônica de varredura, obtendo-se fotomicrografias com aumento de 1.000x. Os resultados mostraram que o uso de curetas cegas e afiadas criaram um “smear layers” que reduziu significativamente a condução hidráulica na parte interna e externa das fatias radiculares, sem diferenças estatisticamente significante entre os grupos. Contudo, o uso das curetas cegas ou afiadas na parte externa da dentina produziu maior redução na condução hidráulica que quando usadas na parte interna da dentina. O “smear layers” criada durante o aplainamento radicular é facilmente removido pela aplicação de ácidos. A condução hidráulica após a aplicação de ácido cítrico aumentou significativamente. Mas após a aplicação de oxalato de potássio esta condução hidráulica diminuiu e não diferiu estatisticamente dos valores produzidos pela “smear layers” após uso das curetas. Assim, aplainamento radicular pode causar aumento da permeabilidade e a seqüela associada de sensibilidade dentinária, invasão bacteriana dos túbulos dentinários, reduz a reinserção periodontal e irritação pulpar. Mas, o uso de oxalato de potássio mostrou reduzir significativamente a permeabilidade da dentina radicular.

KAYA et al.³³, em 1995, realizaram um estudo para avaliar o corte e resistência abrasiva dos raspadores periodontais. Um aparato de raspagem automática que simulou o processo de raspagem de instrumentação manual foi desenvolvido para quantitativamente analisar a qualidade de corte e resistência abrasiva dos raspadores. Primeiro foi testado 4 resinas sintéticas como material desgastado. Das 4 resinas sintéticas testadas, a resina de policarbonato provou ser a mais similar à dentina. Os efeitos das forças laterais de raspagem (700, 500, e 300 dyne) e ângulos dos raspadores (70° a 95°) na qualidade de corte e resistência abrasiva dos raspadores foram avaliados quantitativamente pela quantia de material gasto. Comparando 3 forças de raspagem, observou-se que a maior quantia de

abrasão ocorreu mais nas forças maiores do que naquelas forças menores. Isto sugere que a diminuição na quantia de abrasão pode ser compensada pelo aumento das forças laterais de raspagem. Lembrando os ângulos dos raspadores, resultados indicaram que a quantia de material removido aumentou com o aumento do ângulo dos raspadores acima de 70°, mas então rapidamente diminuído no ângulo de 90° ou mais. O mais efetivo ângulo de raspagem foi de 87°, e este não foi afetado pelas forças de raspagem. Estes resultados sugerem que uma quantia maior de remoção pode ser obtida num ângulo de raspagem de 87° e uma força de raspagem de 700 dyne. Os presentes achados sugerem que o aparato de raspagem automática pode ser um instrumento útil para avaliar quantitativamente a qualidade de corte e resistência abrasiva dos raspadores.

LEE et al.⁴⁰, em 1995, estudaram as mudanças nas superfícies de porcelanas glazeadas, avaliadas com uso de um perfilômetro e microscopia eletrônica de varredura após raspagem ultrasônica e curetagem periodontal manual. Trinta amostras de metalocerâmica com porcelana glazeada foram divididas em duas zonas experimentais. A zona da esquerda das trinta amostras recebeu tratamento de raspagem ultrasônica com ultrassom (Cavitron) na potência máxima, com água por 120 segundos. A zona da direita foi tratada por duzentos movimentos de raspagem manual com curetas periodontais (Gracey Nº 1-2) com ângulo de trabalho de 45°,afiadas a cada dez movimentos de raspagem. Medições da rugosidade da superfície da porcelana foram feitas antes e após a instrumentação de ambos procedimentos periodontais. A rugosidade da superfície de ambas as zonas foram traçadas e medidas com perfilômetro e examinadas com microscópio eletrônico de varredura. Os dados foram submetidos à análise estatística e os resultados mostraram que a alteração rugosimétrica de ambos procedimentos não foram estatisticamente significantes, contudo, a avaliação qualitativa ou subjetiva das

eletromicrografias de varredura e o perfil traçado revelaram diferenças entre as superfícies de porcelana glazeada e instrumentadas com instrumento manual e ultra-som. A integridade da superfície glazeada foi alterada na forma de profundas ranhuras quando raspada com ultra-som e numerosas ranhuras pequenas quando raspada manualmente. As ranhuras que ocorreram nos procedimentos profiláticos dentais de rotina podem afetar a biocompatibilidade das restaurações devido ao aumento do potencial de acúmulo de placa, e, alterar a qualidade estética devido à perda de lisura da superfície, com propensão à formação de manchas pouco visíveis.

PASQUINI et al. ⁵³, em 1995, investigaram as alterações das limas periodontais, tanto em microscopia eletrônica de varredura como microscopia óptica. Vinte e sete limas periodontais, divididas em três grupos, foram usadas, sendo: 1- novas; 2- usadas; e 3- usadas e afiadas. Algumas características foram observadas e comparadas, incluindo as seguintes: número, tamanho, fio e intervalos das lâminas; ângulos de atividade, corte e borda de cada lâmina da lima; afiação de cada lâmina; mudanças induzidas pelo uso; influência de vários desvios de afiação; e o tipo de metal que compõem as lâminas. Várias conclusões emergem deste estudo: as limas estudadas são sujeitas a grande variação em muitas de suas características em todas as condições estudadas; limas submetidas ao uso apresentaram defeitos de abrasão e fratura; limas podem ser afiadas em uma extensão limitada, mas todos os desvios de afiação 0. produziram diferentes resultados com grandes defeitos; valores de afiação das limas são variáveis e muitos são baixos; e os ângulos de atividade das limas foram extremamente variáveis, resultando em reduzida efetividade.

QUIRYNEN & BOLLEN ⁵⁵, em 1995, através de revisão de literatura estudou a influência da rugosidade da superfície e energia da superfície livre na formação de placa supra e subgingival em humanos. Na cavidade oral, um sistema de crescimento aberto,

adesão bacteriana à superfícies estreitas é para a maioria das bactérias, a única maneira para sobreviver. Esta adesão ocorreu em 4 fases: o transporte da bactéria para a superfície, a adesão inicial com um estágio reversível e não reversível, adesão por interação específica, e finalmente a colonização em ordem para formar um "biofilm". Diferentes superfícies duras foram avaliadas na cavidade oral (dentes, material de obturação, implantes dentais, ou próteses), todos com características de superfícies diferentes. Numa situação saudável, um equilíbrio dinâmico existe nestas superfícies entre as forças de retenção e aquelas de remoção. Contudo, um aumento no acúmulo bacteriano frequentemente resultou em um meio de promover a doença. Dois mecanismos favoreceram a retenção da placa dental: adesão e estagnação. O objetivo desta revisão é examinar a influência desta rugosidade superficial e a energia livre superficial no processo de adesão. Tanto do estudo "in vitro" e "in vivo", sublinha a importância de ambas variáveis na formação de placa supragengival. Rugosidade superficial vai promover formação e manutenção, e alta energia superficial são conhecidas por coletar mais placa, aglutinar a placa mais fortemente e selecionar bactérias específicas. Ambas as variáveis interagem entre si, a influência da rugosidade superficial controla aquela energia superficial livre. No envolvimento subgengival, com mais facilidade para microorganismos sobreviverem, a importância das características superficiais diminui dramaticamente. Contudo, a influência da rugosidade superficial e energia superficial livre na placa supragengival justifica a demanda para alisamento da superfície com baixa energia superficial livre em ordem para diminuir a formação de placa, assim reduzindo a ocorrência de cáries e periodontite.

BALEVI ⁴, em 1996, estudou os princípios técnicos básicos do fio cortante de curetas periodontais durante seu uso e afiação. O autor concluiu que uma instrumentação eficiente requer o uso de uma lâmina afiada do instrumento. A lâmina de corte deve

permanecer sempre fina e delicada com ângulo entre 80° e 90° entre a face lateral e facial (coronal). Os instrumentos com maior quantidade de carbono na sua composição produzem lâminas de corte mais finas e delicadas.

DEWALD ¹⁶, em 1997, realizou uma revisão da literatura para verificar as descobertas sobre o efeito dos métodos de desinfecção ou esterilização em dentes usados para pesquisas “in vitro”. O autor recomenda o uso de métodos de calor químico ou autoclave para esterilização de dentes extraídos para prevenir a contaminação cruzada durante pesquisas “in vitro”. Este método não interfere na capacidade adesiva da dentina, situação que acontece com o uso de formalina. Óxido de etileno é ineficaz para descontaminação efetiva.

FLEMMIG et al ²¹, em 1998, realizaram um estudo *in vitro*, verificando a profundidade e volume do defeito resultante da instrumentação radicular usando um raspador ultra-sônico com uma ponta raspadora delgada. Combinação dos seguintes parâmetros de trabalho foram analisados: forças laterais de 0,5N, 1N e 2N; angulações das pontas de 0°, 45° e 90°; potência de baixa, média e alta; e tempo de instrumentação de 10, 20, 40 e 80 segundos. Os defeitos foram quantificados usando um escaner laser óptico 3D. De todas variáveis, a força lateral teve a maior influência no volume do defeito comparado à potência e angulação da ponta na instrumentação. Os efeitos da profundidade do defeito foram maiores para angulação da ponta seguidos de força lateral e potência de instrumentação. Em todas as potências, a que produziu o maior defeito de volume e profundidade foi após combinação do uso de angulação da ponta de 45° com 2N de força lateral. A eficácia de utilização dos raspadores ultra-sônicos pode ser adaptada a várias necessidades clínicas pelo ajuste das forças laterais, angulação das pontas, e potências de

instrumentação. Para prevenir severos danos à raiz é crucial o uso deste raspador numa angulação da ponta perto de 0°.

6.2 - RESPOSTA ORGÂNICA

Consideramos de grande importância o conhecimento de resposta orgânica do hospedeiro frente a diferentes instrumentais e instrumentações, assim nos pareceu coerente discorrermos sobre o assunto.

CHACE ⁹, em 1961, defendeu a importância do alisamento radicular para prevenção e controle da doença periodontal. Ele não utilizou nenhum aparelho para visualizar a rugosidade superficial, usou apenas sonda exploradora e as próprias curetas para verificar a lisura superficial. O autor concluiu que a placa bacteriana aderida à superfície radicular é considerada um importante fator na doença periodontal; a remoção caseira de placa bacteriana pelo paciente é o principal fator de prevenção de recorrência de bolsa; os maiores objetivos do trabalho são, lisura da superfície radicular, mínima profundidade de bolsa e boa arquitetura gengival e o aplainamento radicular, ou alisamento da parede dura da bolsa, habilitando os objetivos acima a serem realizados.

SCHAFFER et al. ⁶⁰, em 1964, realizaram um estudo para verificar a cicatrização dos tecidos da bolsa periodontal seguido do aplainamento manual e raspagem ultra-sônica. Os autores estudaram o tipo de ferida criada e sua cicatrização no epitélio da bolsa periodontal após o uso de curetas manuais e ultrassom. Os autores rasparam os dentes e em seguida excisionaram a papila V. e L. junto da exodontia para fazer biópsia. Concluíram que ambos removeram epitélio da bolsa não intencionalmente. As feridas foram similares,

tanto no grau de debridamento epitelial, como na textura superficial da ferida para ambos casos experimentais. A migração epitelial ocorreu do epitélio coronal para baixo e do epitélio apical para cima (quando este estava presente). Cálculos foram vistos em muitas amostras das feridas.

GARRETT ²⁵, em 1977, realizou uma revisão bibliográfica sobre aplainamento radicular no tratamento da doença periodontal. O autor abordou as mudanças na superfície radicular de dentes com periodontite, a instrumentação periodontal racional e seu efeito no controle da doença periodontal, como também as contra indicações e precauções deste procedimento de instrumentação periodontal. O autor concluiu que o aplainamento radicular é a forma mais freqüentemente utilizada na terapia periodontal. Sua indicação racional é baseada na remoção de irritantes (placa, cálculo e cemento doente), deixando a superfície radicular saudável e não irritante aos tecidos adjacentes. Evidências indicaram que este procedimento terapêutico é efetivo no controle da doença periodontal, quando auxiliado pelo controle efetivo da placa pelo paciente.

KNOWLES et al. ³⁸, em 1980, realizaram um estudo verificando a resposta orgânica de três tipos de modalidade de terapia periodontal, em 78 pacientes, dentro de 8 anos, fazendo a comparação dentro das várias profundidades de bolsas, níveis de inserção clínica e tipos de dentes. Os procedimentos clínicos de preparo prévio foram exame clínico com profundidade de bolsa, nível de inserção clínica, com sondagem nas regiões mesial, distal, lingual ou palatina e vestibular. Foram realizadas raspagem e alisamento radicular, instrução de higiene e ajuste oclusal. Os dados foram agrupados em 3 classes de acordo com a profundidade de sondagem inicial: classe I (1 – 3mm); classe II (4 – 6mm) e classe III (7 – 12mm). Os dentes foram divididos em 6 tipos para comparação: (1) molares maxilares; (2) molares mandibulares, (3) pré-molares maxilares, (4) pré-molares

mandibulares, (5) anteriores maxilares e (6) anteriores mandibulares. Os procedimentos de curetagem gengival, retalho de Widman modificado e eliminação ou redução cirúrgica de bolsa periodontal foram realizados em cada hemi-arco de cada um dos pacientes. Então os pacientes foram acompanhados a cada 3 meses para profilaxia profissional e reavaliados anualmente até o fim dos 8 anos de experimento. Os resultados mostraram que a redução na profundidade de bolsa e ganho de inserção clínica para bolsas com 4mm ou mais ocorreu após as três modalidades de tratamento, permanecendo assim durante os 8 anos do experimento. Nenhuma modalidade de tratamento foi consistentemente superior as outras duas. A eliminação ou redução cirúrgica da bolsa periodontal não melhorou o prognóstico de manutenção do suporte periodontal em lesões periodontais classe II e III em relação as outras modalidades de tratamento mais conservadores. Apesar da profilaxia e instrução de higiene oral a cada 3 meses, houve uma leve perda progressiva de inserção ao longo do tempo em áreas de bolsas rasas (1 – 3mm).

KHATIBLOU & GHODSSI ³⁷, em 1983, realizaram um estudo para avaliar a importância do alisamento ou rugosidade da superfície radicular no tratamento periodontal. Doze pacientes com periodontite localizada avançada foram selecionados para este estudo. Os 18 dentes usados foram divididos em grupo controle e experimental. Em ambos os grupos a perda de inserção e profundidade de bolsa foram medidos e cirurgia a retalho de Widman modificado foram realizados. No grupo experimental, após o alisamento radicular, um número de ranhuras horizontais superficiais foram feitas na superfície radicular para provocar rugosidade nelas. Quatro meses após cirurgia as mesmas medições foram feitas. Os resultados indicaram que em ambos os grupos a redução de bolsa e o ganho de inserção foram estatisticamente significantes, mas não houve diferença significante entre os 2 grupos.

BADERSTEN et al.³, em 1984, estudaram clinicamente o efeito da terapia periodontal não-cirúrgica em pacientes com bolsas periodontais acima de 12mm de profundidade. Os autores compararam a efetividade do instrumento manual com o uso de ultra-som. Os resultados mostraram que não houve diferença estatisticamente significativa comparando a efetividade clínica instrumento manual com ultra-som. A terapia não cirúrgica para bolsas profundas é pouco prognosticável.

SHERMAN et al.⁶⁵, em 1990, avaliaram as mudanças nos parâmetros clínicos após raspagem e alisamento radiculares num período de três meses e relacionaram estas mudanças com a atual presença ou ausência de cálculos residuais encontradas nas superfícies radiculares. Nos dentes não molares foram avaliados em seis sítios: mesio-vestibular, vestibular, disto-vestibular, mesio-lingual, lingual, e disto-lingual; enquanto os dentes molares maxilares foram avaliados em oito sítios: mesio-vestibular, vestibular da raiz mesial e distal, furca vestibular, disto-vestibular, furca distal, palatino, e furca mesial. Nos molares mandibulares foram avaliados dez sítios: mesio-vestibular, vestibular da raiz mesial e distal, furca vestibular, disto-vestibular, disto-lingual, lingual da raiz mesial e distal, furca lingual e mesio-lingual. Foram anotados na primeira consulta e mensalmente até o terceiro mês, com ajuda de um posicionador de sondagem, os índice de placa (PII), profundidade de sondagem (PPD), sangramento à sondagem (BOP) e nível de inserção à sondagem (PAL). As medições foram realizadas com uma sonda eletrônica de pressão controlada de 50 gramas e uma sonda LLU20. Para análise dos dados foi determinado um diagnóstico de sensibilidade, representando a proporção de sítios com presença microscópica de cálculo que exibiram parâmetros clínicos de interesse e prognosticabilidade representando a proporção de sítios que exibiram os parâmetros clínicos de interesse e que também mostraram cálculos presentes microscopicamente. Os

resultados mostraram que o índice de placa inicial era em média de 75% e se manteve alta até o fim do experimento (de 40 a 65%). O índice de sangramento à sondagem imediatamente antes da extração mostrou uma sensibilidade perto de 50% e uma prognosticabilidade de 60%. A presença de profundidade de bolsa residual não foi altamente discriminatório para prognosticar o cálculo residual. Dos sítios com presença microscópica de cálculo, 41% tinham PPD de 1 a 3 mm, 49% com 3,5 a 6,0mm e 10% com mais de 6,0mm. A sensibilidade e prognosticabilidade dos parâmetros de nível de inserção clínica perdida foram baixos. A maioria dos sítios com perda de inserção clínica estavam livres de cálculo microscopicamente ou com menos de 5% da área com presença de cálculo residual. Este estudo mostrou que nestes sete pacientes com período curto de observação, as respostas clínicas não estão relacionadas com a presença de cálculo residual após instrumentação subgengival.

COPULOS et al.¹², em 1993, realizaram um estudo comparando a efetividade clínica da cureta manual com o uso de ultra-som. Para este estudo foi desenvolvido uma ponta de ultra-som modificada. Foram examinados nove pacientes com dez sítios que exibiram profundidade de sondagem de > 3mm, com exames clínicos repetidos 90 e 180 dias pós tratamento. Os resultados mostraram que ambas as modalidades de tratamento foram eficazes. O tempo de instrumentação foi bem menor com o uso de ultra-som do que com uso de curetas.

CORBET et al.¹³, em 1993, realizaram um estudo de revisão da literatura objetivando as características estruturais das superfícies radiculares de dentes periodontalmente envolvidos. Os autores concluíram que os fatores responsáveis pelo envolvimento da superfície radicular que a tornam biologicamente inaceitável reside na superfície radicular e ou no cálculo subgengival associado à raiz. O tratamento é aquela

instrumentação que propõe a ruptura e ou remoção da placa subgengival da superfície radicular periodontalmente envolvida, assim como também a remoção da própria parte da superfície periodontal envolvida. Assim como o papel do manejo tradicional da superfície radicular deveria ser reavaliado e o efeito dos esforços terapêuticos direcionados à placa subgengival sozinha, deveria ser objeto para controlar a avaliação clínica.

FUKAZAWA & NISHIMURA²⁴, em 1994, realizaram um estudo para determinar se os fibroblastos gengivais se aderem ou não a superfície cementária radicular após tratamento de dentes humanos envolvidos por doença periodontal. Para este estudo foram avaliados 10 dentes com vitalidade pulpar, extraídos de humanos. Cinco dentes foram apenas lavados com PBS (phosphate-buffer-saline) e 5 dentes foram instrumentados com 20 movimentos de curetas somente para remover a camada superficial de cimento. As raízes dos dentes foram seccionadas longitudinalmente para obter duas folhas de aproximadamente 800 μ m de espessura, os quais foram preparados para cultura com células de fibroblastos gengivais humanos, produzida em laboratório. Após quatro semanas de cultura foram processados para microscopia eletrônica de transmissão. Os resultados revelaram fibroblastos achatados sobre as superfícies de cimento não raspadas que faltaram na adesão. Material fibrilar não foi visto entre as células de HGF e cimento radicular. Em contraste, os fibroblastos que cresceram no cimento previamente raspado exibiram morfologia típica de saúde, fibroblastos funcionais. Novo material fibrilar sintetizado e fibras colágenas foram notadas, e ambos foram aparentemente orientados para a superfície do cimento curetado. Os resultados fortemente sugerem que um aperfeiçoamento da inserção celular pode ser promovido em áreas de superfícies radiculares previamente danificadas pela periodontite se a superfície de cimento for removida por raspagem mecânica.

CHAPPLE et al.¹⁰, em 1995, realizaram um estudo para verificar a consequência clínica da utilização de diferentes potências de força do ultra-som. Os autores utilizaram o ultra-som com força total ou média. Os resultados mostraram que ambos os grupos foram efetivos na redução de doença periodontal sem diferença estatisticamente significativa.

FORABOSCO et al.²³, em 1996, realizaram um estudo comparando um método cirúrgico periodontal tradicional com um tratamento não cirúrgico de raspagem e alisamento radicular com ultra-som usando irrigação com uma solução iodizada. Oito adultos com doença periodontal foram tratados os 2 quadrantes escolhidos ao acaso, um pelo retalho de Widman, e o outro pelo não cirúrgico. Os pacientes foram atendidos bimensalmente para sessões de higiene oral no período de 1 ano. Neste estágio, avaliações clínicas revelaram que o Odontoson M mais uma solução irrigadora ionizada obteve-se uma consequência estatisticamente significativa do que o tratamento cirúrgico, até em bolsas inicialmente de 7mm de profundidade.

LEKNES et al.⁴², em 1996 realizaram um estudo histológico com o objetivo de avaliar a reação inflamatória em tecidos gengivais face à acumulação de placa em superfícies radiculares instrumentadas com cureta e brocas diamantadas. Defeitos profundos periodontais foram estabelecidos experimentalmente na superfície bucal dos caninos mandibulares e maxilares em 5 cães beagle. A superfície radicular foi instrumentada por uma broca diamantada em forma de chama, grânulo fino, ou por uma cureta afiada. Depois, os cães foram alimentados com dieta de indução de placa por 70 dias. Os animais foram então sacrificados, e blocos de tecido dos sítios experimentais incluíram dentes, ossos alveolares, e tecidos gengivais foram resguardados. Os tecidos gengivais moles foram processados por análise histométrica em 3 níveis. Área de epitélio e tecido conjuntivo medidos não mostraram diferença entre as 2 instrumentações. Os pontos de

células epiteliais funcionais (JE) exibiram uma proporção mais alta de células inflamatórias em espécies tratados com brocas diamantadas do que com curetas. Uma proporção mais alta de IC estava presente na porção coronária comparado ao aspecto apical do JE para ambas as acumulações ($p < 0,05$). Uma diferença significativa em densidade de IC entre as instrumentações foi detectada por não infiltrados ($p < 0,05$), assim como para infiltrado de tecido conjuntivo ($p < 0,01$). A densidade das células inflamatórias do tecido conjuntivo infiltrado (ICT) foi significativamente ($p < 0,01$) e positivamente correlatado com a densidade de células inflamatórias do JE, e para áreas de medidas do ICT ($r = 0,05$). A extensão dos resultados demonstrou que as características da instrumentação radicular subgingival significativamente afeta a reação inflamatória gengival, mais comumente pela influência da formação de placa subgingival.

OBERHOLZER & RATEITSCHAK⁵¹, em 1996, realizaram uma pesquisa para determinar se os resultados do tratamento clínico em termos de redução de profundidade de bolsa à sondagem e ganho de inserção poderiam ser diferentes após a cirurgia de retalho periodontal convencional se, de um lado, a superfície radicular ficasse alisada após remoção de placa e cálculo ou, por outro lado, se a superfície radicular ficasse primeiro inteiramente limpa mas então intencionalmente rugosa. Treze pacientes adultos com periodontite moderada participaram, os mesmos pacientes acatados como unidade controle. Avaliações foram feitas num total de 224 sítios em 81 dentes anteriores e pre-molares. Os 41 dentes testes (111 sítios), uma pedra diamantada grossa foi usada seguido de aplainamento radicular convencional para dar rugosidade à superfície radicular. Os 40 dentes controle (113 sítios) foram limpos e aplainados usando curetas Gracey. Medições feitas em 3 e 6 meses pós-cirúrgicos revelaram redução significativa na profundidade de sondagem em ambos sítios “rugoso” e “liso”. Contudo, nenhuma diferença dos 2 métodos

foi detectada. Isto foi verdade também com relação ao ganho de inserção. Nós concluímos que empenho para alisamento da superfície radicular durante a cirurgia periodontal parece não necessário. O autor usou 13 pacientes para grupo teste e os mesmos para grupo controle, sendo que dividiu os grupos entre os dentes a serem utilizados destes pacientes. No grupo controle ele fez cirurgia à retalho convencional com incisão intrasulcular, remoção de tecido de granulação, limpeza e aplainamento radicular com curetas Gracey e suturados, cobertos com Coe Pak, e orientado bochecho de clorexidina 0,15% (Plak-Quit) por 14 dias. No grupo teste, idem anterior, mas na raiz foi feita uma rugosidade com broca diamantada grossa (75um) horizontalmente, para depois seguir normalmente como explicado no grupo controle. Foi realizado índice de sangramento de gengiva, índice de placa, índice de redução de profundidade de bolsa e índice de ganho de inserção no início, após cirurgia, 3 meses e 6 meses após cirurgia. Foram realizadas orientações de higiene e todos os procedimentos básicos antes da cirurgia e depois continuou com motivação e profilaxias a cada 14 dias. Os resultados são relatados no resumo.

6.3- SUPERFÍCIE RADICULAR

Neste tópico nos ateremos aos estudos relativos às superfícies radiculares, com diferente metodologias e direcionamentos.

6.31- CÁLCULO E PLACA RESIDUAL

Somente estudos referente a cálculo e placa residuais após a instrumentação com diferentes instrumentos foram incluídos neste subtítulo.

BODECKER ⁷, em 1943, realizou um estudo para verificar a dificuldade na remoção de cálculo da superfície radicular. O autor ilustra fotomicrograficamente evidências da dificuldade de adaptação dos instrumentos manuais na superfície radicular. Mostra também que a superfície radicular de dentes com doença periodontal apresentam-se com partículas minúsculas de cálculo, comparadas às pontas dos raspadores, que seriam impossíveis de serem percebidas e eliminadas. Isto criou dúvidas na real possibilidade de remoção de cálculo subgengivais com os tipos de cálculos subgengivais com os tipos de instrumentos fabricados até o momento. O autor também mostrou que pequenas partículas de cálculo remanescente na base da bolsa periodontal com tecido periodontal adjacente inflamado. Assim, questionou se a rápida recorrência da doença periodontal acontece pelo novo acúmulo de cálculo ou pela remoção incompleta do mesmo. O autor concluiu que o maior problema é definir e controlar a causa da formação de cálculo, pois sua remoção é uma forma de tratamento puramente sintomática.

MOSKOW & BRESSMAN ⁴⁸, em 1964, realizaram um estudo comparando a efetividade dos instrumentos manuais e ultra-sônico na remoção de cálculo e no aspecto topográfico da superfície radicular após instrumentação periodontal. Foram utilizados 95 dentes humanos com periodontite avançada, indicados para exodontia. Foram coletados dados clínicos iniciais, assim como os tipos de instrumentos utilizados e tempo de instrumentação em cada dente. Metade dos dentes foram instrumentados com ultra-som, potência alta, eficiência máxima e refrigeração com água e a outra metade com curetas manuais. A instrumentação finalizou quando se conseguiu uma superfície limpa e lisa, observada com inspeção clínica. Em seguida os dentes foram extraídos, lavados em água

corrente e fixados em formalina 10%. Todos os espécimes foram examinados macroscopicamente para avaliar: a presença ou ausência de cálculo; a natureza da superfície radicular e evidenciar o aplainamento ou ranhura radicular. Em seguida, os espécimes foram descalcificados e preparados para análise microscópica para observar: presença ou ausência de cálculo, total ou parcial remoção de cimento e mudanças microscópicas na superfície radicular resultante da instrumentação. Os resultados mostraram que a remoção de cálculo pode ser realizada com efetividade pelos dois tipos de instrumentos. Completa remoção de cimento foi conseguida com facilidade com uso de curetas manuais. Com ultra-som conseguiu-se somente parcial remoção de cimento. Ranhuras e chanfraduras estavam presentes em ambos os instrumentos, mas foram mais frequentes no grupo com uso de curetas manuais. Cálculo brunido foi notado em ambos os grupos. Com o uso de ultra-som o tempo de instrumentação foi menor do que com o uso de curetas.

TEILADE ⁶⁷, em 1964, estudou a formação do cálculo em tiras de plástico colocadas na superfície subgingival de dentes humanos. O autor observou que a mineralização da matriz do cálculo foi notada do 2º ao 9º dia. Os primeiros cristais foram vistos em áreas que continham tanto microorganismos como células epiteliais. A composição da cutícula adquirida é de mucinas da saliva, produtos de células epiteliais específicas em atividade e resultantes de atividade bacterianas.

JONES et al. ³¹, em 1972, estudaram a eficiência de alguns instrumentos raspadores na remoção de cálculo da superfície de dentes peridontalmente afetados. Para o exame da superfície radicular foi utilizado microscopia eletrônica de varredura. Foram utilizados 54 dentes, com profundidade de sondagem de 4 a 12 mm, divididos em dois grupos: grupo 1 tratados com instrumentos novos, e grupo 2 tratados com instrumentos usados. Em cada

grupo foram utilizados 3 diferentes instrumentos: curetas de “tungsten-carbide”, raspador de aço e ultrassom (Cavitron com ponta P10, P11R e P11L). Os dentes foram instrumentados em uma das faces e a face adjacente foi utilizada com controle. A instrumentação foi concluída até a superfície se tornar limpa e lisa, por inspeção clínica com sonda exploradora. Os dentes extraídos foram lavados, fixados e armazenados após serem secos-congelados e preparados para exame em microscopia eletrônica de varredura. Considerável quantidade de cálculo foi encontrada retida em áreas que estavam clinicamente lisas. Cálculo brunido foi freqüentemente encontrado. Nenhuma diferença foi encontrada na eficiência de remoção de cálculo entre os vários instrumentos. Os depósitos de cálculos remanescentes foram encontrados mais freqüentemente em: reentrâncias de restaurações, defeitos cariosos, áreas interradiculares, fossa canina do 1º pré-molar superior, no fundo de bolsas muito profundas, logo abaixo da junção cimento-esmalte em áreas interproximais e como fragmentos espalhados pela raiz. Com relação ao aspecto da superfície radicular após a instrumentação, o ultra-som causou menor dano à superfície radicular provocando pequenas cavitações e ondulações devido à variação morfológica inerente à superfície radicular. Raspadores e curetas causaram poucos danos em forma de sulcos, mas usualmente enlameavam ou removiam parte do cimento, dentina e esmalte. Observaram a presença de depósitos de cálculos livres de placa bacteriana nas superfícies tratadas, sugerindo que o cálculo pode não ser o principal fator iniciador ou fator de progressão da doença periodontal.

NISHIMINE & O'LEARY ⁴⁹, em 1979, estudaram a efetividade do instrumento manual e raspador ultra-sônico na detecção de endotoxinas da superfície radicular “*in vivo*”. Os dentes que foram selecionados deveriam ser removidos de pacientes sem doença sistêmica, não deveriam ter recebido tratamento periodontal prévio, sem cáries e ter perda

de inserção interproximal maior que 5mm. Quarenta e seis dentes foram raspados na face proximal com curetas afiadas até a superfície se tornar limpa, lisa e dura, inspecionadas com sonda exploradora nº 3. Quarenta e seis dentes foram raspados com ultra-som (Cavitron) com pontas TFI e EWPP, da mesma forma que as curetas. Quarenta e seis foram utilizados sem nenhum tratamento periodontal, sendo grupo controle sem tratamento, e trinta e um dentes terceiros molares não erupcionados foram utilizados como grupo controle saudável. Todos os dentes foram extraídos, lavados em água corrente e preparados devidamente para análise de inspeção visual e teste para endotoxinas. A área estudada foi a interproximal, começando logo abaixo da junção cimento esmalte e indo até 5mm em direção apical. Os dentes foram visualizados para inspeção de cálculo residual e as áreas anotadas. O material para os testes de endotoxinas foi removido seguindo normas de procedimentos publicados no manual de Worthington e o teste usado foi de Limulus Lysate para endotoxinas. Na inspeção visual a raiz instrumentada com curetas tinha menos cálculo remanescente (21%) que com ultra-som (30,4%). A raiz instrumentada com cureta foi mais efetiva (2,09ng/ml) que o ultra-som (16,8ng/ml) na remoção de endotoxinas da superfície radicular periodontalmente envolvida. Meticuloso aplainamento radicular produziu valores similares àqueles dentes não erupcionados e saudáveis para a presença de endotoxinas. Os autores relataram que o material extraído da superfície radicular não foi conclusivamente endotoxinas, mas recentes estudos sugerem que podem ser.

RABBANI et al.⁵⁶, em 1981, realizaram um estudo para avaliar a efetividade da raspagem e alisamento subgengival relativo à profundidade de sondagem e ao tipo de dente. Um total de 119 dentes em 25 pacientes foram selecionados; 62 dentes foram raspados e 57 foram usados como controle. Inicialmente todos os dentes foram avaliados usando o índice de cálculo de P.D.I. (Ramjjord). Seis pontos de profundidade de sondagem foram

determinados. O nível da margem gengival foi marcado nos dentes para localizar o cálculo supra e subgengival após a extração. Os dentes experimentais foram raspados e alisados com curetas manuais até que se pudesse perceber a lisura da superfície com sonda exploradora. Em seguida, todos os dentes foram extraídos, grupo controle e experimental, lavados em água, pigmentados com azul de metileno a 1% por 2 minutos e depois lavados em água por 2 a 3 minutos. Os dentes foram analisados sob estereomicroscópio com aumento de 6,3/12,5 vezes e com grade quadrada de 10x10mm. Os resultados demonstraram uma alta correlação entre a porcentagem de cálculo residual e a profundidade de sondagem. Bolsas com profundidade entre 3 a 5mm foram difíceis de raspar, mas bolsas com mais de 5mm foram mais difíceis ainda. O tipo de dente não influenciou nos resultados.

CAFFESSE et al.⁸, em 1986, realizaram um estudo para avaliar a efetividade de remoção de cálculo da superfície radicular com ou sem acesso cirúrgico periodontal. Foram utilizados para este estudo 21 pacientes com, no mínimo, 6 dentes, totalizando 127 dentes. Estes foram distribuídos em três grupos, sendo 2 dentes por paciente para cada grupo: grupo 1 controle sem tratamento da superfície radicular; grupo 2 experimental com raspagem sem retalho cirúrgico; e grupo 3 experimental com raspagem e retalho cirúrgico. Todos os dentes foram marcados a margem gengival para diferenciar o cálculo supra e subgengival após a extração. Os dentes do grupo experimental foram raspados com instrumento manual até que a superfície se apresentasse limpa e lisa. Após a exodontia, os dentes foram corados com azul de metileno a 1% e lavados com água por 2 a 3 minutos. Os dentes foram examinados sob estereomicroscópio usando "Sistema de Análise de dados Interativo de Michigam" (MIDAS). Os resultados mostraram que enquanto somente raspagem, e raspagem com acesso cirúrgico, aumentou a porcentagem de superfície

radicular livre de cálculo, raspagem com acesso cirúrgico auxiliou a remoção de cálculo em bolsas de 4mm ou mais. Em bolsas de 1 a 3mm de profundidade a raspagem sozinha foi tão eficiente quanto a raspagem com acesso cirúrgico, já em bolsas de 4 a 6mm a primeira foi de 43% versus 76% da segunda, e bolsas acima de 6mm foi de 32% para a primeira e 50% para a segunda. A extensão de cálculo residual foi diretamente relacionada à profundidade de sondagem, foi maior no grupo de raspagem sozinha e foi mais encontrado na junção cimento-esmalte, rugosidades, fossas e furcas. Nenhuma diferença foi notada entre dentes anteriores e posteriores ou entre diferentes superfícies dentais.

LEON & VOGEL ⁴⁴, em 1987, realizaram um estudo para comparar a eficácia do uso de cureta manual com ultra-som, no tratamento de dentes com envolvimento de furca. Os autores realizaram os dois tratamentos em todos os tipos de envolvimento de furca. Os resultados mostraram que no tratamento de envolvimento de furca classe I, ambos os instrumentos manual e ultra-som foram efetivos e sem diferença estatisticamente significativa. Mas para tratamento de lesões de furca classe II e III o uso de ultra-som foi significativamente mais eficaz do que o uso das curetas.

SCHWARZ et al. ⁶³, em 1989, avaliaram a superfície radicular de dentes humanos por meio de microscopia eletrônica de varredura, após tratamento com instrumentos de raspagem manuais convencionais ou brocas diamantadas. Foram utilizados 20 dentes destinados à extração devido a periodontite severa. As superfícies radiculares foram expostas por retalho mucoperiosteal e 10 dentes foram instrumentados usando curetas afiadas, e

outros 10 dentes foram instrumentados usando brocas diamantadas (Perio-set de 40 μm e 15 μm de granulação). Em seguida os dentes foram extraídos, corados e fotografados. As curetas foram afiadas usando pedra da Índia de granulação média. Imediatamente antes da

instrumentação, a superfície radicular foi irrigada com soro fisiológico e o grau de lisura foi verificado com sonda fina. A instrumentação com broca foi realizada em alta rotação (20.000-30.000 rpm) com refrigeração água-ar, usando primeiro as brocas de 40 μm para remover cálculos e depois brocas de 15 μm para aplainamento, verificando o grau de lisura com sonda fina. O tempo de tratamento para ambos os tipos de instrumentos foi de 5 a 10 minutos por dente. Nos 20 dentes, 79 superfícies foram avaliadas. Destas, 381 zonas coradas foram checadas por microscopia eletrônica de varredura para verificar a presença de bactérias. No total, 216 áreas coradas dos dentes tratados por instrumentos manuais foram avaliadas sendo que 15 destas áreas (6,9%) continham bactérias. Das raízes tratadas por brocas diamantadas, 165 áreas coradas foram avaliadas sendo que 9 delas (5,5%) exibiam bactérias. Assim, ambos os métodos resultaram em superfícies radiculares que estavam essencialmente livres de bactérias.

JOHNSON et al. ³⁰, em 1989, avaliaram a efetividade da remoção da placa e do cálculo quando a raspagem foi realizada com raspador sônico junto com cirurgia de levantamento da papila interdental e iluminação/transiluminação de fibra óptica, comparado somente à raspagem sônica. Para o estudo foram selecionados seis pacientes com bolsas periodontais > 5mm e sem tratamento periodontal prévio. A face interproximal dos dentes pré-molares, caninos e incisivos foram selecionados e divididos em: grupo 1, raspados com raspador sônico, fibra óptica e levantamento da papila interdental (trinta e quatro superfícies); grupo 2, somente com raspador sônico (trinta e quatro superfícies); e grupo 3, controle sem tratamento (trinta e cinco superfícies). Após anestesia local a altura da margem gengival interproximal foi marcada com broca em todos os grupos. No grupo 1, a papila interproximal foi levantada até a crista óssea alveolar, a raiz foi instrumentada com a ponta universal do raspador sônico. No grupo 2, foi idêntico sem o levantamento da papila

interdental. Estes dois grupos foram instrumentados até que a superfície se apresentasse limpa e lisa, inspecionadas clinicamente com sonda exploradora. Os dentes foram extraídos e corados com solução de azul de toluidina por um minuto, lavados em água por dez minutos e secos ao ar livre. As espécies foram fotografadas com ampliação de 12,5X e escaneadas em um programa digitalizador de imagens, onde foram calculados: distância da marca (margem gengival) ao ligamento periodontal; área da superfície interproximal que corresponde coronalmente pela marca da margem gengival, lateralmente pelos ângulos da linha interproximal e apicalmente pela extensão coronal das fibras do ligamento periodontal; e, área das superfícies coradas (placas e cálculos) dentro da área interproximal. Os dados foram analisados estatisticamente e comparados entre os grupos. O grupo 1 teve uma menor porcentagem significativa ($1,30 \pm 0,25\%$) de depósitos remanescentes na área subgengival que o grupo 2 ($6,35 \pm 1,08\%$). Ambos os grupos, 1 e 2, demonstraram significativamente menor depósito remanescente que o grupo 3 controle ($46,61 \pm 4,32\%$). Estes achados sugeriram que um levantamento mínimo da papila interdental e transiluminação de fibra óptica foram benéficos na remoção de depósitos radiculares em bolsas periodontais moderadas ou profundas.

KEPIC et al.³⁴, em 1990, realizaram um estudo para determinar se duas sessões de raspagem e alisamento radicular, uma com acesso “fechado” e outra com acesso “aberto”, poderiam remover todo o cálculo de dentes com doença periodontal severa. Foram utilizados trinta e cinco dentes de dezesseis pacientes, sendo que dezoito dentes foram tratados com instrumentos ultra-sônicos e dezessete dentes com curetas manuais. Foi realizada raspagem e alisamento numa primeira consulta com os dois tipos de instrumentos, até que a superfície se apresentasse limpa, lisa e dura, quando inspecionada com sonda exploradora. Após quatro a oito semanas, os pacientes retornaram e realizou-se uma nova

raspagem e alisamento radicular com acesso cirúrgico e com os mesmos critérios de avaliação da primeira consulta. Para o uso de ultra-som foi necessário aproximadamente dez minutos e para as curetas foi necessário vinte minutos. Em seguida, os dentes foram extraídos, lavados em água corrente e fixados em formalina a 10%. Os dentes foram preparados para análise em microscopia óptica. Os dentes unirradiculares foram examinados na superfície proximal e os multirradiculares foram examinados na proximal e nas paredes de furca em três níveis: cervical, médio e apical. O nível de cálculo residual foi avaliado em: 0 = nenhum cálculo residual, 1 = manchas isoladas de cálculo residual e 2 = cálculo residual volumoso. O cimento residual também foi avaliado em: 0 = nenhum cimento; 1 = cimento residual desprezível, ilhas isoladas ou fina camada contínua (comparadas às áreas vizinhas não tratadas); e, 2 = cimento residual volumoso ou grosso. Os resultados mostraram que doze dos quatorze dentes tratados com ultra-som e doze dos dezessete tratados com cureta tiveram cálculo remanescente. Os dois tipos de instrumentos tiveram escores similares para cálculo residual. Instrumentos manuais foram mais efetivos na remoção de cimento de superfícies proximais que o ultra-som. Entretanto, nenhum dos instrumentos foram efetivos na remoção de cimento na região de furca. Os resultados deste estudo mostraram que a completa remoção de cálculo da superfície radicular periodontalmente comprometida é rara.

SHERMAN et al.⁶⁴, em 1990, realizaram um estudo avaliando a habilidade dos profissionais clínicos em detectar cálculo residual após raspagem e aplainamento radicular subgingival e comparar esta detecção clínica com a presença microscópica de áreas com cálculo encontrado nestes dentes extraídos após a instrumentação. Para o estudo foram selecionados cento e um dentes de sete pacientes com periodontite moderada ou severa. No total quatrocentos e setenta e seis superfícies radiculares foram avaliadas. A presença ou

ausência de cálculo subgengival foi avaliada clinicamente por três Periodontistas treinados usando sonda periodontal CP-8 e exploradora G-2 (Hu-friedy). Imediatamente após completada a instrumentação, os três examinadores verificaram os sítios dos dentes para conclusão do procedimento de raspagem e alisamento. Este exame foi repetido mais duas vezes no período de três e quatro meses após a primeira avaliação, sendo possível assim determinar a reprodutibilidade intra-examinadores. A instrumentação foi realizada com ultra-som (Cavitron) usando a ponta P-10 universal e curetas Gracey, com descrição de tempo e forma de uso relatados pelos operadores. Uma semana após, nova consulta foi realizada com o paciente para avaliar a instrumentação e completar com nova raspagem e alisamento, se necessário. Os pacientes receberam, mensalmente até o fim do experimento, instrução de higiene oral e controle de placa. Os dentes foram extraídos, lavados levemente para remover debris, as margens gengivais e nível de inserção do tecido conjuntivo foram marcados com uso de brocas, formando ranhuras e, em seguida, estas duas linhas se uniam às linhas perpendiculares, delimitando a área subgengival a ser examinada. Logo após, os dentes foram armazenados em formalina a 10%. As superfícies radiculares foram examinadas com estereomicroscópio com 10 vezes de aumento para identificar a presença ou ausência de cálculo, definido como qualquer depósito duro, descolorido, mineralizado e aderido à superfície dental. As superfícies foram fotografadas e a área subgengival definida pelos traços foram transferidas para um sistema digitalizador de imagens no computador (Summagraphics) para computar a área da superfície da bolsa. A área de cada depósito de cálculo foi similarmente computada, e a porcentagem de cálculo por superfície foi calculada. Os dados foram analisados estatisticamente e os resultados mostraram que o tempo de instrumentação por dente teve-se uma média de 9,4 minutos, sendo, 3,6 minutos com ultra-som e 5,8 minutos com curetas manuais. Microscopicamente 57,7% das

superfícies exibiram cálculo residual visível. A quantidade de cálculo residual por área de bolsa foi de 0,3% a 31,99% (média de 3,1%), sendo que 52,2% das áreas de bolsas tinham menos de 5% de cálculo residual por área. A porcentagem de concordância para detecção clínica de cálculo entre-examinadores foi maior antes da raspagem (85,3% a 89,3%) e menor imediatamente após a raspagem (51,4% a 59,1%). A concordância intra-examinadores foi de 89,9% para o examinador A, 77,2% para o examinador B e 76,6% para o examinador C. Houve uma alta porcentagem de respostas falso negativas (77,4% das superfícies com cálculo microscopicamente foram clinicamente detectadas livre de cálculo) e uma baixa porcentagem de resposta falso positiva (11% das superfícies microscopicamente livre de cálculo foram consideradas clinicamente com presença de cálculo). Este estudo indica a dificuldade na determinação clínica da eficácia da instrumentação subgingival.

RATEITSCHAK-PLÜSS et al.⁵⁷, em 1992, realizaram um estudo em microscopia eletrônica de varredura para investigar a eficácia da raspagem e aplainamento radicular não cirúrgico. Para o estudo foram utilizados dez dentes unirradiculares de quatro pacientes com periodontite avançada. Os procedimentos clínicos incluíram obtenção de dados clínicos e remoção prévia de placa e cálculo supragengivais. A margem gengival foi marcada na raiz do dente com broca para alta-rotação. Os dentes foram raspados com curetas finas afiadas após instrumentação de cada dente. A lisura e limpeza da superfície foi checada com sonda exploradora fina. Os dentes foram extraídos com cuidado para não tocar a raiz, lavados em água corrente por vinte segundos, imersos em solução de Karnovsky e depois corados com verde de malaquita a 1%. Os dentes foram preparados para exame em microscopia eletrônica de varredura para obtenção de fotomicrografias. Vinte e nove das quarenta superfícies instrumentadas com curetas estavam livres de

resíduos. Nas onze superfícies remanescentes somente pequenas quantidades de placa e minúsculas ilhas de cálculo foram detectadas, principalmente nas linhas e ângulos de ranhuras e depressões das superfícies radiculares. A instrumentação não alcançou a base da bolsa em 75% das superfícies radiculares tratadas; contudo, a razão foi a extrema tortuosidade da morfologia da bolsa nos dentes selecionados para o estudo. Os autores concluíram que durante a raspagem e aplainamento radicular não cirúrgico da periodontite avançada, as superfícies que puderam ser alcançadas pelas curetas estavam livres de placa e cálculo. Contudo, em muitos casos, a base da bolsa peridontal não pôde ser alcançada, razão pela qual deveriam ser tratadas com visão direta, isto é, após levantamento do retalho gengival.

SCHWARZ et al.⁶², em 1993, verificaram que a limpeza conservativa da superfície radicular cirurgicamente exposta poderá remover completamente a placa. Dez dentes unirradiculares de quatro pacientes com periodontite avançada foram incluídos neste estudo. A margem gengival foi marcada no dente com broca diamantada. Um retalho mucogengival foi levantado até a crista óssea alveolar e o tecido de granulação removido com cuidado para não injuriar a superfície radicular. As superfícies foram limpas usando somente taça de borracha, Ponta de plástico EVA e pasta profilática, nenhum esforço foi feito para remover cálculo subgengival. Imediatamente após o tratamento os dentes foram extraídos, corados com verde de malaquita e preparados para exames no microscópio eletrônico de varredura para detectar alguma bactéria residual (placa) e obtenção de fotomicrografias. Os resultados mostraram que vinte e sete das quarenta superfícies radiculares tratadas estavam livres de placa. Nas outras treze superfícies radiculares, somente algumas pequenas ilhas isoladas de placa foram detectadas. Por outro lado, áreas relativamente extensivas da superfície radicular exibiram cálculo. Acúmulo de placa

bacteriana foi rotineiramente observada nas rugosidades da superfície do cálculo e na periferia dos depósitos duros. Estes resultados demonstraram que os instrumentos usados neste estudo podem com sucesso remover placa da superfície radicular exposta. Contudo, cálculos subgingivais que estão firmemente aderidos na superfície radicular virtualmente sempre abrigam placa bacteriana e tais depósitos requerem maior instrumentação agressiva para removê-los.

ANDERSON et al. ², em 1996, avaliaram a efetividade da raspagem e alisamento radicular subgingival comparando o efeito de uma simples instrumentação periodontal com três procedimentos de instrumentação. Um total de trinta e cinco dentes em quinze pacientes foram selecionados: quinze dentes foram raspados uma vez (grupo A), quinze dentes foram raspados três vezes (grupo B), e cinco dentes não foram instrumentados (grupo C controle). Em todos os dentes foram registrados os índice de cálculo e índice de doença periodontal. Seis locais da superfície foram sondados para determinar a profundidade de sondagem e o nível da margem gengival foi marcado com brocas para localizar o cálculo supra e subgingival após extração. O grupo A e B receberam uma raspagem e alisamento radicular não maior que dez minutos. Uma sonda exploradora número três foi usada para detecção do cálculo subgingival. Somente o grupo B recebeu mais dois procedimentos de instrumentação adicionais, não maiores que cinco minutos de duração cada, realizados vinte e quatro e quarenta e oito horas após a primeira raspagem. Os dentes controle e raspados foram extraídos imediatamente após o terceiro procedimento de instrumentação. Os dentes foram lavados em água corrente e corados com azul de metileno. Eles foram observados sob estereoscópio munidos de uma peça óptica, formando 100 quadrados de 10mmX10mm. O cálculo foi medido em quatro superfícies (vestibular, lingual, mesial e distal) por um único operador em tempos diferentes. O total de contagens

e porcentagens das superfícies cobertas pelo cálculo nos dentes raspados e não raspados foram contados e agrupados em escores. Os resultados demonstraram nenhuma diferença significativa na remoção do cálculo entre simples e múltiplas instrumentações radiculares periodontais. Resultados similares foram encontrados para o total da quantidade de cálculos removidos, para o cálculo removido das superfícies individualmente, e o cálculo removido nos vários níveis de profundidade de sondagem.

6.32- PERDA E ASPECTOS DE SUPERFÍCIES

Para diferenciarmos as metodologias para verificação de rugosidade residual foram criados dois subtítulos, este com metodologia utilizando microscopia eletrônica de varredura ou outros microscópios e o próximo utilizando perfilômetro.

WAERHAUG ⁶⁸, em 1956, realizou um estudo para verificar se a rugosidade da superfície radicular, abaixo da margem gengival, atua ou não como irritante aos tecidos gengivais. O autor realizou um experimento histológico em cães e macacos, produzindo rugosidades subgengivais com pontas diamantadas e observou o reparo histológico subsequente. O autor observou que as células epiteliais não tiveram nenhuma dificuldade de adesão à superfície rugosa e comparando o tamanho da célula com a extensão da rugosidade, esta era infimamente maior que a célula. Isto mostrou que não é a face áspera que irrita, mas a bactéria e suas toxinas. Mas foi observado que a rugosidade parece facilitar a retenção de placa bacteriana.

BARNES & SCHAFFER ⁵, em 1960, estudaram a eficiência dos instrumentos manuais curetas, limas e enxadas na remoção de cálculo e obtenção de lisura da superfície radicular. Foram utilizados 90 dentes com indicação para exodontia por motivos protéticos

ou periodontais. Os pacientes foram anestesiados, os dentes raspados e aplainados com os diferentes instrumentos até se conseguir uma superfície limpa, lisa e dura, observados clinicamente com sonda exploradora. Os dentes foram imediatamente extraídos e colocados em solução de formalina a 10% e posteriormente analisados macro e microscopicamente. O critério utilizado para examinar a lisura superficial foi subjetivo, com microscopia eletrônica de varredura, e numerado de 1 a 3, sendo 1 correspondente à superfície radicular relativamente rugosa, 2 para a superfície radicular moderadamente lisa, e 3 para a superfície radicular plana e lisa. O critério utilizado para examinar a eficiência na remoção de cálculo foi para determinar o número de pedaços de cálculo remanescentes por superfície e qual superfície o cálculo remanescente se encontrava. Os resultados mostraram que as curetas produziram superfícies radiculares mais lisas nos dentes anteriores e posteriores, e as limas e enxadas produziram superfícies mais rugosas. Com relação à eficiência na remoção de cálculo, as curetas foram mais efetivas nos dentes anteriores e as enxadas foram mais efetivas nos dentes posteriores. Entretanto, na percentagem geral da eficiência de remoção de cálculo, foi maior com o uso de curetas e menor com o uso de limas e enxadas.

ALLEN & RHOADS ¹, em 1963, estudaram a quantidade de estrutura dental perdida após vários tipos de instrumentos utilizados para limpeza e raspagem dental. Os autores utilizaram: raspador ultrasônico com água (grupo 1) e sem água (grupo 2), raspador vibratório com turbina de ar com água (grupo 3) e sem água (grupo 4), broca "profilática" em turbina de ar rotatória com água (grupo 5) e sem água (grupo 6), cureta periodontal convencional (grupo 7), taça de borracha com pedra pomes (grupo 8) e taça de borracha abrasiva (grupo 9). Para este estudo foram utilizados dentes extraídos livre de cálculo na área teste. Os instrumentos foram adaptados a um dispositivo para instrumentação que

controlou o tempo de trinta, sessenta, noventa e cento e vinte segundos e a pressão foi de quatro, oito e dezesseis onças. O perfil do defeito na superfície radicular foi medido por micrômetros e ampliados em 25 vezes. Foram medidos: profundidade do defeito, variação no perfil e largura do defeito e possíveis alterações qualitativas. As medidas foram convertidas em valores numéricos e multiplicadas por 0,05mm, possibilitando comparações. Os resultados mostraram que a significância das mudanças na pressão e tempo de instrumentação são desproporcionais e não consistentes. A significância do uso ou não de irrigação mostrou ser mais danosa a não irrigação dos instrumentos ultra-sônicos e rotatórios. Os autores fizeram uma tabela de escala crescente de valores de severidade de perda de superfície radicular para cada instrumento, que variou de 1 a 13: curetas manuais (1), taça de borracha com pedra pomes (2), taça de borracha abrasiva (2), turbina de ar vibratória com água (3) e sem água(3), ultra-som com água (6) e sem água (8), turbina rotatória com água (12) e sem água (13). Ainda como resultados foram observados que a broca “profilática” com turbina de ar rotatória causou a maior perda de superfície radicular e o tempo e a pressão foram críticos. Dos instrumentos de alta velocidade, os vibratórios causaram menos dano à superfície, especialmente sob baixa pressão.

BELTING & SPJUT ⁶, em 1964, realizaram um estudo para comparar a profundidade da estrutura radicular removida durante a instrumentação periodontal com curetas afiadas, ultra-som, instrumento periodontal vibratório e rotatório. Os autores utilizaram para o estudo 103 (cento e três) dentes com indicação para exodontia, dividindo-os em quatro grupos. A superfície vestibular dos dentes foi raspada por um período de trinta a sessenta segundos com o instrumento colocado inteiramente dentro do fundo da bolsa periodontal. No grupo I, os dentes foram raspados com curetas manuais afiadas e pressão suficiente para remoção de cálculo e alisamento da superfície radicular. No grupo II, os

dentes foram raspados com ultra-som com 25.000 ciclos por segundo, potência média, refrigeração com água e pressão manual ondular leve com movimentos de empurra-puxa. No grupo III, os dentes foram raspados com instrumento rotatório cônico de seis lados iguais acoplado em uma peça de mão girando a 200.000 rotações por minuto com “spray” de água-ar, com pressão manual livre no sentido mesio-distal. No grupo IV, os dentes foram raspados com uma peça de mão vibratória ativada por ar comprimido que produzia 7.000 vibrações por segundo sem água, com pressão manual leve no sentido mesio-distal. Após a exodontia, os dentes foram lavados em água corrente, identificados e analisados em microscópio com aumento de 30 vezes. Os achados microscópicos das características das superfícies radiculares foram agrupados em cinco categorias: liso, ponteadado, arranhado, estriado, filetado e estriado. No grupo 1 predominaram superfícies lisas, no grupo 2 superfícies ponteadadas, no grupo 3 superfícies filetadas e no grupo 4 superfícies estriadas e filetadas. Os dentes foram descalcificados, seccionados e a área raspada foi examinada em várias secções para determinar a profundidade de estrutura radicular removida. A menor profundidade de estrutura radicular removida foi encontrada no grupo das curetas. Em ordem decrescente, os instrumentos que produziram maior profundidade de perda de estrutura radicular foram: ultra-som, instrumento rotatório e vibratório.

ELLMAN¹⁸, em 1964, comparou o uso de curetas manuais com raspador sônico munido de uma broca de seis lâminas sem corte, montada em caneta de alta velocidade (200000 RPM). Para determinar o grau de segurança do instrumento o autor testou a pressão necessária na remoção do cálculo comparando as curetas. O resultado mostrou que o “raspador sônico” necessita de 0,25 a 1 onça de pressão e a cureta de 5 a 10 onças de pressão. Para determinar a quantidade de remoção de dentina pelo desgaste, o autor utilizou a face vestibular do mesmo dente. Os resultados mostraram que o “raspador sônico”

produziu um defeito de 0,009 polegadas em 160 segundos e a cureta produziu um defeito de 0,015 polegadas em 160 segundos. As conclusões do autor são que: o “raspador sônico” lesou menos os tecidos moles, pois distende menos a gengiva marginal durante a utilização e por não ser cortante não feriu o epitélio da bolsa quando comparado às curetas; o “raspador sônico” reduziu o tempo de duas a quatro vezes na remoção do cálculo. O “raspador sônico” foi menos destrutivo às estruturas da superfície radicular que as curetas, isto é, removeu menos cemento e dentina radiculares; e o “raspador sônico” promoveu a remoção do cálculo com maior facilidade e menor desgaste para o profissional, assim como foi melhor aceito pelo paciente.

STEWART et al.⁶⁶, em 1971, realizaram um estudo para comparar a quantidade de cálculo removido em relação à perda de estrutura dental com o uso de raspadores rotatórios, vibratórios e ultra-sônicos. Para o estudo foram utilizados 35 dentes extraídos, com depósitos sobre as raízes removidas e a superfície identificada para cada instrumento utilizado. Os dentes foram separados em 3 grupos teste com 10 dentes cada, e um grupo controle com 5 dentes. Os dentes foram pesados 3 vezes antes da instrumentação. Em seguida os 3 grupos foram raspados com os respectivos instrumentos: rotatório (ponta diamantada –Perio tip) em alta-rotação, vibratório (ponta S-1) e ultra-som (ponta P-10). A raspagem foi realizada com um aparelho que mede a pressão e tempo de trabalho. Após os procedimentos de raspagem, os dentes foram novamente pesados. Os resultados mostraram que o ultra-som removeu menos estrutura dental em relação ao cálculo que os instrumentos vibratórios. Os instrumentos vibratórios removeram menos estrutura dental em relação ao cálculo comparado aos instrumentos rotatórios.

PAMEIJER et al.⁵², em 1972, realizaram um estudo para analisar a morfologia da superfície radicular após a utilização com ultra-som e instrumento manual, através de

microscopia eletrônica de varredura. Nesta investigação foram utilizados três métodos de estudo. No primeiro método foram utilizados trinta e cinco dentes com indicação de exodontia por motivos protéticos, divididos em três grupos sendo: grupo 1 (10 dentes), instrumentados periodontalmente com curetas Gracey manuais; grupo 2 (10 dentes), instrumentados com ultra-som (Cavitron) e grupo 3 (5 dentes), sem instrumentação, utilizados como controle. Os dentes foram instrumentados até que a superfície se apresentasse limpa e lisa por inspeção clínica com sonda exploradora e, em seguida, extraídos e armazenados em solução salina até a análise microscópica. No segundo método de estudo foram utilizados dez dentes recém extraídos e instrumentados em toda sua extensão mas em uma única face. A face dental escolhida foi dividida imaginariamente em três faixas longitudinais de igual tamanho e instrumentou-se cada faixa com o ultra-som, a cureta Gracey e a parte não instrumentada entre os dois instrumentos. No terceiro método de estudo dez dentes foram divididos da mesma forma que o segundo método, mas antes da instrumentação ser realizada, os dentes foram alisados até se expor dentina e em seguida a instrumentação foi realizada, padronizando o número de movimentos em vinte movimentos. Todos os dentes foram preparados para análise em microscópio eletrônico de varredura, metalizando-se as amostras e realizando-se fotomicrografias. Algumas rachaduras ou fissuras apareceram nas fotomicrografias, representando artefato de técnica, porque para a metalização das amostras foi necessário uma grande desidratação das mesmas, provocando, assim, estas rachaduras. Somente nas superfícies de esmalte não apareceram as rachaduras, porque nele a quantidade de água é muito pequena e a desidratação não foi suficiente para deformar a superfície. Os resultados mostraram que na primeira metodologia foi difícil revelar alguma diferença, mas observou-se que a estrutura de esmalte não se alterou em nenhum dos dois instrumentos utilizados. Na segunda metodologia as observações foram

mais claras, pode-se verificar nenhuma mudança no esmalte com as duas técnicas de instrumentação. Com o uso de ultra-som observou-se a formação de uma superfície radicular sem chanfrados ou sulcos, algumas vezes com texturas lisas ou brunidas e também com ondulações. Com o uso de curetas as superfícies apresentavam-se semelhantes às do ultra-som, mas sem as ondulações. Na terceira metodologia houve diferença no padrão de rugosidade entre os instrumentos. Com o uso de curetas a superfície apresentou-se com rugosidades e chanfraduras e com o uso de ultra-som as superfícies apresentaram-se sem chanfraduras ou sulcos e a quantidade de estrutura removida foi muito menor do que com uso de curetas.

WILKINSON & MAYBURY ⁷⁰, em 1973, investigaram o efeito do uso de curetas e ultra-som na instrumentação periodontal, avaliando a superfície radicular com o uso de microscopia eletrônica de varredura. Para o estudo foram utilizados dez dentes a serem extraídos por vários motivos. Três dentes que não estavam envolvidos com doença periodontal foram utilizados como controle. Um dente com doença periodontal não tratado também foi utilizado como controle. Quatro dentes com doença periodontal foram tratados com uso de curetas Gracey até que a superfície da raiz se apresentasse limpa e lisa, observadas com sonda exploradora. Dois outros dentes com doença periodontal foram tratados com uso de ultra-som Cavitron e pontas P11L ou P11R, com refrigeração à água e potência média até que a superfície se apresentasse limpa e lisa, observada com sonda exploradora. Após a exodontia os dentes foram lavados com água e fixados em formalina a 10% por 48 horas. Os dentes sem doença periodontal foram tratados com solução de hipoclorito de sódio a 2% para remoção das fibras aderidas à raiz. Os dentes foram tratados com solução de álcool etílico e desidratados por vinte e quatro horas, para serem submetidos ao exame em microscopia eletrônica de varredura, obtendo-se fotomicrografias

de 200 a 500 vezes de aumento. Os resultados mostraram que o aplainamento radicular com instrumento manual produziu a superfície radicular mais lisa, mas ocasionalmente sulcos e estrias apareceram, representando o caminho do instrumento sobre a superfície radicular. A instrumentação com ultra-som produziu um “relevo” com depressões e irregularidades na superfície radicular e também grande potencial de destruição destas superfícies em relação às curetas. Superfícies com dentes periodontalmente comprometidos mostraram padrão irregular com texturas nodulares e irregulares. Superfícies radiculares de dentes saudáveis mostraram numerosas projeções com pequenas áreas, representando as lacunas dos cementócitos.

KERRY ³⁵, em 1975, estudou o aspecto da superfície radicular após a instrumentação periodontal, comparando o uso de curetas com ultra-som. Para análise da superfície foram realizados fotomicrografias preto e branco em microscópio com aumento de 1000 vezes e, em seguida, foi aplicado uma técnica que realçou os tons cinza nas fotografias através de uma câmera escanadora de televisão, na qual os tons de cinza receberam cores realçando os detalhes da foto original em preto e branco. Assim foi possível visualizar os detalhes perdidos nas variações de cinza da foto preto e branco. Foram obtidas fotos de superfícies de cemento de dentes sem doença periodontal, com doença periodontal não tratadas, com doença periodontal tratados com uso de ultra-som (Cavitron P11L ou P11R) e com uso de curetas. Na superfície de cemento de dentes sem doença periodontal foram encontradas projeções com padrão uniforme e regular, representando as lacunas dos cementócitos. Na superfície de cemento dos dentes com doença periodontal sem tratamento foram encontradas estranhas partículas irregulares, parecendo nódulos amontoados, e também colônias de bactérias e agregação de placa. Na superfície de cemento de dentes instrumentados com ultra-som foram encontradas

irregularidades em forma de pontos e depressões. Na superfície de cimento de dentes instrumentados com curetas foi encontrado um padrão de irregularidade diferente do ultra-som. O autor concluiu que o uso da técnica “codificadora de faixa de densidade e cor” realçou as características da superfície radicular em fotos preto e branco, possibilitando melhor visualização das superfícies radiculares e suas características topográficas.

EWEN & GWINNETT ²⁰, em 1977, realizaram um estudo em microscopia eletrônica de varredura para estudar rugosidade residual da superfície radicular de 13 dentes indicados para exodontia em dois pacientes. Cada dente foi individualmente raspado e alisado na boca do paciente, utilizando instrumentos manuais ou ultra-sônicos, imediatamente extraído e conservado em solução de glutaraldeído a 4%. As superfícies interproximais foram raspadas, variando o número de movimentos de raspagem, a direção do movimento (vertical ou horizontal), a afiação ou não do instrumento e o uso ou não de dentifrícios. Um dente foi raspado com curetas afiadas, na face mesial, com 5 movimentos verticais e na face distal com 10 movimentos verticais. Outro dente foi raspado com curetas afiadas, -na face mesial foi raspada com 5 movimentos verticais e 5 movimentos horizontais e a distal com 10 movimentos verticais e 10 movimentos horizontais. O terceiro e quarto dentes foram raspados da mesma forma que os anteriores, mas com curetas cegas. O quinto dente foi raspado com ponta de ultra-som (P10) afiada com pedra Arkansas sob refrigeração de água onde, na mesial foram realizados cinco movimentos verticais e na distal com dez movimentos verticais. O sexto dente foi raspado com ultra-som sendo, na mesial com cinco movimentos verticais e cinco horizontais e, na distal com aumento do número de movimentos para 10. O sétimo e oitavo dentes foram raspados da mesma forma descrita para o quinto e sexto dentes, mas com pontas de ultra-som (P10) cegas. Os dentes restantes foram tratados com pontas de ultra-som cegas, acrescentando uso de dentifrício.

As espécies foram preparadas e analisadas em microscopia eletrônica de varredura. Os autores concluíram que cinco movimentos verticais de curetas afiadas produziram superfície com ranhuras superficiais e pequenas partículas de fragmentos. Com 10 movimentos verticais de curetas afiadas produziram um padrão de escoriação friccional na superfície radicular. Com cinco e dez movimentos verticais e horizontais com curetas afiadas houve cavitações na superfície radicular. Em todos os dentes, o uso de curetas cegas não provocou ranhuras nem cavitações. A maior efetividade na remoção de detritos foi obtida com uso combinado de movimentos verticais e horizontais. No uso de ultra-som afiado com cinco movimento verticais produziu-se superfície limpa e relativamente lisa; com 10 movimentos verticais a superfície ficou evidentemente rugosa; com dez movimentos verticais e dez horizontais expôs-se dentina e ficou rugosa. O uso do ultra-som cego, com cinco ou dez movimentos verticais foram produzidas superfícies relativamente lisas e, combinando movimentos verticais e horizontais, provocou alguns arranhões, mas foi efetivo na remoção de cálculo. O uso do ultra-som cego, acrescido de dentifrícios, produziu uma superfície limpa, lisa e sem ranhuras.

MOREINOS ⁴⁷, em 1977, realizou um estudo histológico em microscopia de luz com a finalidade de verificar: cálculo remanescente, quantidade de cimento removido, topografia da superfície radicular, eficiência de instrumentação e determinar o número de movimentos apropriados durante a instrumentação. Para este estudo foram utilizados 35 dentes extraídos, obtidos de diversas procedências, divididos em sete dentes por grupo, num total de cinco grupos. Nos grupos 1, 2, e 3, a instrumentação foi realizada com curetas McCall nº 13 e 14, sendo que cada grupo foi submetido a 10, 20 e 30 movimentos de instrumentação, respectivamente, no sentido paralelo ao longo eixo do dente. Nos grupos 4 e 5 a instrumentação foi realizada com aparelho ultra-sônico (Cavitron, modelo 660,

Dentisplay), pontas P-10L e P-10R não afiadas em ângulo de 15° em relação ao longo eixo do dente, com frequência de 25000 ciclos por segundo, com intensidade alta e refrigeração constante. A quantidade de movimentos do grupo 4 foi de 10 a 12 e, no grupo 5, foi de 20 a 22. Logo após, os dentes foram fixados em formol a 10% por 24 a 48 horas, processados histologicamente e seccionados com espessura de 60 μm para análise em microscópio de luz, com aumento de 100 vezes. Foram adotados critérios subjetivos com utilização de pontuações para comparações entre os grupos. Conclui-se que: o uso indiscriminado de movimentos com as curetas manuais deve ser evitado; o uso de instrumentos ultra-sônicos acima de 10 a 12 movimentos deve ser evitado por expor dentina; o grupo de instrumentação manual que apresentou menor dano, quando comparado ao ultra-som, foi aquele onde se empregou 10 movimentos ; no grupo 4 a superfície radicular não apresentava grandes danos, mas com grande presença de cálculo remanescente; em todos os grupos observou-se presença de cálculo remanescente; e, é importante adotar um controle do número de movimentos de instrumentação com limite máximo de 10 ou, talvez, até quinze para instrumentos manuais e de 10 a 12 para ultra-som.

D'SILVA et al. ¹⁷, em 1979, examinaram a topografia de superfícies de dentes tratados periodontalmente com instrumentos manuais e ultra-sônicos, com microscópio eletrônico de varredura. Um total de cinquenta e dois dentes com doença periodontal foram envolvidos no estudo. Os dentes foram instrumentados na boca, somente na face vestibular com a padronização de doze movimentos de raspagem para ambos os instrumentos. Em seguida foram extraídos, lavados em água corrente e armazenados em formalina 10% por vinte e quatro horas. Após isto, eles foram lavados em água destilada e estocados em álcool etílico 70%. Dos dentes, dez foram extraídos sem nenhuma instrumentação radicular, utilizados como grupo controle. Dezenove dentes (treze incisivos e seis molares) foram

tratados com instrumento manual. Vinte e três (quinze incisivos e oito molares) foram tratados com ultra-som Cavitron e ponta P10. Antes da obtenção de fotomicrografias os dentes foram desidratados e as imagens analisadas. A análise constituiu da aplicação de escores para a presença de placa bacteriana e cálculo residuais e dano à superfície radicular, que variou de 0 a 3, sendo: 0 = nenhum, 1 = leve, 2 = moderado e 3 = severo. A eficiência de limpeza foi avaliada da mesma forma, mas pontuada de forma inversa, isto é: 1 = pobre, 2 = moderada, 3 = bom, 4 = excelente. Os dados foram analisados estatisticamente e comparados entre os grupos. O grupo controle (sem instrumentação periodontal) mostrou a presença de vários graus de placa e cálculo em toda a superfície vestibular. Analisando os dados, os resultados deste estudo mostrou que instrumentos manuais apresentaram uma eficiência de limpeza dos dentes anteriores: bom em 38% (trinta e oito por cento), moderada em 38% (trinta e oito por cento) e pobre em 24% (vinte e quatro por cento). Já nos dentes posteriores foi: boa em 50% (cinquenta por cento) e pobre em 50% (cinquenta por cento). O ultra-som Cavitron apresentou uma eficiência de limpeza dos dentes anteriores: bom em 80% (oitenta por cento) e moderada em 20% (vinte por cento). Já nos dentes posteriores foi: de excelente a boa em 37,5% (trinta e sete e meio por cento) e moderada a pobre em 62,5% (sessenta e dois e meio por cento). Com relação ao dano causado à superfície radicular, o instrumento manual nos dentes anteriores foi: nenhum em 15% (quinze por cento), leve em 48% (quarenta e oito por cento), moderado em 22% (vinte e dois por cento) e severo em 15% (quinze por cento). Nos molares foi: nenhum em 17% (dezessete por cento), leve em 33% (trinta e três por cento), moderado em 33% (trinta e três por cento) e severo em 17% (dezessete por cento). Em relação ao dano à superfície radicular, o Cavitron em dentes anteriores foi: nenhum em 33% (trinta e três por cento), leve em 60% (sessenta por cento) e moderado em 7% (sete por cento). Nos dentes

posteriores foi: nenhum em 25% (vinte e cinco por cento), leve em 12,5% (doze e meio por cento), moderado em 25% (vinte e cinco por cento) e severo em 37,5% (trinta e sete e meio por cento). Concluiu-se que o Cavitron foi superior ao instrumento manual na eficiência de limpeza dos dentes anteriores com menor dano. Por outro lado, nos dentes posteriores ocorreu o inverso, o instrumento manual foi menos danoso e mais eficiente na limpeza que o ultra-som.

O'LEARY & KAFRAWY ⁵⁰, em 1983, realizaram um estudo para determinar se a remoção total de cimento das superfícies radiculares envolvidas periodontalmente foi um objetivo clinicamente realizável. Foram utilizados 36 dentes extraídos de pacientes com doença periodontal avançada com no mínimo 6mm de perda de inserção: 18 dentes foram obtidos de pacientes com até 36 anos de idade e 18 de pacientes com mais de 36 anos de idade. Após extração os dentes foram lavados com escova de dente e água para remover placa e tecidos moles e refrigerados por 1 a 4 dias separadamente em água deionizada. Foi realizada uma delimitação, com brocas, da linha cimento-esmalte até o nível de perda de inserção (de 6 a 12mm) das raízes. O cálculo visível foi removido com três tipos diferentes de instrumentos: um raspador (Jacquette, ponta dupla nº 30-33), cureta periodontal fina (Gracey nº 1-2), e cureta periodontal grossa (I.U. nº 13). Cada grupo de instrumento foi realizado com 50 movimentos de raspagem para cada raiz, com afiação das curetas a cada 5 movimentos por um único operador. Foram instrumentados 3 dentes por dia (contendo os 3 grupos) dentro de 12 dias. Ao final os dentes foram fixados e descalcificados para serem preparados para análise histológica. Foram analisados 3 níveis da superfície radicular, o terço cervical, médio e apical. Para cada nível a quantidade de cimento residual foi registrada assim: 0 = nenhum cimento residual; 1 = pequenas quantidades de cimento residual (linha fina ou ilhas de cimento residual); 2 = grossa quantidade de cimento

residual. Os resultados mostraram que nenhuma diferença significativa ocorreu, entre os tipos diferentes de instrumentos utilizados na remoção de cimento radicular. Houve diferença na quantidade de cimento residual com grande número de espécies de pacientes com idade abaixo de 36 anos, mostrando total remoção de cimento no nível cervical da raiz, comparada aos pacientes com mais de 36 anos (11 versus 4). A situação foi idêntica no nível médio da raiz com grau 1 de cimento residual, comparando os grupos abaixo (12 dentes) e acima de 36 anos (4 dentes). Grandes quantidades de cimento residual foram vistos no nível apical das raízes em ambas as idades, acima e abaixo de 36 anos. O resultado deste estudo indica que a remoção total de cimento radicular não é um objetivo clínico real com estes instrumentos utilizados.

HUNTER et al.²⁹, em 1984 realizaram uma pesquisa para determinar se, com retalho cirúrgico, ultra-som e instrumento manual associados, seria possível remover o cálculo de dentes não tratados previamente com doença periodontal moderada ou severa. Foram selecionados 18 pacientes com doença periodontal severa ou moderada sem tratamento prévio. Em cada dentes foi levantado um retalho de espessura total até a porção apical da crista óssea alveolar, o tecido de granulação foi removido e a superfície radicular foi instrumentada metade com ultra-som e outra metade com cureta manual. A instrumentação parou quando a superfície se apresentasse limpa e lisa por inspeção clínica. Em seguida, os dentes foram extraídos e analisados microscopicamente em estereomicroscópio de grade, para quantificar o cálculo remanescente e a rugosidade radicular remanescente. As superfícies que exibiram ondulações menores que 50 μ m de profundidade eram consideradas lisas e as maiores que 50 μ m eram rugosas. Os resultados mostraram que os dentes raspados com instrumento manual apresentaram menos cálculo

residual que os instrumentados com ultra-som. Dentes instrumentados com curetas manuais, 56,6% foram considerados lisos e 43,4% rugosos; com ultra-som 18,8% foram considerados lisos e 81,2% rugosos.

CORDIRON et al. ¹⁴, em 1990, realizaram um estudo “in vitro” para medir a profundidade de perda de superfície radicular após o uso de curetas Gracey periodontais manuais com pressão. Foram utilizados sessenta dentes saudáveis, extraídos por motivos ortodônticos e protéticos. Todos os dentes deveriam estar livres de cálculo visível e sem tratamento periodontal anterior. Após a exodontia, os dentes foram armazenados em água dionizada e separados pela idade dos pacientes em três grupos: de dez a quinze anos, de dezesseis a vinte e cinco anos, e de vinte e seis a quarenta anos. As coroas dos dentes foram fixadas em resina acrílica. A afiação das curetas foi realizada com pedra de grânulo fino e a verificação do fio no instrumento foi feita sob lupa biocular pela técnica do “traço brilhante”. Os dentes dos três diferentes grupos de idade foram divididos em seis grupos experimentais, baseado no número de movimentos usados: grupo 1, vinte movimentos; grupo 2, trinta movimentos; grupo 3, quarenta movimentos; grupo 4, cinquenta movimentos; grupo 5, sessenta movimentos; e, grupo 6, setenta movimentos. Após a instrumentação, as coroas dos dentes foram removidas e as raízes foram descalcificadas, incluídas em parafina e cortadas horizontalmente nos terços cervical, médio e apical. As amostras foram analisadas em microscópio de luz de grade ocular com 100 vezes de aumento. Foram medidas a espessura do cemento adjacente ao defeito, a quantidade de cemento remanescente no defeito (se houver) e o total de cemento removido. A profundidade do defeito nas superfícies foi correlacionada com a força aplicada e o número de movimentos utilizados. A análise estatística mostrou uma correlação positiva entre o número de movimentos e a média de profundidade de defeito radicular, isto é, conforme

aumenta o número de movimentos aumenta a média de profundidade do defeito radicular. Também foi encontrada uma correlação positiva entre a média de força de instrumentação aplicada e a média de profundidade de defeito radicular. Contudo, foi observada uma correlação negativa entre a média de forças de instrumentação aplicada e a média de profundidade do defeito, isto é, conforme aumenta a média de força por movimento, diminui-se a média de defeito radicular causado. Este achado significa que o número de movimentos aplicados às superfícies radiculares é um fator mais importante que a força aplicada ao movimento. Os autores sugerem que durante a instrumentação de um quadrante seja realizada entre 45 a 50 minutos (dois movimentos por segundo X 10 a 12 sítios de superfícies por raiz), e com afiação do instrumento de cada dez a quinze movimentos. Nos dentes posteriores ou dentes largos o tempo pode ser aumentado.

RITZ et al.⁵⁸, em 1991, realizaram um estudo para determinar a quantidade de estrutura dental perdida durante quatro diferentes métodos de instrumentação: curetas manuais, ultra-som, raspador sônico e ponta diamantada de granulação fina, em 90 dentes unirradiculares extraídos por razões periodontais. Imediatamente após a exodontia, os dentes foram lavados e fixados em álcool 40%. Em seguida, placa, cálculo e ligamento periodontal foram removidos e novamente hidratados por 1 hora. A medição da substância perdida pela instrumentação foi feita por um aparelho especialmente construído para esta pesquisa, chamado modelo de medição da perda de substância (SLMD), capaz de medir em μm sob condições padronizadas de pressão de instrumentação. A pressão de instrumentação de cada grupo de instrumento foi determinada em estudo anterior dos mesmos autores, sendo 500p para curetas, 100p para ultra-som, raspador sônico e ponta diamantada. Foram instrumentados 50 raízes com padronização de 12 movimentos de instrumentação para cada

instrumento. As 40 raízes restantes foram instrumentadas com outras forças maiores e menores que a força padrão. Os dados foram analisados estatisticamente, com 0,5% de probabilidade. O ultra-som causou a menor perda de substância radicular com 100p de força (11,6 μm), 200p de força (18,2 μm) e com 400p de força (85,9 μm). O raspador a ar com 100p de força provocou 93,5 μm de perda de substância, quando reduziu a força para 50p perdeu pouco menos (71,5 μm), mas se dobrou a força para 200p perdeu menos ainda (51,1 μm). O grupo que usou curetas afiadas com força de 500p removeu 108,9 μm , quando diminuiu a força para 250p removeu 60,2 μm e quando aumentou para 1000p removeu 264,4 μm . O grupo que usou pontas diamantadas removeu 118,7 μm com força de 100p, quando a força diminuiu para 50p removeu 94,5 μm e quando aumentou a força para 200p, removeu 185,7 μm . Esta investigação demonstrou que a perda de substância radicular depende tanto do tipo de instrumento utilizado como também do modo de ação deste instrumento.

ZAPPA et al.⁷², em 1991, avaliaram “in vitro” a perda de substância causada pela instrumentação com número definido de movimento e força de trabalho. Foram utilizados 40 dentes extraídos, incluídos pelas coroas, deixando as raízes expostas. Os dentes foram posicionados em uma plataforma de torno mecânico, onde um perfilômetro media repetidamente os níveis da superfície radicular sempre na mesma posição. Foi delimitada uma área da raiz para a aplicação de 40 movimentos de raspagem. Foram usadas forças de 3N em 30 dentes e de 8-8,5N em 10 dentes. As forças foram avaliadas usando um diapositivo piezoelectrico construído na parte superior da haste da cureta. A perda de substância radicular foi medida após 5,10,20 e 40 movimentos de raspagem. Os resultados mostram que a média cumulativa de perda de substâncias radicular nos 40 movimentos foi

de 148,7 μ m para forças baixas, e 343,3 μ m para forças altas. A média de forças por movimento aumentou sensivelmente nos 40 movimentos, enquanto a substância removida por movimentos diminuiu. A substância removida por movimento durante os 5 primeiros movimentos foi de 6,8 μ m usando forças baixas e 20,6 μ m usando forças altas. Durante os 20 últimos movimentos a média de substâncias removidas por movimentos foi de 2,3 μ m para forças baixas e 5,6 μ m para forças altas. Estes resultados sugerem que altas forças removem mais substâncias radiculares, e a perda de estrutura por movimento se torna menor com o aumento do número de movimentos de raspagem.

JOTIKASTHIRA et al.³², 1992, realizaram um estudo para verificar a eficácia na remoção de cálculo e rugosidade residual de superfície radicular instrumentadas com raspadores sônicos, ultra-sônicos e sistema EVA. Foram utilizados 120 incisivos mandibulares armazenados em formalina, com placa e cálculo nas superfícies radiculares proximais, divididos em 6 grupos: grupo 1, com ultra-som Hygienist; grupo 2, com ultra-som Cavitron; grupo 3, com aparelho sônico Phatelus; grupo 4, com aparelho sônico Sonic Flex 2000, grupo 5, com aparelho sônico Titan-S e grupo 6, com instrumento EVA. Uma superfície de 5mm e plana das faces proximais foi marcada e usada como superfície teste. A raspagem foi executada até que a superfície se apresentasse limpa e lisa por inspeção visual e tátil, com o tempo gasto na raspagem marcado para cada instrumento. Os dentes foram processados para análise em microscopia eletrônica de varredura e foram obtidas 600 fotomicrografias (5 de cada área teste). As fotomicrografias foram analisadas por 3 examinadores calibrados, que graduaram as superfícies pelos índice de cálculo remanescente, (RCI) e índice de rugosidade e perda de substância radicular (RLTSI). Os dados foram analisados estatisticamente e os achados revelaram que os raspadores sônicos

agrupados removeram mais cálculo, mas também deixaram, significativamente, mais rugosidades e maior perda de substâncias que os outros instrumentos testados. Nenhuma diferença foi observada entre os dois grupos de ultra-som. O sistema EVA obteve resultados similares ao ultra-som, com maior tempo de trabalho.

LEKNES et al.⁴¹, em 1994, realizaram um estudo para verificar a influência da rugosidade provocada por 2 tipos de instrumentação na colonização microbiana subgengival. Os autores instrumentaram superfícies radiculares de cães com curetas afiadas e ponta diamantada de granulação fina, em forma de chama, em alta rotação. As superfícies foram analisadas em microscopia eletrônica de varredura. Os resultados revelaram que superfícies tratadas com curetas eram mais lisas e promoviam menor colonização bacteriana subgengival do que superfícies tratadas com pontas diamantadas, com diferenças estatisticamente significante.

CRESPI et al.¹⁵, em 1996, realizaram um estudo com a proposta de caracterizar a distribuição topográfica e organização da placa subgengival em dentes periodontalmente doentes. Vinte e seis dentes envolvidos em doença periodontal, livres de cárie e unirradiculares, foram obtidos de vinte pacientes que se apresentavam sem doença sistêmica e sem uso de antibioticoterapia sistêmica dentro de seis meses atrás. Três dentes saudáveis periodontalmente, extraídos por motivos ortodônticos, foram usados como controle. Nenhuma placa supragengival ou subgengival foi removida nem os dentes deveriam ter sido raspados nem sondados dentro de um ano anterior ao estudo. Os dentes foram extraídos, fixados e processados para avaliação histológica. As sessões foram cortadas perpendicular ao longo eixo do dente com 1mm de intervalo entre elas e analisados por microscopia de fase-contraste. A porção coronária da raiz analisada mostrou um denso acúmulo de formas filamentosas, barras fusiformes, formas cocóides e

espiroquetas frouxamente agregadas. A distribuição da microflora não uniforme, com microorganismos, representando todos os morfotipos conhecidos. Além disso, foi detectada placa sob fibras periodontais não distribuída, indicando que a placa não se forma somente apicalmente, mas também em direção lateral, penetrando e colonizando áreas onde fibras periodontais estão inseridas na superfície radicular.

LAVESPERE et al.³⁹, em 1996, realizaram um estudo para avaliar a quantidade de superfície radicular removida e textura residual desta superfície usando ultra-som com ponta regular, ponta similar com grânulo de diamante fino e médio. Foram utilizados 45 pré-molares extraídos por motivos ortodônticos e divididos em 3 grupos. Os dentes foram montados individualmente em uma máquina com um guia de alumínio, permitindo a padronização de instrumentação de 500gr. de força, movimento horizontal com 12mm de comprimento, por 12 segundos. Foram feitas 3 medições o mais próximo possível de 0,0005 onças nos 3 pontos ao longo da área teste antes da instrumentação e após 10 e 20 movimentos. A média da profundidade de estrutura radicular removida após 10 movimentos foi: ponta regular de $5.8 \pm 6.6\mu\text{m}$, ponta fina de $50.1 \pm 14.2\mu\text{m}$, ponta média de $30.8 \pm 12.1\mu\text{m}$. Após 20 movimentos foi: regular $12.7 \pm 10.9\mu\text{m}$, fina $83.3 \pm 20.1\mu\text{m}$ e média $58.7 \pm 17.9\mu\text{m}$. Todos os 3 instrumentos diferiram estatisticamente entre si com 10 movimentos. Com 20 movimentos o grupo das pontas de diamante fina e média não diferiram entre si, mas diferiram da ponta regular. Somente no grupo de ponta de diamante fina foi observada diferença significativa na profundidade de raiz removida entre 10 e 20 movimentos. Foram escolhidos 4 dentes de cada grupo para realizarmos a análise em microscopia eletrônica de varredura, obtendo-se fotomicrografias com aumento de 50x e 200x de cada espécime. Foi aplicado o índice de perda de estrutura dental modificado

(LTSI) de Lie e Meyer por 2 examinadores calibrados. Os dados foram analisados e observaram que houve um aumento na rugosidade radicular, sendo que a ponta regular foi a mais lisa. A ponta diamantada fina foi graduada com o dobro de rugosidade da ponta regular e a ponta diamantada média, com o triplo de rugosidade da ponta regular. Estes resultados sugerem que devemos tomar cuidado com o uso de instrumentos ultra-sônicos e pontas diamantadas durante a instrumentação periodontal.

6.33- RUGOSIDADE SUPERFICIAL

Como foi descrito anteriormente, este subtítulo discorre sobre pesquisas que utilizam perfilômetros e rugosímetros como método de avaliação da rugosidade superficial

GREEN & RAMFJORD ²⁸, em 1966, estudaram a rugosidade radicular após o uso de curetas, foices, enxadas e limas. Todos os instrumentos foram afiados com pedra Arkansas, lubrificada com óleo, exceto as limas. Foram selecionados 75 (setenta e cinco) dentes anteriores ou pré-molares, distribuídos em cinco grupos instrumentados com: grupo 1 curetas, grupo 2 foices; grupo 3, enxadas; grupo 4, limas periodontais e grupo 5, limas seguidas de curetas. As faces vestibulares foram instrumentadas até que a superfície radicular se tornasse limpa e lisa, verificadas por inspeção clínica com sonda exploradora. Imediatamente após extraídos, os dentes foram enxaguados em água corrente e armazenados em soro fisiológico. Após seis horas, foram obtidas oito leituras num perfilômetro, sendo quatro, paralelas e quatro, perpendiculares ao longo eixo do dente. Estes dados foram analisados estatisticamente e os resultados mostraram que o uso de foices, curetas e limas seguidas de curetas resultaram em superfícies radiculares significativamente mais lisas que o uso de enxadas e limas. Não houve diferença

estatisticamente significativa entre o uso de foices, curetas e limas seguidas de curetas. Também não houve diferença estatisticamente significativa entre o uso de enxadas e limas.

KERRY³⁶, em 1967, realizou um estudo comparando a rugosidade da superfície radicular após o uso de instrumentos periodontais ultra-sônico e cureta manual. Foram utilizados neste estudo 180 dentes unirradiculares, indicados para exodontia por motivos periodontais, com periodontite severa ou média e com cálculo subgingival. Os dentes foram divididos em 5 grupos instrumentados com: grupo 1 curetas afiadas somente; grupo 2, ultra-som e ponta N° EWPP ; grupo 3 ,ultra-som e ponta N° EWP10L ou EWP10R; grupo 4, cureta seguido de ultra-som e grupo 5, ultra-som seguido de cureta. A instrumentação foi realizada na face mesial da superfície radicular até que se pudesse observar clinicamente a lisura da superfície radicular com sonda exploradora. Os dentes foram extraídos, lavados e armazenados em soro fisiológico por aproximadamente oito horas. Os dentes foram avaliados em um perfilômetro. Foram obtidas quatro leituras rugosimétricas paralelas e quatro perpendiculares em relação ao longo eixo do dente, totalizando oito medições por dente e obtendo, assim, a média de medições de cada dentes. Os dados foram analisados estatisticamente. Os resultados mostram que: o grupo 5 e 1 produziram os menores valores de rugosidade sem diferença estatisticamente significativa entre ambos; seguidos do grupo 4 e por último o grupo 2 e grupo 3 que também não tiveram diferença estatisticamente significativa entre si.

GREEN²⁷, em 1968, realizou um estudo comparando a rugosidade da superfície radicular resultante da instrumentação com curetas cegas ou afiadas. As curetas cegas foram obtidas por raspagem constante de dentes extraídos, e as curetas afiadas foram obtidas afiando-se as mesmas com pedra "Arkansas", lubrificadas com óleo após cada período de uso. Para o estudo foram utilizados 48 dentes anteriores ou pré-molares de 12

pacientes com indicação para extração por motivos protéticos ou periodontais. Após anestesia local, os dentes foram divididos em quatro grupos: grupo 1- com curetas afiadas somente, grupo 2- com curetas cegas somente, grupo 3- com curetas cegas seguidas de curetas afiadas, e grupo 4- com curetas afiadas seguidas de curetas cegas. A instrumentação acabou quando as superfícies apresentavam-se limpas e lisas, observadas por inspeção visual. Em seguida, os dentes foram extraídos com cuidado para não ocasionar rugosidade na superfície radicular, lavados em água corrente e mantidos em soro fisiológico para procedimentos laboratoriais. O aparelho usado para as medições foi um perfilômetro (Micrometrical Division, Bendix Corporation), ajustado em alta velocidade com um percurso de extensão de 0,010". Foi delimitada a área do dente a ser lida com caneta de ponta fina onde oito leituras foram obtidas, sendo quatro paralelas e quatro perpendiculares ao longo eixo do dente. As médias foram comparadas entre grupos e entre dentes. Os resultados mostraram que não houve diferença estatisticamente significativa entre os grupos, isto é, quando o tempo não for considerado é possível obter igual lisura com curetas cegas ou afiadas. Contudo, o autor observou que clinicamente a lisura superficial foi obtida com maior rapidez com curetas afiadas de que com curetas cegas. Houve uma diferença significativa na rugosidade superficial dos dentes entre diferentes pacientes.

ROSENBERG & ASH⁵⁹, em 1974, realizaram um estudo investigando a relação entre a rugosidade radicular, acúmulo de placa e índice inflamatório dos tecidos gengivais em humanos. Foram utilizados cinquenta e oito dentes de dezoito pacientes com idade de 29 a 73 anos, distribuídos em: grupo 1- instrumentados com curetas manuais; grupo 2- instrumentados com Cavitron (ponta P10 seguida de EWPP); e, grupo 3- sem instrumentação nenhuma. A instrumentação foi realizada até que se conseguisse uma superfície limpa e lisa, observada por inspeção clínica. Os pacientes foram dispensados e

depois retornaram para exodontia, com intervalo de vinte e oito a duzentos e trinta e dois dias. Imediatamente antes da exodontia, os dentes foram corados e foi aplicado um índice de placa modificado pelo autor, cujo padrão variou de zero a cinco. Em seguida, foi realizada uma biópsia da margem gengival vestibular até a crista óssea alveolar e, logo após, os dentes foram extraídos e armazenados em soro fisiológico. A rugosidade da superfície vestibular foi medida com um perfilômetro e os dados analisados estatisticamente. A biópsia foi realizada para quantificar a severidade da inflamação, aplicando um índice inflamatório descrito pelos autores. Os resultados mostraram que as curetas (média = 9,51) demonstraram maior lisura que o Cavitron (média = 17,23) e dente controle (média = 18,30). Nenhuma diferença estatisticamente foi encontrada entre Cavitron e dentes controle com relação à rugosidade. Em relação ao acúmulo de placa e índice inflamatório, nenhuma diferença estatisticamente significativa foi observada, mas estes pacientes possuíam todos má higiene oral (média = 2,9). Os autores concluíram que dentro dos limites desta investigação, a rugosidade da superfície radicular não está relacionada significativamente com baixo índice inflamatório dos tecidos gengivais subjacentes, nem com o acúmulo de placa supragengival.

LEKNES & LIE ⁴³, em 1991, realizaram um estudo “*in vitro*” com o objetivo de avaliar a eficácia de dois procedimentos de polimento na redução da rugosidade radicular causada pela raspagem sônica. Áreas das superfícies proximais de raízes de dentes extraídos, armazenados em formalina foram raspados na direção buco-lingual por um raspador sônico (Titan Sonic Scaler) e parou quando a superfície pareceu lisa e limpa, por inspeção visual. A rugosidade resultante foi medida na direção de raspagem e, perpendicular a esta direção, por um perfilômetro (Perthometer, Perthen, Mahr, Germany). Foram realizadas 5 medições com 0,5mm de intervalo entre elas, paralelas ao sentido de

raspagem e com 1,5mm de comprimento de leitura. Da mesma forma, foram realizadas outras 5 leituras perpendiculares ao sentido de raspagem. Assim, obteve-se de cada espécie 10 valores de rugosidade. Todas as medidas foram realizadas num comprimento de 0,25mm para minimizar erros por influência das curvaturas das superfícies. As espécies foram separadas em dois grupos. No grupo 1, foram polidos com instrumento polidor de ar-comprimido, seguido de taça de borracha e pó de giz. No grupo 2, foram polidos com pedra-pomes seguido de pó de giz. O polimento para os dois grupos foi realizado por cinco minutos. A rugosidade foi registrada para cada passo nos procedimentos. As medidas revelaram menor valor de Ra quando o perfilômetro estava correndo perpendicular à direção raspada, e uma fraca correlação negativa foi encontrada quando o tempo de raspagem e valores de Ra foram comparados. Provavelmente estes achados ocorreram devido ao padrão oscilatório (elíptico com efeito máximo na direção transversal), combinado à baixa frequência vibratória (16 a 18 KHz) do raspador sônico. Em ambos os grupos os valores de Ra foram significativamente reduzidos em cada passo do processo de polimento e o resultado terminal foi similar para os dois grupos. Pedra-pomes e polidor de ar comprimido tiveram uma redução similar na rugosidade da raspagem sônica.

SCHLAGETER et al.⁶¹, em 1996, estudaram a rugosidade residual da superfície radicular criada após o uso dos seguintes instrumentos: curetas Gracey manuais, raspador ultrasônico, cureta universal motorizada (Perioplaner), raspador sônico, ponta diamantada 75µm (grossa) e 15µm (fina). Foram utilizados dezoito dentes superiores de quatro pacientes, utilizando as superfícies mesial, distal vestibular e palatina, totalizando setenta e duas superfícies radiculares instrumentadas periodontalmente. Antes de levantar o retalho cirúrgico, a margem gengival foi marcada com ponta diamantada sobre a raiz. Com

instrumento manual, o cálculo visível das raízes foi totalmente removido; depois as superfícies radiculares foram tratadas com os diferentes instrumentos referidos. A instrumentação terminou quando a superfície radicular apresentou-se limpa e lisa por inspeção visual e sondagem clínica. Imediatamente após a extração, os dentes foram lavados em água corrente e mantidos em solução de Karnovsky. A superfície da raiz foi verificada com perfilômetro (Perthometer – Germany), numa área de $1,5\text{mm}^2$ de superfície radicular medida nos sentidos horizontal, vertical e oblíquo, obtendo, assim, a média da rugosidade superficial (Ra) e a média do perfil de profundidade da rugosidade (Rz). A ponta diamantada de $15\mu\text{m}$ ($1,64 \pm 0,81$) produziu a superfície radicular mais lisa, e o raspador sônico ($2,71 \pm 1,12$) produziu a superfície radicular mais rugosa. Os outros instrumentos utilizados produziram lisura na superfície radicular na seguinte ordem decrescente: cureta Grecey manual ($1,90 \pm 0,84$), cureta universal motorizada ($2,10 \pm 1,03$), raspador ultrasônico ($2,48 \pm 0,90$) e ponta diamantada de $75\mu\text{m}$ ($2,60 \pm 1,06$).

MATERIAL E MÉTODO

MATERIAIS E MÉTODO

Foram utilizados neste estudo quatro tipos de instrumentos para instrumentação periodontal da superfície radicular: manual, sônico, ultra-sônico e rotatório. A escolha destes instrumentos foi baseada em revisão da literatura, onde pudemos observar uma grande diversidade de instrumentais utilizados para rapagem e alisamento radicular. Houve um especial interesse pela utilização de brocas e pontas rotatórias pela escassez de estudos sobre a utilização das mesmas em instrumentação periodontal, apesar delas serem utilizadas clinicamente durante cirurgias periodontais para seccionamentos corono-radulares, remoção de sulcos e fissuras ou, até mesmo, de concavidades e convexidades excessivas nas superfícies radulares.

O instrumento manual de escolha foi a cureta gracey nº 5-6 (Hu-friedy, USA), afiadas com pedra tipo Arkansas (Hu-Friedy, USA)

O instrumento sônico utilizado foi o Sonic Borden 200N (Kavo, Brasil) com ponta nº 06.

O instrumento ultra-sônico utilizado foi o Profi II AS Ceramic (Dabi atlante, Brasil), ponta nº 9Q, potência IV (média) e velocidade III.

A seleção das pontas e brocas utilizados neste estudo foi baseada em estudo piloto prévio, onde pudemos observar que as brocas com menor grau de rugosidade da superfície radicular foram: ponta diamantada extra-fina nº 3118FF (KG Sorensen, Brasil), broca carbide multilaminada de 12 lâminas nº 7204TF (JET BRAND, Canadá) e de 30 lâminas nº 9713FG (JET BRAND, Canadá).

As brocas e pontas foram acopladas em caneta de alta-rotação MS 350 Torque (Dabi Atlante, Brasil) com 350.000 rpm, e refrigeração de spray ar-água. Também foram

acopladas em caneta de baixa-rotação composta de micromotor N270 com spray e contra-ângulo STD Sistema Intra (Dabi Atlante, Brasil), com até 16.000 rpm e refrigeração de spray ar-água. Para acoplar as brocas de alta-rotação em contra-ângulo foi utilizado um adaptador nº 5010 (Fava, Brasil)

1- SELEÇÃO DOS DENTES

Foram utilizados neste estudo 90 dentes humanos unirradiculares, sendo estes incisivos caninos e pré-molares, extraídos por vários motivos que inviabilizaram sua manutenção em função na cavidade bucal. Somente foram selecionados os dentes que se apresentavam com uma superfície relativamente plana e com menor número de irregularidades possível (menor número de cálculo e detritos). A seleção dos dentes foi realizada com o auxílio de uma lupa de aumento de quatro vezes, e as raízes que apresentassem concavidade e convexidade excessivas, impedindo as leituras rugosimétricas antes e depois da instrumentação, foram excluídos. Após extração, os dentes foram lavados em água corrente e condicionados em recipiente com formalina, em temperatura ambiente, até o momento da sua manipulação¹⁶. Os detritos moles foram removidos em água corrente com auxílio de gaze e pressão manual, com a intenção apenas de remover o detrito e não polir a raiz.

2- PREPARO PRÉVIO DOS DENTES

Com a intenção de facilitar a instrumentação dos dentes realizada fora da cavidade oral, os dentes de nº1 a 30 foram fixados numa base de resina acrílica quimicamente ativada (JET CLÁSSICO, Brasil), através do terço apical, simulando o posicionamento dental na base óssea alveolar. Os dentes de nº 31 a 90, foram fixados pela coroa, deixando a

raiz totalmente para fora possibilitando, assim, melhor aproveitamento da mesma, já que para utilização das brocas não houve necessidade de apoio digital como na instrumentação manual, com aparelhos sônicos e ultra-sônicos¹⁴.

Foram cortados tubos de P.V.C. (Tigre, Brasil) com 5cm de diâmetro por 2,5 cm de altura, isolados internamente com vaselina sólida (Rioquímica Ind. Farmacêutica Ltda, Brasil). Em seguida, os monômero e polímero foram proporcionados de acordo com as instruções dos fabricantes e vertidos sob vibração (VIBRATOR, YATES DENTAL MFG, USA), ainda na fase arenosa, dentro do cilindro de P.V.C. A porção apical dos dentes foi posicionada dentro da resina aprofundando, aproximadamente 3mm, simulando o posicionamento dental na base óssea nos dentes de nº 01 a 30. Nos dentes de nº 31 a 90 realizou-se a mesma seqüência dos procedimentos anteriores, mas posicionando-os com a porção coronária até próximo à junção cimento-esmalte dentro da resina. Após 30 minutos, o conjunto dente - resina - P.V.C. foi posicionado numa morsa para remoção do tubo de P.V.C.

Todos 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 instrumentação²⁷. Isto foi conseguido fazendo-se um guia referencial confeccionado em plástico adesivo (Vini-Tac, Brasil) com as dimensões e desenhos ilustrados na figura 1.

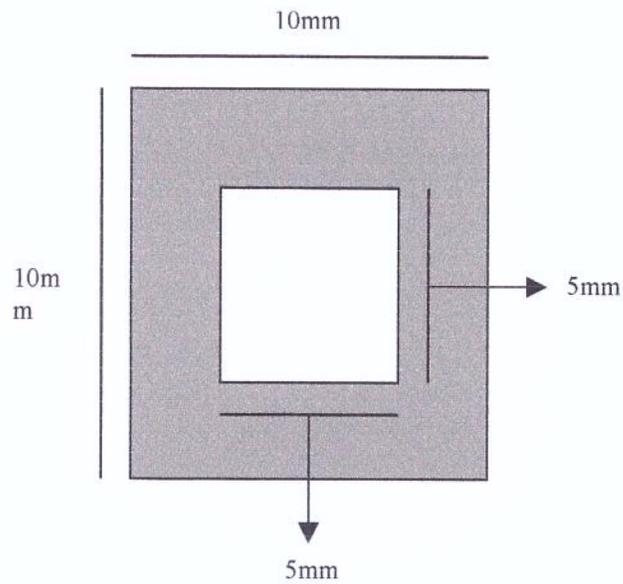


FIGURA 1: guia referencial em plástico adesivo (Vini-Tac, Brasil)

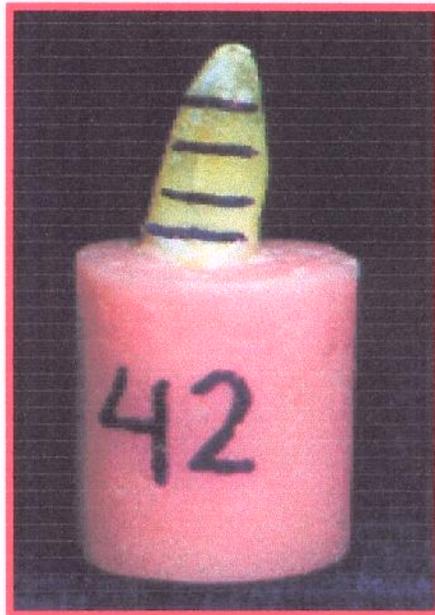


FIGURA 2: foto da raiz mapeada

Este guia referencial foi adaptado às superfícies previamente selecionadas de todos os dentes e imprimidas quatro retas perpendiculares ao longo eixo das raízes, com caneta para retroprojeto (Pilot – Brasil), delimitando assim, a área central onde foram realizadas as instrumentações e as leituras rugosimétricas. A caneta para retroprojeto imprime um

traço de aproximadamente 1mm de largura, por isso há a necessidade de se realizar o desenho vazado com 5mm, ficando a área central imprimida nos dentes com 3mm de comprimento e 3mm de largura, isto é, 9 mm^2 de área total, como ilustrado na Figura 2.

Os dentes foram divididos aleatoriamente em 9 grupos, com 10 dentes por grupo:

- GRUPO 1- instrumentados com curetas Gracey nº 5/6 manual, dentes nº 01 a nº 10;
- GRUPO 2- instrumentados com aparelho sônico, dentes nº 11 a nº 20;
- GRUPO 3- instrumentados com aparelho ultra-sônico, dentes nº 21 a nº 30;
- GRUPO 4- instrumentados com ponta diamantada em forma de pêra extrafina (3118FF), acoplada em caneta de alta-rotação, sob refrigeração de spray ar-água, dentes nº 31 a nº 40;
- GRUPO 5- instrumentados com ponta diamantada em forma de pêra extrafina (3118FF), acoplada em caneta de baixa- rotação com contra-ângulo, sobre refrigeração de spray ar-água, dentes nº 41 a nº50;
- GRUPO.6- instrumentados com broca carbide multilaminada de 12 lâminas (7204TF) acoplada em caneta de alta-rotação, sob refrigeração de spray ar-água, dentes nº 51 a nº 60;
- GRUPO 7- instrumentados com broca carbide multilaminada de 12 lâminas (7204TF), acoplada em caneta de baixa-rotação com contra-ângulo, sob refrigeração de spray ar-água, dentes nº61 a nº 70;
- GRUPO 8- instrumentados com broca carbide multilaminada de 30 lâminas (9713FG), acoplada em caneta de alta-rotação, sob refrigeração de spray ar-água, dentes nº 71 a nº 80

GRUPO 9- instrumentados com broca carbide multilaminada de 30 lâminas (9713FG), acoplada em caneta de baixa-rotação com contra-ângulo, sob refrigeração de spray ar-água, dentes nº81 a nº 90.

3- LEITURA RUGOSIMÉTRICA PRÉ-INSTRUMENTAÇÃO

Os dentes foram submetidos a leitura rugosimétrica, pré-instrumentação da seguinte forma: o conjunto dente-resina foi fixado em uma base de cera utilidade WILSON (Polidental, Brasil) para evitar movimentações durante as leituras rugosimétricas. O rugosímetro utilizado foi da marca PRAZIS, modelo RUG-03. O percurso total a ser lido foi de 1,5mm com “cut off” (filtro) de 0,25mm. O rugosímetro foi posicionado de forma que a altura da ponta de leitura do mesmo se adaptasse na área previamente selecionada da raiz, como ilustrado na Figura 3. Foram realizadas três medições com 0,5mm de intervalo entre elas, perpendiculares ao sentido de instrumentação, evitando, assim, que a ponta do aparelho produzisse uma medição paralela ao sentido de instrumentação traduzindo uma lisura não real, segundo metodologia de LEKNES e LIE ⁴³.

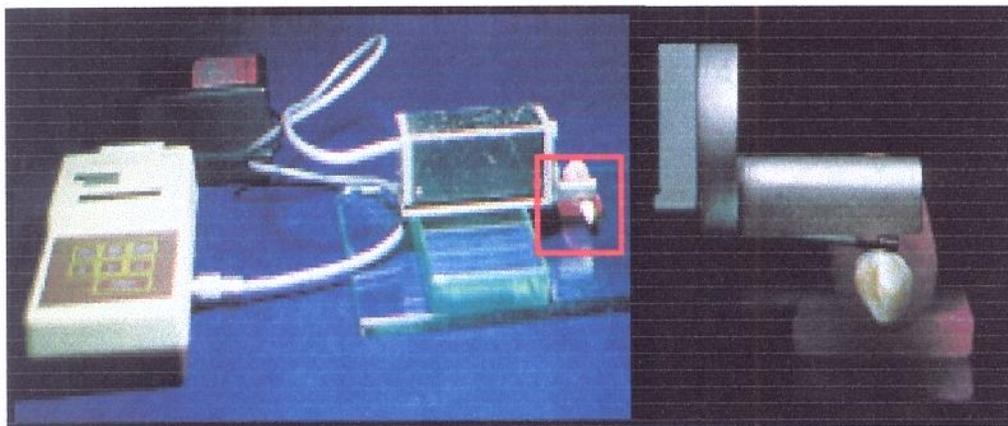


FIGURA 3: Posição da raiz para leitura rugosimétrica antes da instrumentação

Os dentes que apresentassem leituras rugosimétricas muito acima ou muito abaixo dos valores médios ou que não permitiram a leitura rugosimétrica nesta fase foram

descartados e, automaticamente, substituídos por outros, com as mesmas características e seqüência de tratamento dado aos dentes da amostra inicial. Foram obtidas 270 leituras, totalizando 90 médias rugosimétricas das superfícies radiculares antes da realização da instrumentação periodontal.

4- FOTOMICROGRAFIAS ANTES DA INSTRUMENTAÇÃO

Foram realizadas fotomicrografias de uma amostra por grupo antes da instrumentação radicular, em microscópio estereoscópio XTL – 1B com sistema fotográfico (Colleman, Brasil), com filme Temax preto e branco Asa 100 (Kodak Brasil). Esta fotomicrografia foi apenas ilustrativa, com a intenção de visualizar a topografia da superfície radicular⁵³.

Antes da instrumentação, os dentes foram tingidos utilizando caneta para retroprojeter preta (Pilot – Brasil), no centro da área delimitada previamente para instrumentação e leituras rugosimétricas. Em seguida, a tinta foi removida suavemente da superfície radicular com o auxílio de gaze embebida em álcool absoluto. Desta forma conseguiu-se um tingimento somente das trincas e irregularidades das superfícies radiculares, possibilitando melhor contraste para visualização em microscópio e melhor padrão fotográfico. Nenhum destes procedimentos de tingimento das superfícies radiculares interferiu nos procedimentos que se seguiram. Foram obtidas fotos com aumento de quarenta vezes.

5- INSTRUMENTAÇÃO RADICULAR DOS DENTES

O procedimento de instrumentação radicular foi realizado por um único operador, somente dentro dos 9 mm² da área total previamente mapeados e lidos rugosimetricamente.

A instrumentação com instrumentos manuais, sônicos e ultra-sônicos obedeceram à padronização de quinze movimentos de raspagem, no sentido ápico-coronário⁴⁷. As brocas foram utilizadas com dez movimentos no sentido ápico-coronário, definidos em estudo piloto prévio. As brocas de alta rotação foram acopladas no contra-ângulo, utilizando um adaptador de brocas nº 5010 (Fava, Brasil). Todas as raízes foram mapeadas novamente antes da instrumentação. O conjunto dente-resina foi preso pela base de resina em uma morsa para possibilitar a instrumentação sem a movimentação do dente nos grupos de instrumentos manual, sônico e ultra-sônico. Isto foi necessário, pois com estes instrumentos imprime-se maior força contra a superfície radicular, dificultando a instrumentação e devido à necessidade de manter-se um ângulo de trabalho constante e padronizado.

GRUPO 1- com instrumento manual:

As superfícies radiculares dos dentes de nº 01 a 10 foram instrumentadas com curetas Gracey nº 5/6, com 15 movimentos de raspagem no sentido ápico-coronário, ilustrado na figura 4. As curetas foram afiadas a cada cinco movimentos de raspagem, com pedra plana tipo ARKANSAS retangular, afiando a face lateral das curetas e seguindo os princípios de afiação recomendados por PATTISON & PATTISON⁵⁴ e BALEVI⁴. A técnica de afiação utilizada foi a seguinte: o instrumento é fixado e a pedra se movimenta sobre a face lateral do instrumento, respeitando os ângulos e curvaturas da ponta anatômica do instrumento manual. Os instrumentos manuais foram utilizados de acordo com as seguintes regras de instrumentação clínica: 1 – o instrumento foi seguro com apoio digital em posição de "empunhadura modificada de caneta", isto é, o dedo anular ou médio devem agir como fulcro para a movimentação da lâmina de corte do instrumento; 2 – o ângulo de trabalho deve ficar entre 45° a 90°, ângulos estabelecidos entre a superfície dental e o bordo

cortante do instrumento; 3 – o movimento de instrumentação será no sentido ápico-coronário com golpes firmes ³³.

FIGURA 4: raiz sendo instrumentada com cureta manual

GRUPO 2- com instrumento sônico:



As superfícies radiculares dos dentes de nº 11 a 20 foram instrumentadas com aparelho sônico, ponta nº 06, refrigeração spray ar-água, com quinze movimentos de raspagem no sentido ápico-coronário, ilustrado na Figura 5. A ponta do instrumento não foi afiada e o ângulo da ponta do instrumento em relação à superfície radicular foi de zero grau segundo recomendações de FLEMMING et al. ²¹.

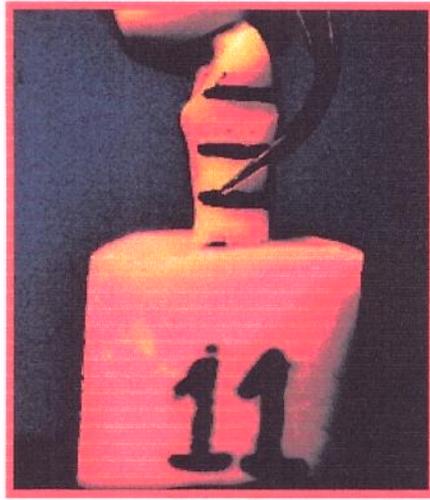


FIGURA 5: Raiz sendo instrumentada com aparelho sônico

GRUPO 3- com instrumento ultra-sônico:

As superfícies radiculares dos dentes de nº 21 a 30 foram instrumentadas com as mesmas especificações do grupo 2, diferindo na utilização do instrumento ultra-sônico com ponta nº 9Q, potência IV, velocidade III e sem afiação, como recomendado por CHECCHI et al. ¹¹ e CHAPLLE et al. ¹⁰, ilustrado na figura 6.

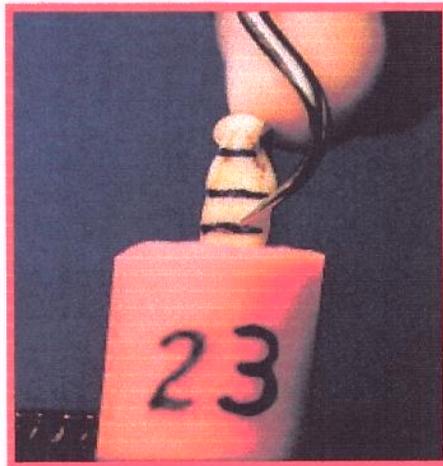


FIGURA 6: Raiz sendo instrumentada com aparelho ultrasônico

GRUPO 4- com ponta diamantada nº3118FF em alta-rotação

As superfícies radiculares dos dentes de nº 31 a 40 foram instrumentadas utilizando a broca com o seu longo eixo perpendicular ao longo eixo do dente e movimentando no sentido ápico-coronário com padronização de dez movimentos, sendo presos pelos dedos da mão esquerda e instrumentados com a mão direita, ilustrado na Figura 7. Foi utilizada a ponta diamantada em forma de pêra extra-fina nº 3118FF, acoplada em caneta de alta rotação, sob refrigeração de spray ar-água.

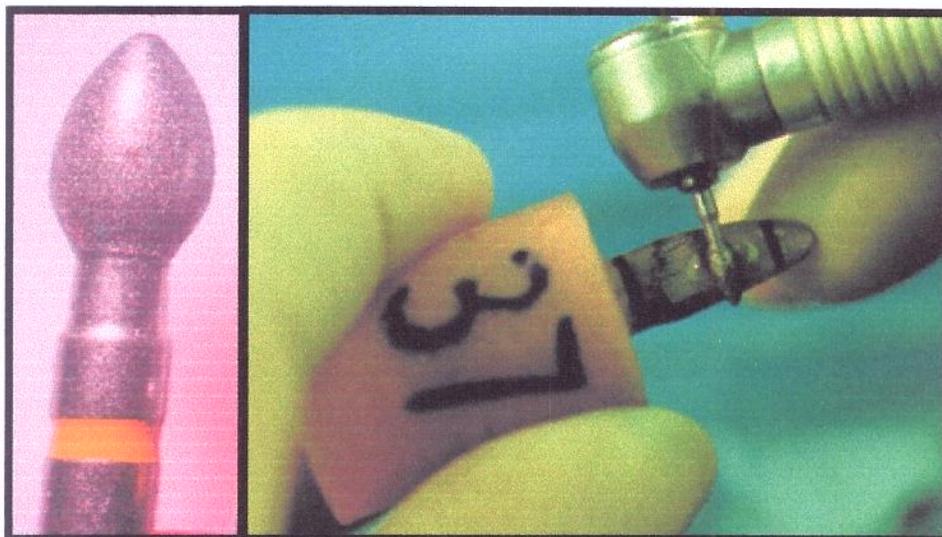


FIGURA 7: Raiz sendo instrumentada com ponta diamantada em caneta de alta-rotação

GRUPO 5- com ponta diamantada nº 3118FF em baixa-rotação:

As superfícies radiculares dos dentes de nº 41 a 50 foram instrumentadas com as mesmas especificações do grupo 4, diferindo na utilização da caneta de baixa-rotação com adaptador de broca de alta-rotação para baixa-rotação, sob refrigeração de spray ar-água, ilustrado na Figura 8.

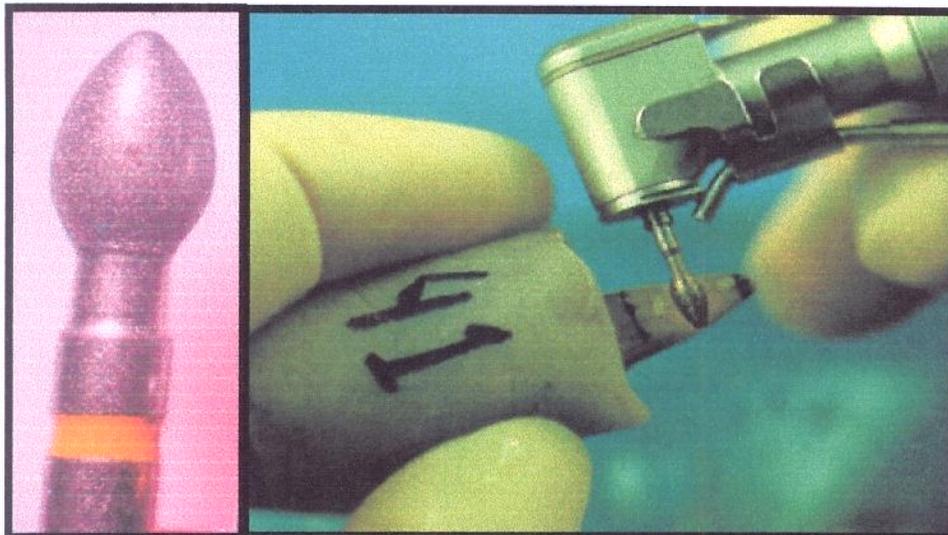


FIGURA 8: Raiz sendo instrumentada com ponta diamantada em caneta de baixa-rotação

GRUPO 6- com broca de 12 lâminas nº 7204TF em alta-rotação:

As superfícies radiculares dos dentes de nº 51 a 60 foram instrumentadas com as mesmas especificações do grupo 4, diferindo na utilização da broca de carbeto de tungstênio, multilaminada com 12 lâminas nº 7204TF, acoplada em caneta de alta-rotação, sob refrigeração de spray ar-água. Ilustrado na Figura 9.

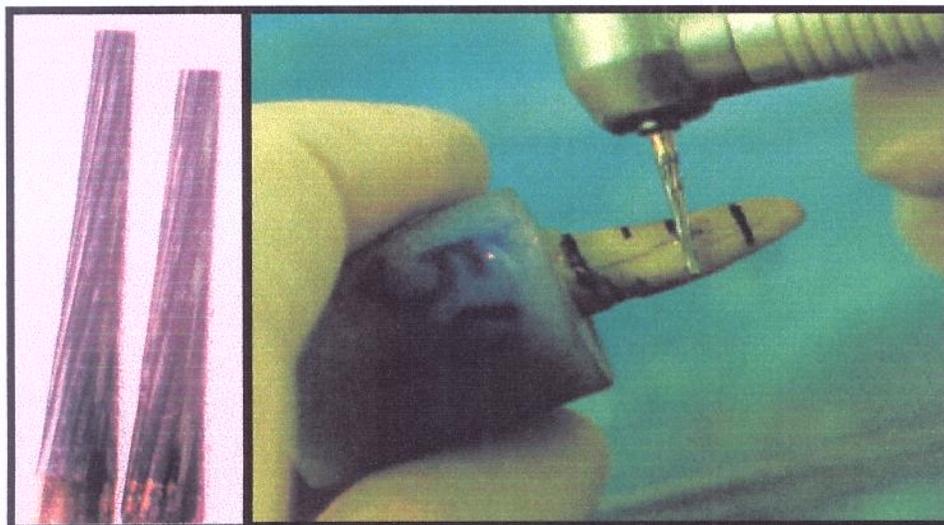


FIGURA 9: Raiz sendo instrumentada com broca de 12 lâminas em caneta de alta-rotação

GRUPO 7- com broca de 12 lâminas nº 7204TF em baixa-rotação:

As superfícies radiculares dos dentes de nº 61 a 70 foram instrumentadas com as mesmas especificações do grupo 6, diferindo na utilização da caneta de baixa-rotação, sob refrigeração de spray ar-água, ilustrado na Figura 10.

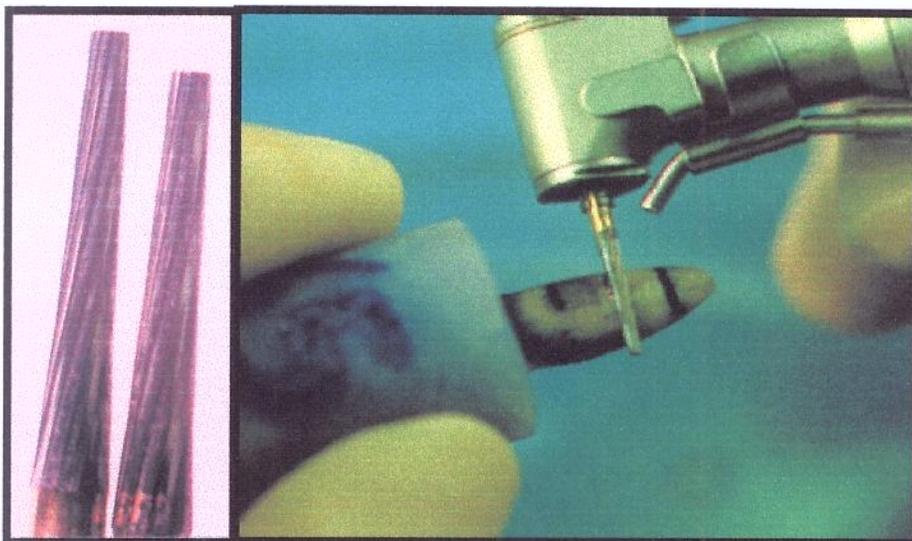


FIGURA 10: Raiz sendo instrumentada com broca de 12 lâminas em caneta de baixa-rotação

GRUPO 8- com broca de 30 lâminas nº 9713FG em alta-rotação:

As superfícies radiculares dos dentes de nº 71 a 80 foram instrumentadas com as mesmas especificações do grupo 4, diferindo na utilização da broca decarbeto de tungstênio, multilaminada com 30 lâminas nº 9713FG, acoplada em caneta de alta-rotação, sob refrigeração de spray ar-água, ilustrado na Figura 11.

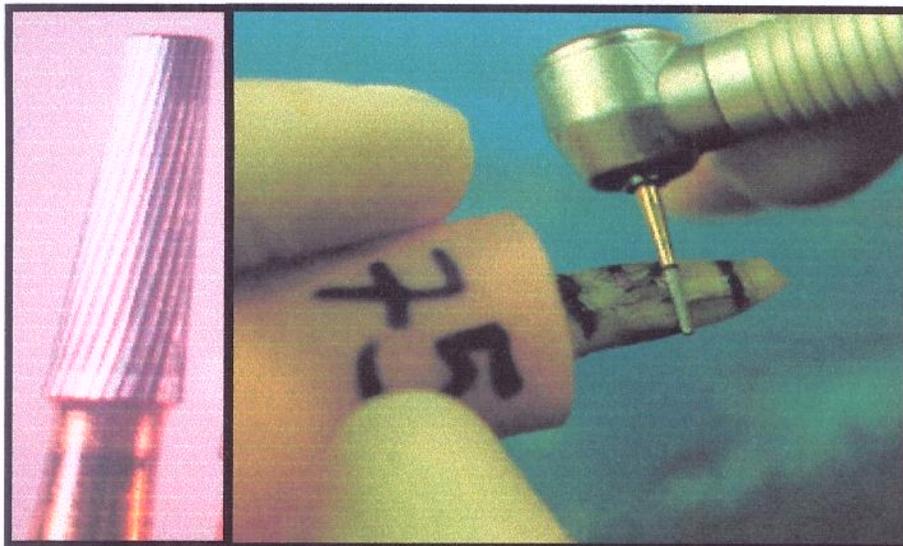


FIGURA 11: Raiz sendo instrumentada com broca de 30 lâminas em caneta de alta-
rotação

GRUPO 9- com broca de 30 lâminas nº 9713FG em baixa-rotação:

As superfícies radiculares dos dentes de nº 81 a 90 foram instrumentadas com as mesmas especificações do grupo 8, diferindo na utilização da caneta de baixa-rotação, sob refrigeração de spray ar-água, ilustrado na Figura 12.

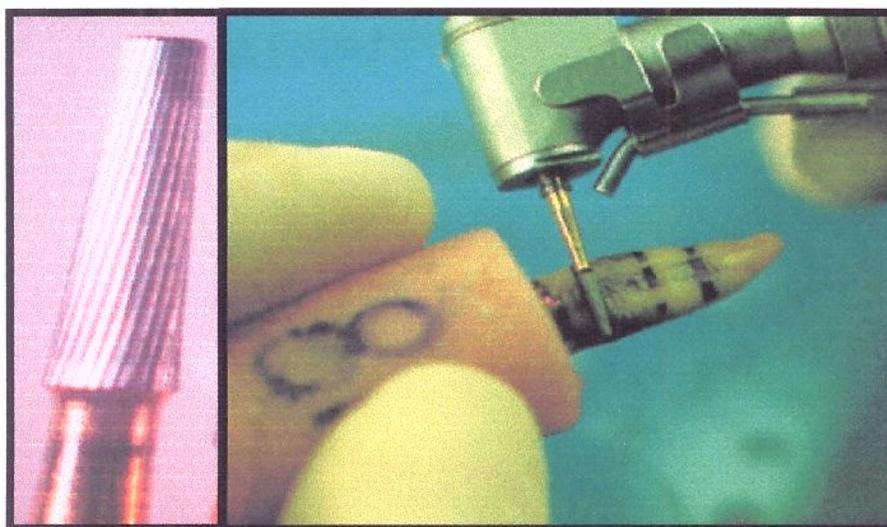


FIGURA 12: Raiz sendo instrumentada com broca de 30 lâminas em caneta de baixa-
rotação

6- PREPARO DAS AMOSTRAS

As amostras foram confeccionadas seccionando a raiz com disco de carboneto de silício (VIKING), em caneta de baixa-rotação (Micromotor N270 com spray, Dabi Atlante, Brasil), a fim de se obter uma amostra com 3mm (três milímetros) de comprimento (em relação ao longo eixo do dente) e 3mm (três milímetros) de largura, objetivando eliminar as curvaturas da raiz (Figura 13, A). Esta amostra será utilizada para leitura da rugosidade provocada pela instrumentação. Em seguida, as amostras foram fixadas em uma placa de cêra utilidade (WILSON), com auxílio de uma prensa de mola (E.LEITZ, WETZLAR, Alemanha) com acionamento manual, de modo que a superfície instrumentada fique paralela ao solo, e identificadas com o sentido de instrumentação e número do grupo a qual pertencem (Figura 13, B).

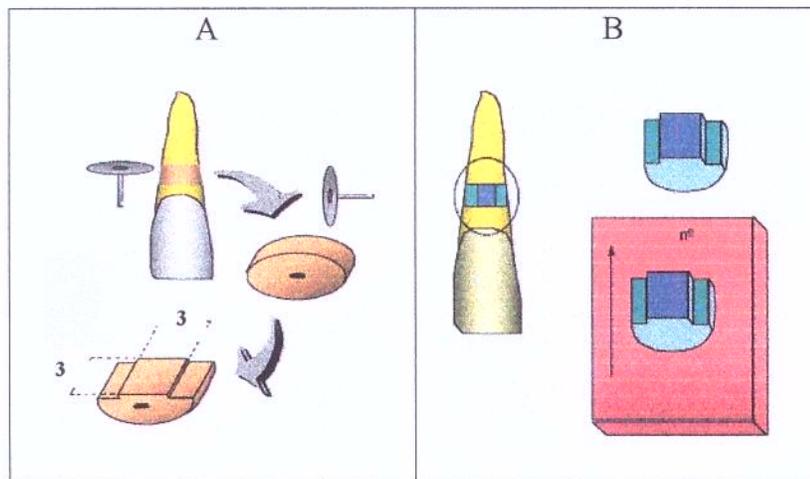


FIGURA 13: A - Seccionamento da raiz com disco de carboneto de silício em caneta de baixa-rotação, obtendo-se uma amostra de 9mm^2 ; B - amostras sendo fixadas em uma placa de cera utilidade, identificadas com o número do grupo a qual pertence e o sentido de instrumentação

7- LEITURA RUGOSIMÉTRICA APÓS A INSTRUMENTAÇÃO

O rugosímetro foi colocado sobre uma placa de vidro, com espessura suficiente para que a amostra ficasse paralela ao segmento articulado, contendo a ponta ativa de leitura do aparelho (Figura 15). O rugosímetro utilizado foi da marca PRAZIS, modelo RUG – 03. O percurso total a ser lido foi de 1,5mm com "cut off" de 0,25mm (filtro). Em cada amostra foram feitas 3 leituras rugosimétricas, totalizando 270 leituras, com 90 médias da rugosidade das superfícies radiculares após a instrumentação.

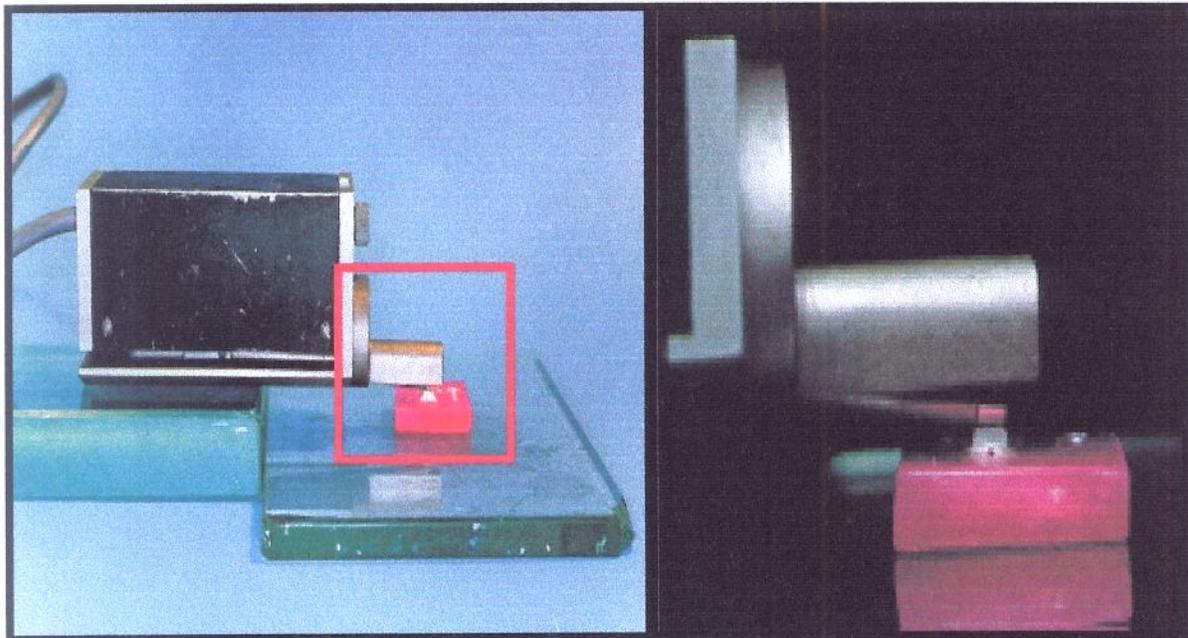


FIGURA 15: Rugosímetro posicionado em placas de vidro de forma que a amostra fique paralela ao segmento articulado contendo a ponta ativa de leitura do aparelho.

8- FOTOMICROGRAFIAS APÓS A INSTRUMENTAÇÃO

Foram realizadas fotomicrografias das amostras após a instrumentação radicular em microscópio estereoscópio XTL – 1B com sistema fotográfico (Colleman, Brasil) da mesma forma descrita anteriormente.

Também foram realizadas fotomicrografias das superfícies radiculares após a instrumentação em microscopia eletrônica de varredura. Duas amostras de cada grupo passaram por um processo de metalização com liga de ouro-paládio em um aparelho metalizador (modelo MED 010, Balzers) ⁴⁹. Foram feitas fotomicrografias em um microscópio eletrônico de varredura (ZEISS DSM 940-A), operando em voltagem de aceleração de 10 KeV. O filme utilizado foi o Neopan SS, 120 mm (FUJI, Brasil) e as fotos obtidas com aumento de observação de 350 vezes. Algumas rachaduras ou físsuras apareceram nas fotomicrografias, por artefato de técnica, durante a metalização e/ou na observação das amostras ⁵².

As duas formas de visualização foram realizadas para verificar a topografia da superfície radicular instrumentada e permitir também uma comparação entre as duas formas de obtenção de fotomicrografias.

RESULTADOS

RESULTADOS

Os dados obtidos durante as leituras rugosimétricas antes depois da instrumentação e as médias obtidas destas leituras antes (Ma) e depois (Md) da instrumentação, estão apresentadas nas tabelas 12.1 e 12.2 no anexo. Foram calculadas as médias de porcentagem de redução da rugosidade por amostra a partir destas médias de leituras antes e após a instrumentação, ilustrada nas tabelas 12.3 a 12.11 no anexo.

Na sequência, a partir das porcentagens de redução de rugosidade de cada amostra, foram calculadas as médias de porcentagem de redução de rugosidade de cada grupo (GR), representando a quantidade de redução da rugosidade obtida após a utilização de cada um dos diferentes instrumentos.

Os dados foram submetidos à análise estatística, onde a variável analisada foi a média da porcentagem de redução de rugosidade de cada grupo. Como a variável é uma porcentagem, foi feito o teste de normalidade e heterogeneidade de variância. A normalidade foi aceita, mas os dados apresentaram uma alta heterogeneidade nas variâncias. Assim, foi realizado um teste não paramétrico de Kruskal-Wallis para verificar a diferença entre os grupos, cujo resultado está apresentado na Tabela 12.12 no anexo. A hipótese de nulidade foi rejeitada, mostrando que houve diferença estatisticamente entre os grupos. Em seguida foi realizado um teste de comparação múltipla entre os grupos.

Para a variável tempo, existe diferença significativa entre as médias antes e depois de todos os grupos. Isto significa que a instrumentação periodontal, em todos os grupos, promoveu alisamento radicular de 45,16%. O resultado está apresentado nas Tabelas 8.1 e Figura 8.1.

TABELA 8.1: Comparação múltipla entre os tempos antes e após a instrumentação de todos os grupos (em μm)

TEMPO	MÉDIA	TESTE
ANTES	1,7702	A
DEPOIS	0,9223	B
R	45,16%	

Nível de probabilidade de 5%

Médias seguidas de mesma letra não diferem entre si

R = média da percentagem de redução de rugosidade de todos os grupos $(1 - \text{depois} / \text{antes} \times 100)$

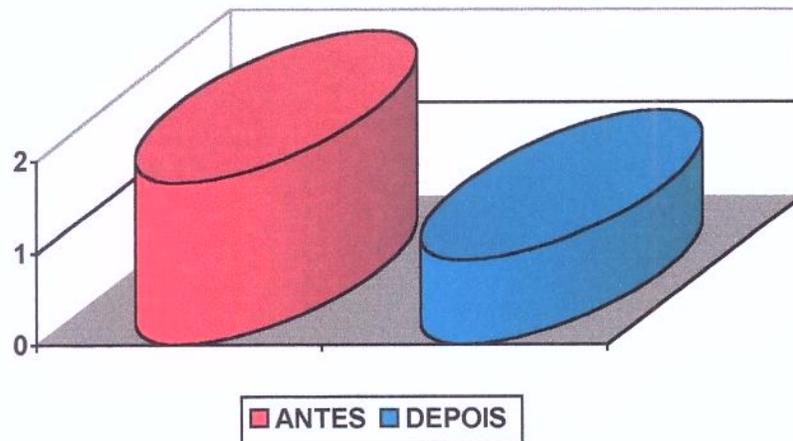


FIGURA 8.1: Ilustração gráfica da comparação múltipla entre os tempos antes e após a instrumentação de todos os grupos

Para a variável grupo, nota-se que o grupo 6 teve maior média de percentagem de redução de rugosidade e o grupo 2, a menor média, diferindo estatisticamente entre si. Em ordem decrescente de percentagem de redução de rugosidade pudemos observar que o grupo de 12 lâminas em alta-rotação obteve a maior média, seguido do grupo de 30 lâminas em alta-

rotação, diamantada em baixa-rotação, curetas, diamantada em alta-rotação, 12 lâminas em baixa-rotação, 30 lâminas em baixa-rotação, ultra-som e aparelho sônico., ilustrados na Tabela 8.2 e Figura 8.2.

TABELA 8.2: Médias rugosimétricas antes e depois de cada grupo e comparação múltipla entre as médias, por grupo, de porcentagem de redução da rugosidade dos grupos 1 a 9.

G	MA	MD	GR	TESTE
12L ALTA	1,768	0,545	67,75%	A
30L ALTA	1,948	0,663	65,02%	A
DIAM BAIXA	1,643	0,808	49,86%	B
CURETA	1,393	0,628	48,74%	B
DIAM ALTA	1,861	1,062	40,90%	C
12 L BAIXA	1,560	0,896	39,00%	C
30L BAIXA	1,655	1,035	34,61%	D
ULTRA-SOM	2.188	1.385	33.33%	D
SÔNICO	1.910	1.275	27.27%	E

Nível de probabilidade de 5%

G = grupos

Ma = média da rugosidade antes da instrumentação (em μm)

Md = média da rugosidade depois da instrumentação (em μm)

GR = média, por grupo, da porcentagem de redução de rugosidade de cada amostra

Médias seguidas de mesma letra não diferem entre si

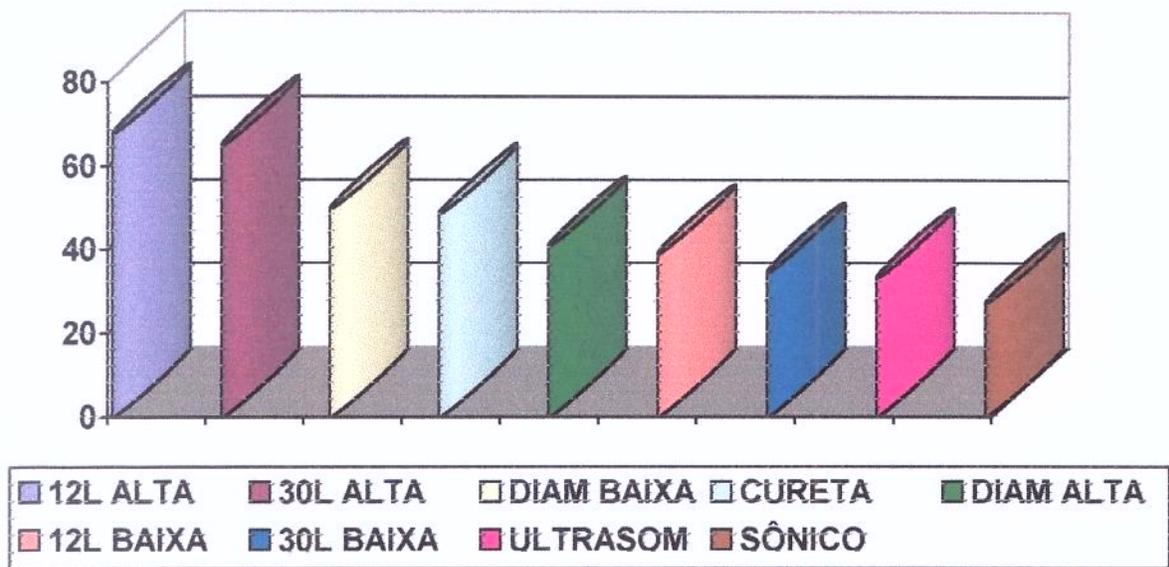


FIGURA 8.2: Ilustração gráfica da comparação múltipla entre as médias de porcentagem de redução de rugosidade dos grupos 1 a 9.

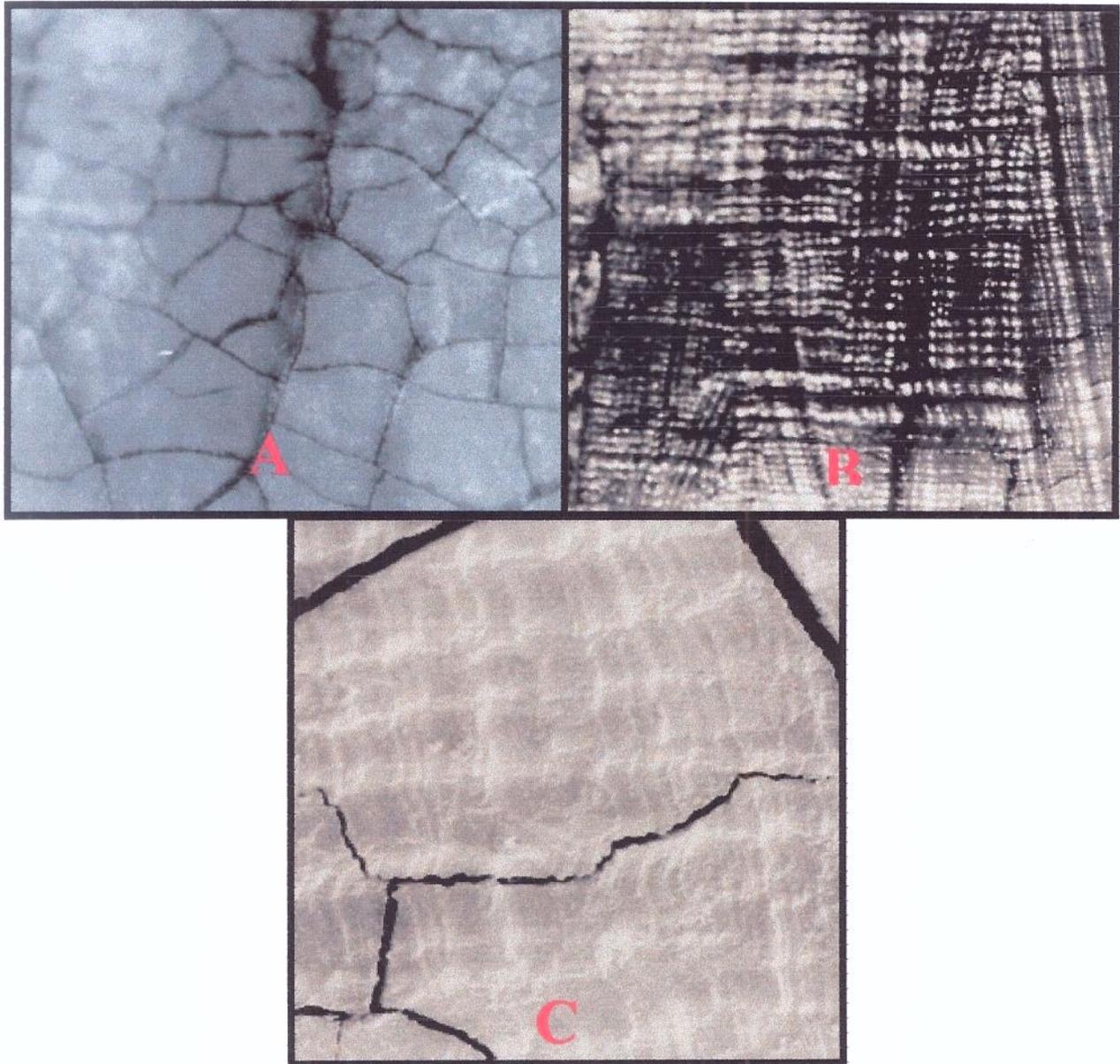


FIGURA 8.3: Fotomicrografias da amostra do grupo de curetas, em estereomicroscópio, com aumento de 40 X antes (A) e depois (B) da instrumentação; e em MEV , com aumento de 350 X depois da instrumentação (C)

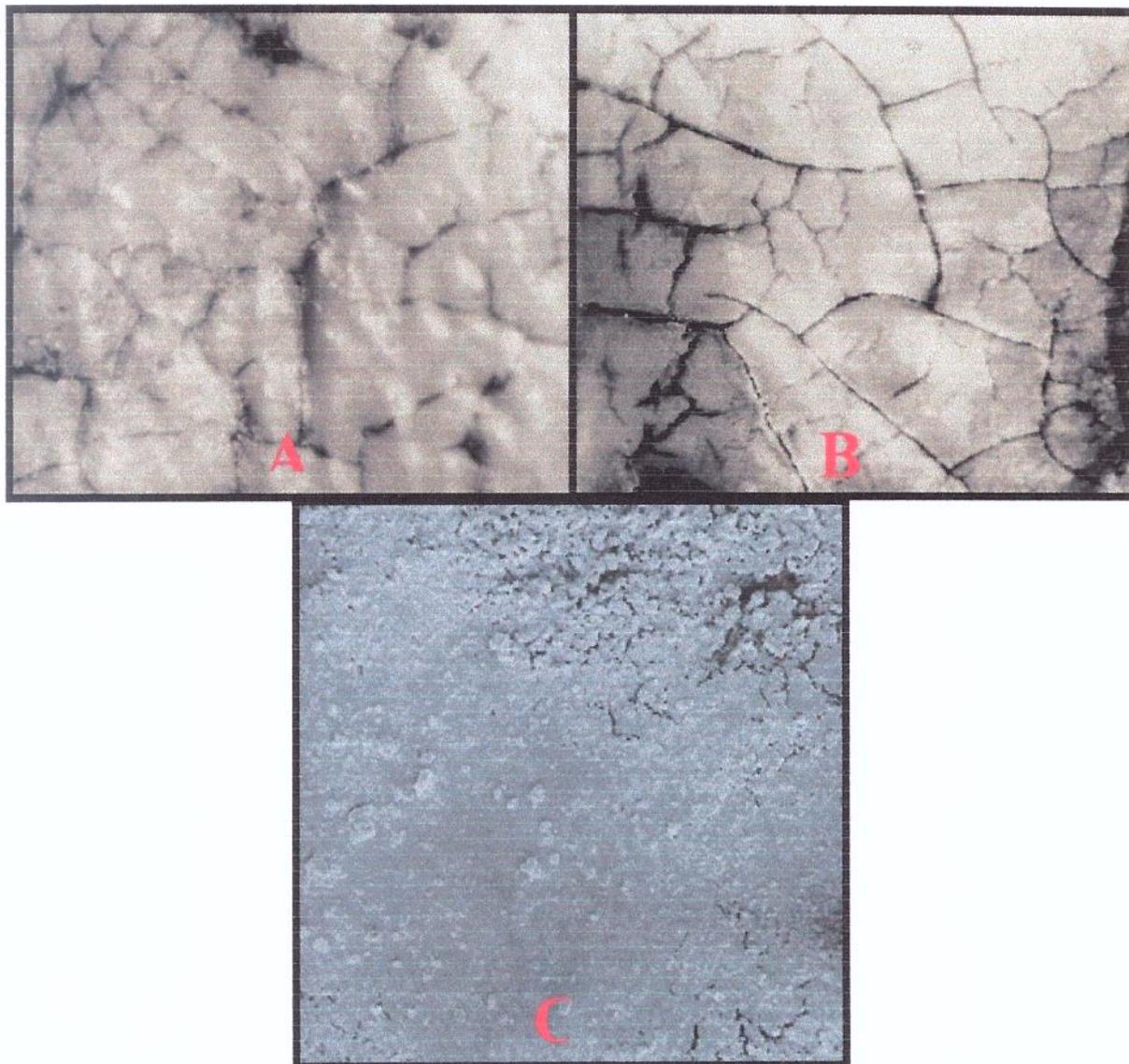


FIGURA 8.4: Fotomicrografias da amostra do grupo de aparelho sônico, em estereomicroscópio, com aumento de 40 X antes (A) e depois (B) da instrumentação; e em MEV , com aumento de 350 X depois da instrumentação (C)

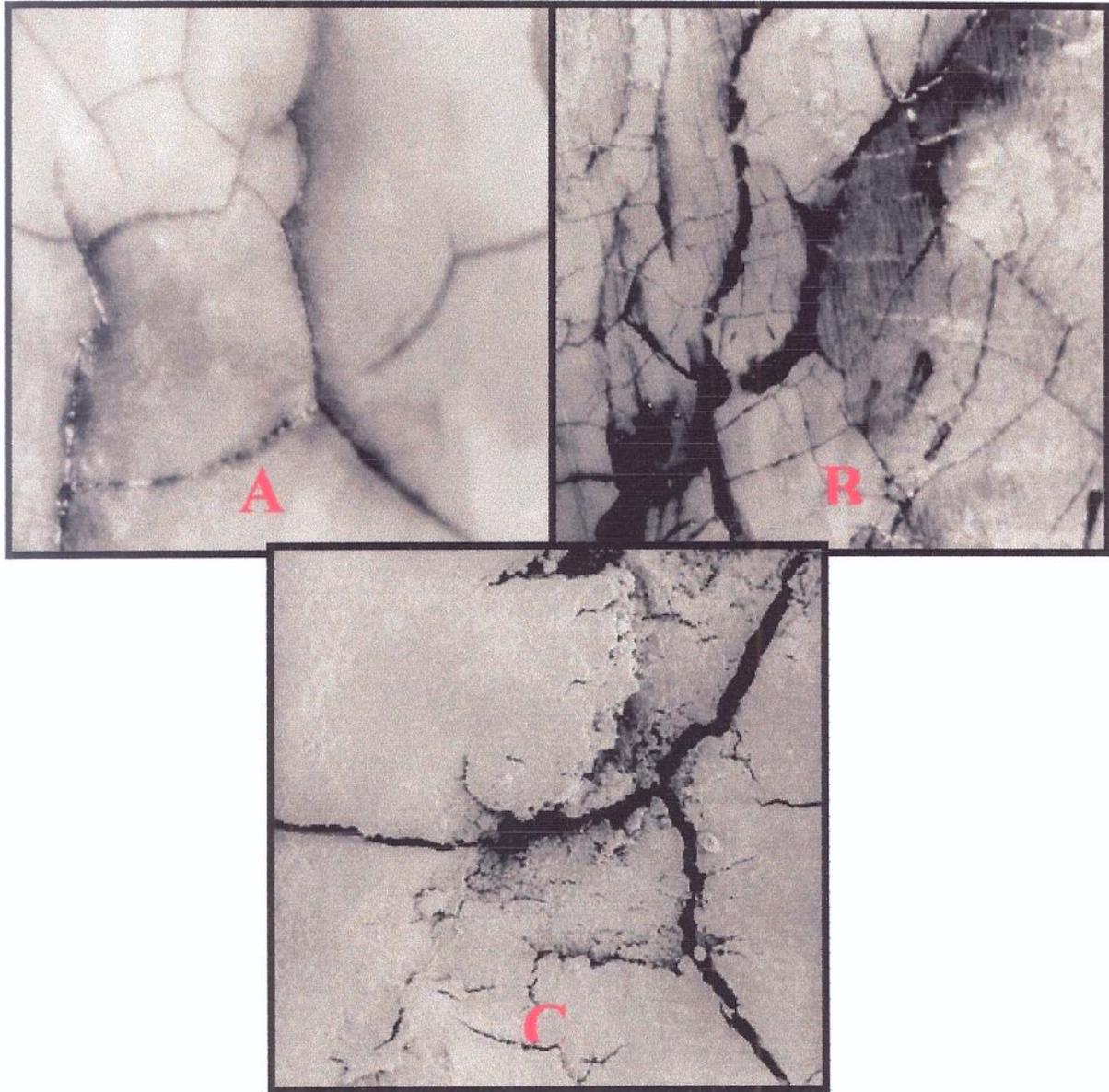


FIGURA 8.5: Fotomicrografias da amostra do grupo de aparelho Ultra-sônico, em estereomicroscópio, com aumento de 40 X antes (A) e depois (B) da instrumentação; e em MEV , com aumento de 350 X depois da instrumentação (C)

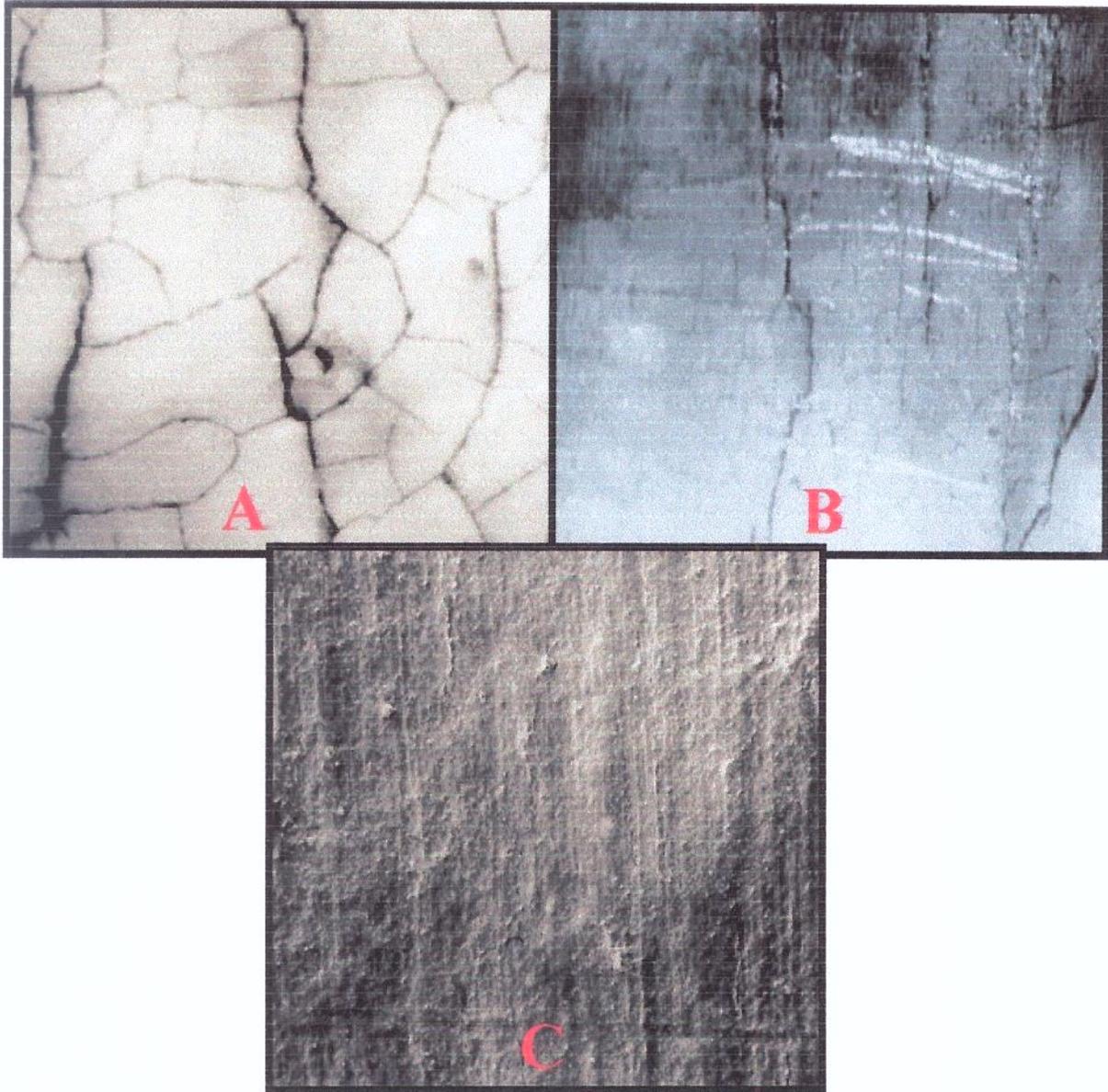
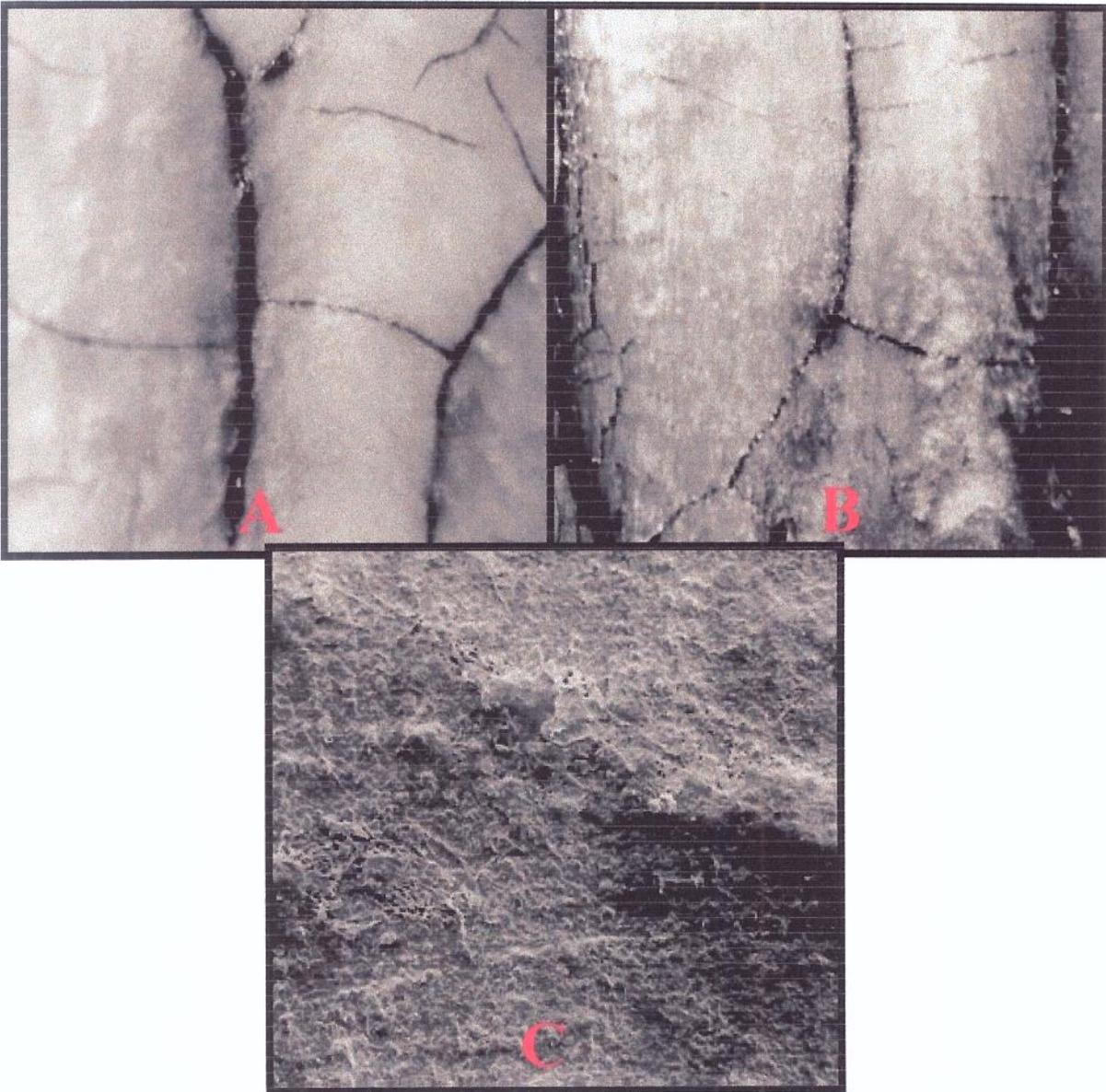


FIGURA 8.6: Fotomicrografias da amostra do grupo de ponta diamantada em caneta de alta-rotação, em estereomicroscópio, com aumento de 40 X antes (A) e depois (B) da instrumentação; e em MEV , com aumento de 350 X depois da instrumentação (C)



IGURA 8.7: Fotomicrografias da amostra do grupo de ponta diamantada em caneta de baixa-
rotação, em estereomicroscópio, com aumento de 40 X antes (A) e depois (B) da
instrumentação; e em MEV , com aumento de 350 X depois da instrumentação (C)

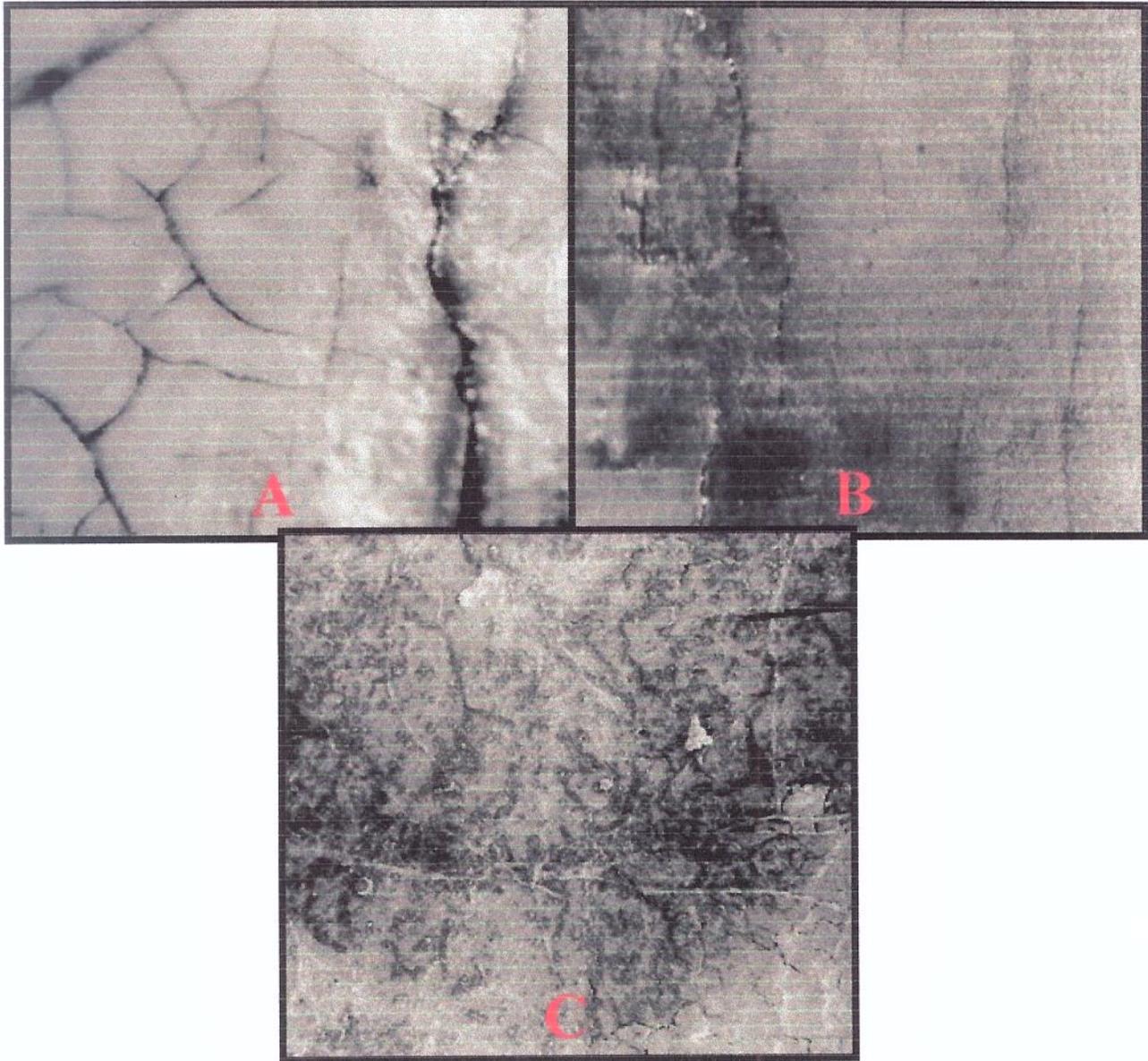


FIGURA 8.8: Fotomicrografias da amostra do grupo de broca multilaminada de 12 lâminas em caneta de alta-rotação, em estereomicroscópio, com aumento de 40 X antes (A) e depois (B) da instrumentação; e em MEV , com aumento de 350 X depois da instrumentação (C)

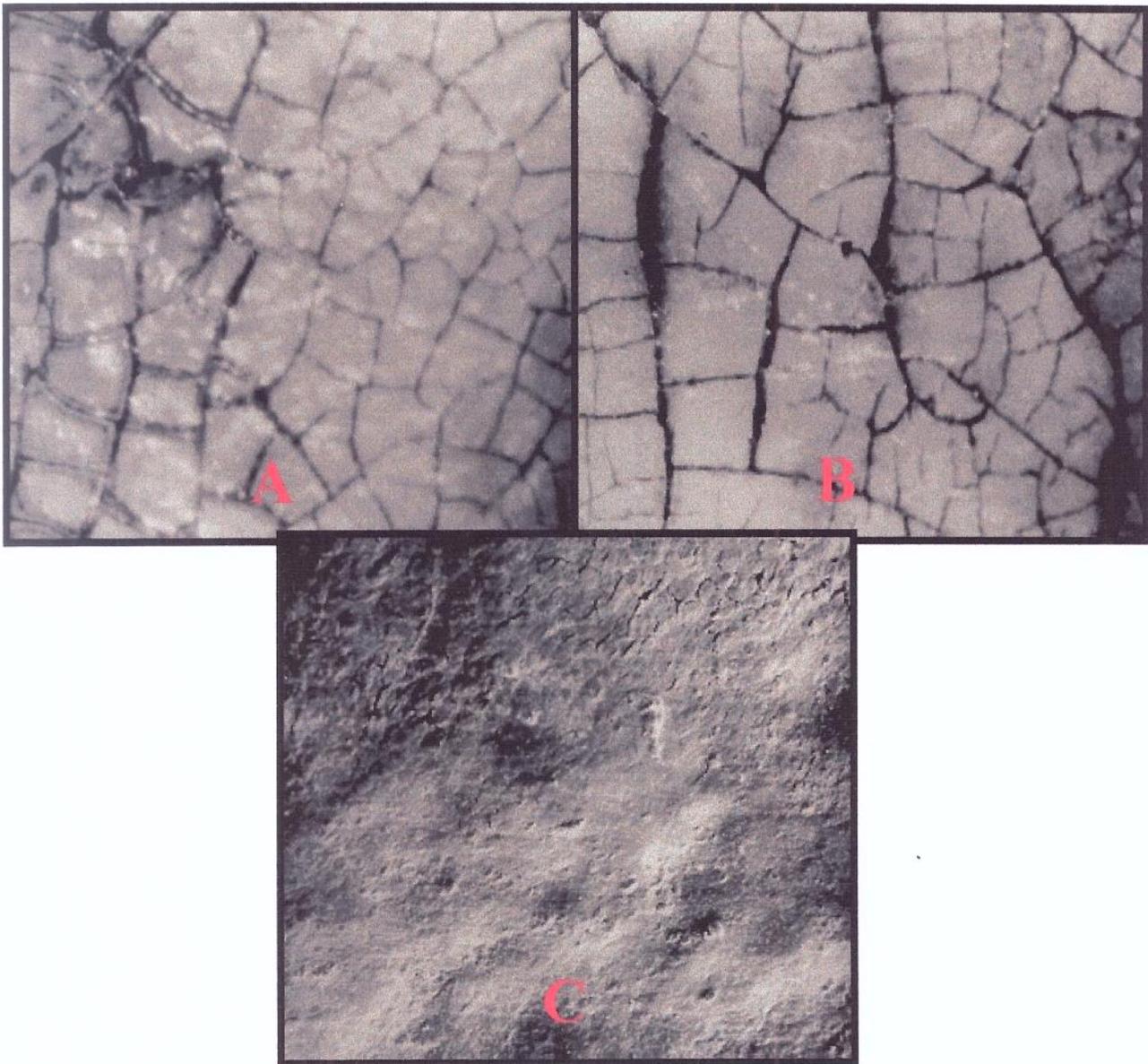


FIGURA 8.9: Fotomicrografias da amostra do grupo de broca multilaminada de 12 lâminas em caneta de baixa-rotação, em estereomicroscópio, com aumento de 40 X antes (A) e depois (B) da instrumentação; e em MEV , com aumento de 350 X depois da instrumentação (C)

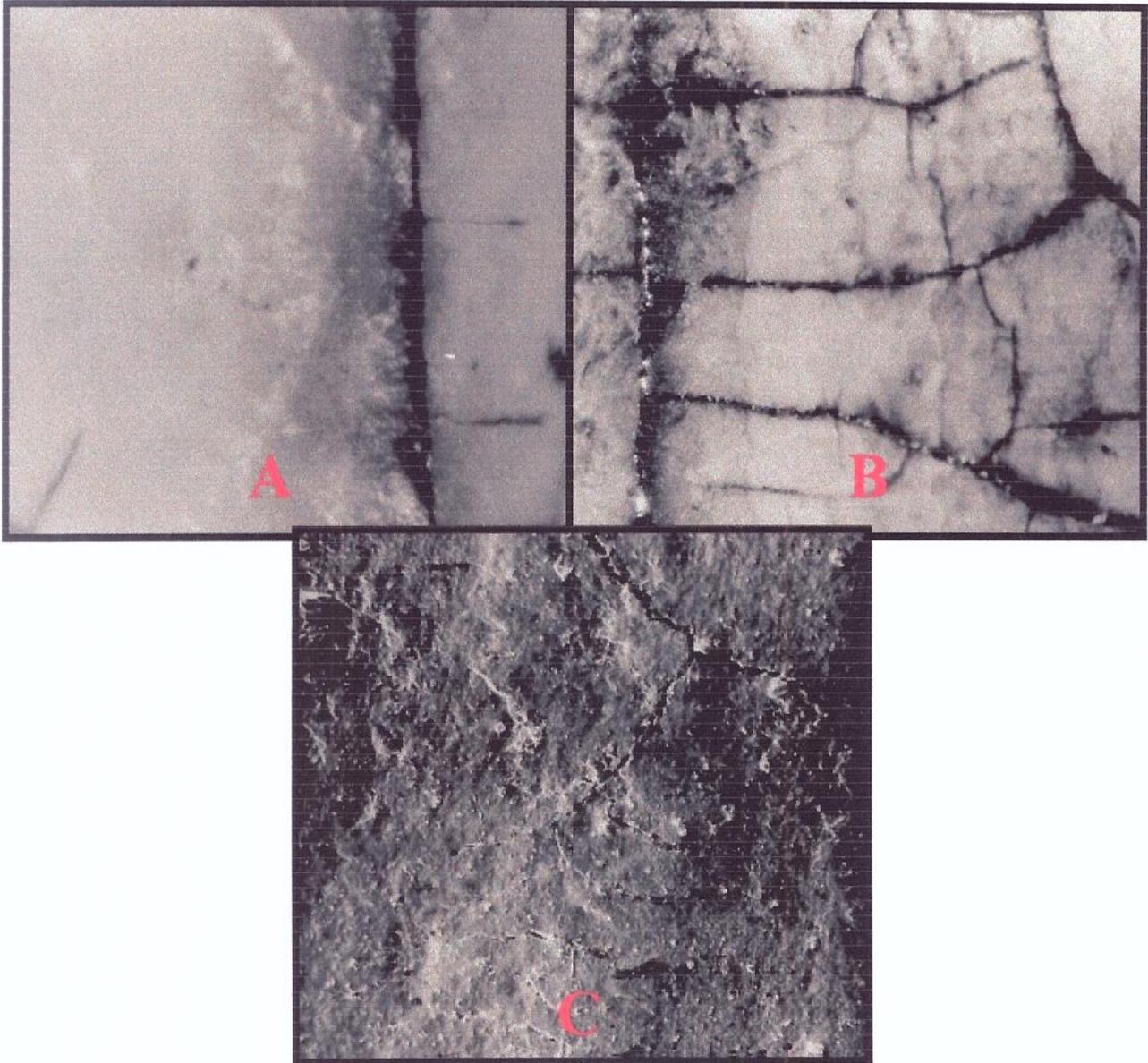


FIGURA 8.10: Fotomicrografias da amostra do grupo de broca multilaminada de 30 lâminas em caneta de alta-rotação, em estereomicroscópio, com aumento de 40 X antes (A) e depois (B) da instrumentação; e em MEV , com aumento de 350 X depois da instrumentação (C)

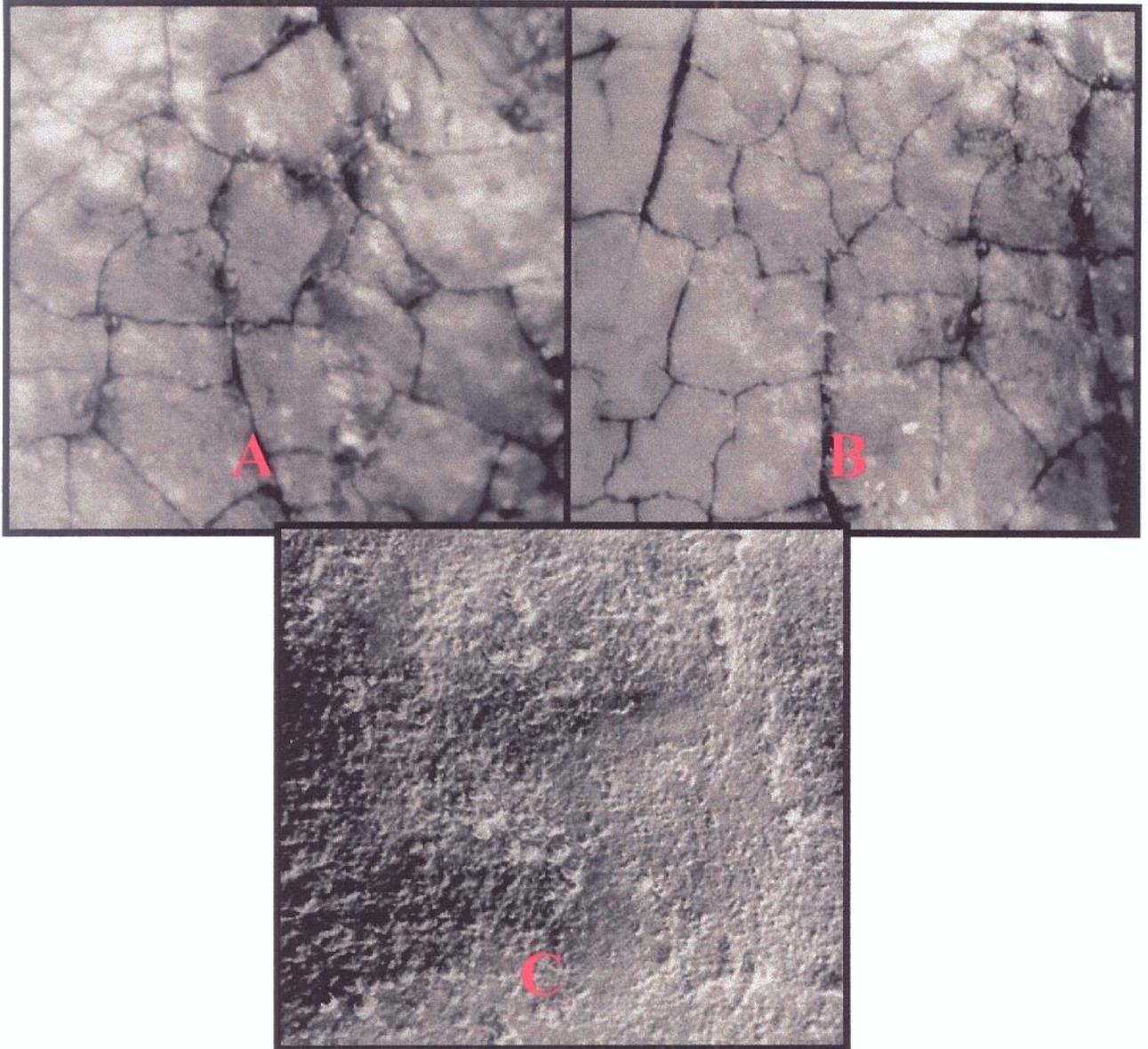


FIGURA 8.11: Fotomicrografias da amostra do grupo de broca multilaminada de 30 lâminas em caneta de baixa-rotação, em estereomicroscópio, com aumento de 40 X antes (A) e depois (B) da instrumentação; e em MEV , com aumento de 350 X depois da instrumentação (C)

DISCUSSÃO DOS RESULTADOS

DISCUSÃO DOS RESULTADOS

O estudo dos efeitos da instrumentação periodontal sobre a superfície dental oferece pouca atenção à rugosidade residual após a instrumentação, onde a maioria dos estudos se referem às estruturas perdidas e cálculos residuais ^{6,7,8,20,29,30,34,50,56,57,62,68}.

LAVESPERE et al. ³⁹, realizaram um estudo para avaliar a rugosidade residual, utilizando microscopia eletrônica de varredura, após a instrumentação periodontal com ultra-som e três diferentes pontas, regular, diamantada fina e diamantada média. Os autores observaram que a ponta regular deixou a superfície radicular mais lisa. Resultados semelhantes foram observados por JOTIKASTHIRA et al. ³². Também utilizando metodologias semelhantes, ALLEN & RHOADS ¹, observaram que as curetas manuais provocaram menor dano as estruturas radiculares do que o ultra-som e instrumentos rotatórios, semelhante a outros autores ^{17,71}. Entretanto, ELLMAN ¹⁸, observou que o instrumento rotatório sem corte, de seis lâminas, proposto pelo autor, provocou menos dano à superfície radicular que a cureta manual. Em concordância, MOSKOW & BRESSMAN ⁴⁸, observaram que com o uso de ultra-som obteve-se menores ranhuras e chanfraduras do que com o uso de curetas manuais, de acordo com JONES et al. ³¹.

KARRY ³⁵, modificou a metodologia de microscopia eletrônica de varredura, realçando as cores preto e branco das fotomicrografias, mas não conseguiu definir, com segurança, as diferenças entre as superfícies instrumentadas com curetas e ultra-som.

A microscopia eletrônica de varredura é amplamente utilizada para vários fins, um deles é a visualização da morfologia anatômica de superfícies. Mesmo utilizando metodologias de comparação entre estas superfícies, a avaliação não deixa de ser morfológica e anatômica. O rugosímetro, ou perfilômetro, é um instrumento de leitura

direta para medir, em micrômetros, o grau de rugosidade de superfícies. É um equipamento amplamente utilizado na engenharia mecânica para medir rugosidade de qualquer tipo de material e superfícies, possibilitando a avaliação da lisura de forma quantitativa. Isto nos faz perceber que a microscopia eletrônica de varredura, por ser uma metodologia qualitativa e subjetiva, pode não representar fielmente a real rugosidade da superfície instrumentada.

LEE et al.⁴⁰, estudaram a rugosidade de porcelanas glazeadas, avaliadas com uso de um perfilômetro e microscopia eletrônica de varredura, após uso de ultra-som e curetas manuais, e observaram que houve diferença nos resultados das duas metodologias. Na metodologia com uso do perfilômetro não houve diferença estatisticamente significativa entre os instrumentos, mas na metodologia com uso de microscopia eletrônica de varredura houve diferença. Os autores observaram que com o perfilômetro não houve diferença significativa porque a superfície glazeada de porcelana é extremamente lisa e dura, sendo difícil ser alterada por uma única instrumentação.

Diante destas dificuldades metodológicas, resolvemos discutir os achados desta pesquisa, principalmente com trabalhos que possuíssem avaliação da rugosidade de superfícies radiculares, utilizando metodologia com rugosímetros ou perfilômetros.

Analisando os resultados do teste estatístico, pudemos observar que, depois da instrumentação periodontal com todos os instrumentos, as superfícies radiculares apresentaram-se mais lisas, isto é, com qualquer instrumento utilizado a instrumentação periodontal promoveu alisamento radicular em 45,16%, como mostra a Tabela 8.1 e Figura 8.1 nos resultados. Notamos também que o grupo de broca de 12 lâminas em alta-rotação obteve a maior média de porcentagem de redução de rugosidade e o grupo de aparelho sônico, a menor média, diferindo significativamente entre si. Em ordem decrescente de

porcentagem de redução de rugosidade, pudemos observar que o grupo de brocas de 12 lâminas em alta-rotação obteve a maior média, seguido do grupo de broca de 30 lâminas alta-rotação, pontas diamantadas em baixa-rotação, curetas, ponta diamantada em alta-rotação, broca de 12 lâminas em baixa-rotação, brocas de 30 lâminas em baixa-rotação, aparelho ultra-sônico e aparelho sônico, ilustrados na Tabela 8.2 e Figura 8.2. A topografia das superfícies estão ilustradas em fotomicrografias com aumento de quarenta vezes obtidas em estereomicroscópio e trezentos e cinquenta vezes obtidas em microscopia eletrônica de varredura, Figura 8.3 a 8.11, nos resultados.

Diante da dúvida da necessidade ou não de alisamento radicular após a utilização de brocas em atos cirúrgicos periodontais, tais como odonto-secção, amputação radicular e tunilizações, analisamos a utilização de brocas e pontas diamantadas em alta e baixa-rotação. Quando comparamos a média de porcentagem de redução de rugosidade dentro dos grupos de brocas e pontas rotatórias, dividimos, didaticamente, em blocos de alta-rotação e blocos de baixa-rotação, para melhor interpretação dos dados.

Dentro do bloco de alta-rotação o grupo 6 (broca de 12 lâminas) obteve maior média de porcentagem de redução de rugosidade e diferiu estatisticamente do grupo 8 (broca de 30 lâminas), e ambos diferiram estatisticamente do grupo 4 (ponta diamantada) que teve menor média neste bloco, ilustrados na Tabela 12.13 no anexos .

Comparando nossos dados aos de SCHLAGETER et al. ⁶¹, observamos que os valores de redução de rugosidade após a utilização de pontas diamantadas fina em alta-rotação são semelhantes ao grupo 4, que utilizou pontas diamantadas extra-finas.

No bloco de baixa-rotação o grupo 5 (ponta diamantada) obteve maior média de porcentagem de redução de rugosidade e diferiu estatisticamente do grupo 7 (broca de 12

lâminas), e ambos diferiram do grupo 9 (broca de 30 lâminas) que obteve menor média de porcentagem de redução de rugosidade neste bloco, ilustrado na Tabela 12.14 no anexo.

Durante a instrumentação com brocas multilaminadas em caneta de baixa-rotação, pudemos observar que houve uma dificuldade de ação destes instrumentos sobre a superfície radicular. As irregularidades maiores não puderam ser alisadas eficientemente com o número de movimentos propostos. As brocas de 12 lâminas e 30 lâminas têm ângulo de corte negativo, e quando utilizadas em baixa-rotação diminuem sua efetividade de corte. Sendo assim, provavelmente seriam necessários maiores quantidades de movimentos para diminuir a rugosidade com caneta de baixa-rotação.

Quando a comparação foi realizada entre as maiores médias de porcentagem de redução de rugosidade dos blocos de alta e baixa-rotação, o grupo de maior média foi o grupo 6 (broca de 12 lâminas) em alta-rotação, que diferiu estatisticamente do grupo 5 (ponta diamantada) em baixa-rotação, ilustrado na Tabela 12.15 no anexo.

Com a intenção de melhorar a interpretação, fizemos uma comparação entre os aparelhos sônicos (grupo 2) e ultra-sônicos (grupo 3) por possuírem princípios de instrumentação periodontal semelhantes. Observamos que o grupo de aparelho ultra-sônico obteve maior média de porcentagem de redução de rugosidade comparado ao aparelho sônico, e diferiram, estatisticamente, entre si, sendo ilustrados na Tabela 12.16 no anexo. Em concordância com os achados deste estudo, SCHLAGETER et al.⁶¹, observaram que o uso do ultra-som produziu superfícies mais lisas comparado ao aparelho sônico, mas sem diferença estatisticamente significante. LEKNES & LIE⁴³, realizaram um estudo para avaliar a eficácia de dois procedimentos de polimento na redução de rugosidade radicular após o uso de aparelho sônico. Observamos que os valores médios de rugosidade, após uso deste aparelho sônico, foi semelhante, porém maior, que os valores encontrados em nosso

estudo. Provavelmente ocorreu pelo fato destes autores não padronizarem o número de movimentos e tempo de instrumentação.

Durante a execução da instrumentação com aparelho sônico, pudemos observar visualmente, em nosso trabalho, que foi removida menor quantidade de detritos da superfície radicular, quando comparado ao ultra-som. Este fato foi observado devido ao aparelho ultra-sônico possuir maior potência e velocidade de instrumentação em relação ao sônico. Concordamos com LEKNESS & LIE⁴³, quando sugerem que com maior tempo de instrumentação com aparelho sônico, poderíamos promover uma remoção maior de cálculo e detritos, conseqüentemente, promovendo maior lisura de superfície radicular.

O grupo de brocas de 12 lâminas em alta-rotação, que apresentou a maior média de porcentagem de redução de rugosidade, foi estatisticamente melhor que o grupo de curetas e ambos diferiram, estatisticamente, do grupo de aparelho ultra-sônico, que apresentou média menor, ilustrados na Tabela 12. 17 no anexo. Estes resultados estão parcialmente de acordo com os de SCHLAGETER et al.⁶¹, onde os autores estudaram a rugosidade da superfície radicular criada após o uso de vários instrumentos. Estes autores observaram que a redução da rugosidade após utilização de ponta diamantada fina e cureta manual não apresentaram diferenças significantes, mas diferiram, estatisticamente, do uso de aparelho sônico. A ausência de significância na diferença entre o grupo de ponta diamantada e cureta provavelmente deve-se ao fato dos autores realizarem uma metodologia de instrumentação diferente. Os mesmos autores realizaram a remoção prévia de cálculo e placa subgengival com instrumento manual. Em seguida, os diferentes instrumentos testados foram utilizados sem padronização de movimentos, executando-se, logo após, a exodontia dos dentes para posterior análise em perfilômetro.

Apesar de utilizar microscopia eletrônica de varredura para avaliar a rugosidade, LEKNES et al.⁴¹, observaram que o uso de curetas produziu menor rugosidade residual que as brocas diamantadas em alta-rotação, em concordância com os resultados deste trabalho. GREEN & RAMFJORD²⁸, avaliaram a rugosidade radicular após o uso de curetas, foices, enxadas e limas e observaram que as foices e curetas apresentaram menores valores de rugosidade final em relação aos outros instrumentos utilizados, em concordância com BARNES & SCHFFER⁵. KERRY³⁶, comparou a rugosidade residual após uso de curetas e ultra-som e observou resultados semelhantes ao nosso trabalho, onde as curetas apresentaram maior redução de rugosidade, em concordância com ROSENBERG & ASH⁵⁹.

Sendo assim, as brocas multilaminadas de 12 e 30 lâminas em alta-rotação e diamantada em baixa-rotação podem ser utilizadas sem a necessidade de alisamento posterior com curetas manuais, pois apresentam valores maiores de porcentagem de redução de rugosidade. Entretanto, quando utilizarmos pontas diamantadas em alta-rotação, brocas multilaminadas com 30 ou 12 lâminas em baixa-rotação deve-se obedecer o protocolo de procedimento de alisamento radicular com uso de curetas manuais, pois neste estudo houve diferença estatisticamente significativa entre estes instrumentos.

Quando utilizarmos aparelhos sônicos e ultra-sônico, também pode se fazer necessário a utilização de um alisamento radicular com curetas manuais, pois também houve diferença estatisticamente significativa entre estes instrumentos.

Entretanto, futuras pesquisas serão necessária para avaliar a resposta orgânica frente aos diferentes graus de rugosidade residual.

CONCLUSÃO

CONCLUSÃO

De acordo com os resultados desta pesquisa científica, podemos concluir que:

- ✓ A ação dos instrumentos sobre a superfície radicular, em todos os grupos, promoveu diminuição média de 45,16% na rugosidade radicular, independente dos procedimentos.
- ✓ A maior média de porcentagem de redução de rugosidade foi encontrada nos grupos de 12 e 30 lâminas em alta-rotação, não diferindo, estatisticamente, entre si.
- ✓ Os grupos de ponta diamantada extra-fina em baixa-rotação e curetas não diferiram, estatisticamente, entre si, mas mostraram valores estatisticamente menores na média de porcentagem de redução de rugosidade em relação aos grupos anteriores.
- ✓ Os grupos de diamantadas extra-fina em alta-rotação e brocas de 12 lâminas em baixa-rotação não diferiram, estatisticamente, entre si, mas mostraram valores estatisticamente menores na média de porcentagem de redução de rugosidade em relação aos grupos anteriores.
- ✓ Os grupos de brocas de 30 lâminas em baixa-rotação e aparelho ultra-sônico não diferiram, estatisticamente, entre si, mas mostraram valores estatisticamente menores na porcentagem de redução de rugosidade radicular em relação aos grupos anteriores.
- ✓ O grupo da instrumentação sônica mostrou a menor média na porcentagem de redução de rugosidade, diferindo, estatisticamente, de todos os grupos anteriores.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS*

1. ALLEN, E.F., RHOADS, R.H. Effects of high speed periodontal instruments on tooth surface. *J Periodontol*, Chicago, v. 34, n. 4, p. 352-356, July 1963.
2. 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.
3. BADERSTEN, A., NILVEUS, R., EGELBERG, J. Effect of nonsurgical periodontal therapy II. Severely advanced periodontitis. *J Clin Periodontol*, Copenhagen, v. 11, n. 1, p. 63-76, Jan. 1984.
4. BALEVI, B. Engineering specifics of the periodontal curet's cutting edge. *J Periodontol*, Chicago, v. 67, n. 4, p. 374-378, Apr. 1996.
5. BARNES, E.J., SCHFFER, E.M. Subgingival root planing: a comparison using files, hoes and curettes. *J Periodontol*, Chicago, v. 31, n. 4, p. 300-303, Sept. 1960.
6. BELTING, C.M., SPJUT, P.J. Effects of high- speed periodontal instruments on the root surface during subgingival calculus removal. *J Am Dent Assoc*, Chicago, v. 69, n. 5, p. 578-584, Nov. 1964.

* De acordo com a NBR-6023 de 1989, da Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT). Abreviaturas de periódicos de conformidade com a Base de Dados MEDLINE.

7. BODECKER, C.F. The difficulty of completely removing subgingival calculus. *J Am Dent Assoc*, Chicago, v. 30-I, n. 10, p. 703-708, May 1943.
8. CAFFESSE, R.G., SWEENEY, P.L., SMITH, B. A Scaling and root planing with and without periodontal flap surgery. *J Clin Periodontol*, Copenhagen, v. 13, n. 3, p. 205-210, Mar. 1986.
9. CHACE, R. Methods and values of tooth planing in periodontal therapy. *J Periodontol*, Chicago, v. 32, n. 3, p. 233-236, July 1961.
10. CHAPPLE, I.L.C. *et al.* Effect of instrument power setting during ultrasonic scaling upon treatment outcome. *J Periodontol*, Chicago, v. 66, n. 9, p. 756-760, Sept. 1995.
11. CHECCHI, L., PELLICIONI, G.A., DÁCHILLE, C. Sharpening of ultrasonic scalers. *J Clin Periodontol*, Copenhagen, v. 18, n. 7, p. 505-507, Aug. 1991.
12. COPULOS, T.A. *et al.* Comparative analysis between a modified ultrasonic tip and hand instruments on clinical parameters of periodontal disease. *J Periodontol*, Chicago, v. 64, n. 8, p. 694-700, Aug. 1993.
13. CORBET, E.F., VAUGHAN, A.J., KIESER, J.B. The periodontally-involved root surface. *J Periodontol*, Chicago, v. 20, n. 7, p. 402-410, July 1993.

14. COLDIRON, N.B. *et al.* A quantitative study of cementum removal with hand curetts. *J Periodontol*, Chicago, v. 61, n. 5, p. 293-299, May 1990.
15. CRESPI, R. *et al.* Topographic distribution of subgingival plaque along root surfaces of human periodontally diseased teeth. A descriptive study. *J Clin Periodontol*, Copenhagen, v. 23, n. 7, p. 698-703, July 1996.
16. DEWALD, J.P. The use of extracted teeth for *in vitro* bonding studies: A review of infection control considerations. *Dent Mater*, Washington, v. 13, n. 2, p. 74-81, Mar. 1997.
17. D'SILVA, I.V. *et al.* An evaluation of the root topography following periodontal instrumentation: a scanning electron microscopic study. *J Periodontol*, Chicago, v. 50, n. 6, p. 283-290, June 1979.
18. ELLMAN, I.A. Comparative safety of the rotasonic scaler and the curet. *J Periodontol*, Chicago, v. 35, n. 5, p. 410-415, Sept./Oct. 1964.
19. _____. Rotatory ultrasonic for preventive periodontics. *Dent Dig*, Evanston, v. 69, n. 8, p. 356-361, Aug. 1963.

20. EWEN, S.J., GWINNETT, A.J. A scanning electron microscopic study of teeth following periodontal instrumentation. *J Periodontol*, Chicago, v. 48, n. 2, p. 92-97, Feb. 1977.
21. 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.
22. FOGEL, H.M., PASHLEY, D.H. Effect of periodontal root planing on dentin permeability. *J Clin Periodontol*, Copenhagen, v. 20, n. 9, p. 673-677, Oct. 1993.
23. FORABOSCO, A. *et al.* A comparative study of a surgical method and scaling and root planing using the Odontoson®. *J Clin Periodontol*, Copenhagen, v. 23, n. 7, p. 611-614, July 1996.
24. FUKAZAWA, E., NISHIMURA, K. Superficial cemental curettage: its efficacy in promoting improved cellular attachment on Human root surfaces previously damaged by periodontitis. *J Periodontol*, Chicago, v. 65, n. 2, p. 168-176, Feb. 1994.
25. GARRETT, J.S. Root planing: a perspective. *J Periodontol*, Chicago, v. 48, n. 9, p. 553-557, Sept. 1977.

26. GRAHAM, C.J. Home care effectiveness upon planed teeth and scaled teeth following surgery. *J Periodontol*, Chicago, v. 37, n. 1, p. 43-47, Jan./Feb. 1966.
27. GREEN, E. Root planing with dull an scharp curettes. *J Periodontol*, Chicago, v. 39, n. 6, p. 348-350, Nov. 1968.
28. _____, RAMFJORD, S.P. Tooth roughness after subgingival root planing. *J Periodontol*, Chicago, v. 37, n. 5, p. 396-399, Sept./Oct. 1966.
29. HUNTER, R.K., O'LEARY, T.J., KAFRAWY, A.H. The effectiveness of hand versus ultrasonic instrumentation in open flap root planing. *J Periodontol*, Chicago, v. 55, n. 12, p. 697-703, Dec. 1984.
30. JOHNSON, G.K. *et al.* Fiber optic probe augmented sonic scaling versus conventional sonic scaling. *J Periodontol*, Chicago, v. 60, n. 3, p. 131-136, Mar. 1989.
31. JONES, S.J., LOZDAN, J., BOYDE, A. Tooth surfaces treated in situ with periodontal instruments. Scanning electron microscopic studies. *Br Dent J*, London, v. 132, n. 2, p. 57-64, Jan. 1972.
32. JOTIKASTHIRA, N.E., LIE, T., LEKNES K.N. Comparative *in vitro* studies of sonic, ultrasonic and reciprocating scaling instruments. *J Clin Periodontol*, Copenhagen, v. 19, n. 8, p. 560-569, Sept. 1992.

33. KAYA, H., FUJIMURA, T., KIMURA, S. Quantitative evaluation of the cutting quality and abrasive resistance of scalers. *J Periodontol*, Chicago, v. 66, n. 1, p. 62-68, Jan. 1995.
34. KEPIC, T.J., O'LEARY, T.J., KAFRAWY, A.H. Total calculus removal: na attainable objective? *J Periodontol*, Chicago, v. 61, n.1, p. 16-20, Jan. 1990.
35. KERRY, G.J. New method for viewing root surfaces. *J Periodontol*, Chicago, v. 46, n. 11, p. 673-676, Nov. 1975.
36. _____. Roughness of root surfaces after use of ultrasonic instruments and hand cures. *J Periodontol*, Chicago, v. 38, n. 4, p. 340-346, July/Aug. 1967.
37. KHATIBLOU, F.A., GHODSSI, A. Root surface smoothness or roughness in periodontal treatment. *J Periodontol*, Chicago, v. 54, n.6, p. 365-367, June 1983.
38. KNOWLES, J. *et al.* Comparative results following three modalities of periodontal therapy related to tooth type and initial pocket depth. *J Clin Periodontol*, Copenhagen, v. 7, n. 1, p. 32-47, Feb. 1980

39. LEVESPERE, J.E. *et al.* Root surface removal with diamond-coated ultrasonic instruments: na *in vitro* and SEM study. *J Periodontol*, Chicago, v. 67, n. 12, p. 1281-1287, Dec. 1996
40. LEE, S.Y., LAI, Y.L., MORGANO, S.M. Effects of ultrasonic scaling and periodontal curettage on surface roughness of porcelain. *J Prosthet Dent*, Saint Louis, v. 73, n. 3, p. 227-232, Mar. 1995.
41. LEKNES, K.N. *et al.* Influence of tooth instrumentation roughness on subgingival microbial colonization. *J Periodontol*, Chicago, v. 65, n. 4, p. 303-308, Apr. 1994.
42. _____ *et al.* Influence of tooth instrumentation roughness on gingival tissue reactions. *J Periodontol*, Chicago, v. 67, n. 3, p. 197-204, Mar. 1996.
43. _____, LIE, T. Influence of polishing procedures on sonic scaling root surface roughness. *J Periodontol*, Chicago, v. 62, n. 11, p. 659-662, Nov. 1991.
44. LEON, L.E., VOGEL, R.I. A comparison of the effectiveness of hand scaling and ultrasonic debridment in furcation as evaluated by differential dark-field microscopy. *J Periodontol*, Chicago, v. 58, n. 2, p. 86-94, Feb. 1987.
45. LINDHE, J. *Tratado de periodontologia clínica*. 2. ed. Rio de Janeiro : Guanabara Koogan, 1992. p. 252-269.

46. LÔE, H., THEILADE, E., JENSEN, B.S. Experimental gingivitis in man. *J Periodontol*, Chicago, v. 36, n. 3, p. 177-187, May/ June 1965.
47. MOREIROS, M. Contribuição ao estudo da superfície do cimento dentário humano. Após raspagem subgingival. (Comparando o uso de instrumentos manuais com os instrumentos ultra-sônicos). *Rev Bras Odontol*, Rio de Janeiro, v. 34, n. 1-2, p. 27-37, jan./abr. 1977.
48. MOSKOW, B.S., BRESSMAN, E. Cemental response to ultrasonic and hand instrumentation. *J Am Dent Assoc*, Chicago, v. 68, n. 5, p. 698-703, May 1964.
49. 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.
50. O'LEAVY, T.J., KAFRAWY, A.H. Total cementum removal a realistic objective? *J Periodontol*, Chicago, v. 54, n. 4, p. 221-226, Apr. 1983.
51. OBERHOLZER, R., RATEITSCHAK, K.H. Root cleaning or root smoothing. *J Clin Periodontol*, Copenhagen, v. 23, n. 4, p. 326-330, Apr. 1996.

52. PAMEIJER, C.H., STALLARD, R.E., HIEP, N. Surface characteristics of teeth following periodontal instrumentation: a scanning electron microscope study. *J Periodontol*, Chicago, v. 43, n. 10, p. 628-633, Oct. 1972.
53. PASQUINI, R. *et al.* Periodontal files. A comparative study. *J Periodontol*, Chicago, v. 66, n. 12, p. 1040-1046, Dec. 1995.
54. PATTISON, G.L., PATTISON, A.M. Raspagem e alisamento radicular. *In: _____, _____*. *Instrumentação em periodontia* : orientação clínica. São Paulo : Medicina Panamericana, 1988. Cap. 3, p. 121-253.
55. QUIRYNEN, M., BOLLEN, C.M.L. The influence of surface roughness and surface- free energy on supra and subgingival plaque formation in man. A review of the literature. *J Clin Periodontol*, Copenhagen, v. 22, n. 1, p. 1-14, Jan. 1995.
56. RABBANI, G.M., ASH, M.M., CAFFESSE, R.G. The effectiveness of subgingival scaling and root planing in calculus removal. *J Periodontol*, Chicago, v. 52, n. 3, p. 119-123, Mar. 1981.
57. RATEITSCHAK-PLÜSS, E.M. *et al.* Non-surgical periodontal treatment: where are the limits? Na SEM study. *J Clin Periodontol*, Copenhagen, v. 19, n. 4, p. 240-244, Apr. 1992.

58. RITZ, L., HEFTI, A.F., RATEITSCHAK, K.H. An in vivo investigation on the loss of root substance in scaling with various instruments. *J Clin Periodontol*, Copenhagen, v. 18, n. 9, p. 643-647, Oct. 1991.
59. 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.
60. SCHAFFER, E.M., STENDE, G., KING, D. Healing of periodontal pocket tissues following ultrasonic scaling and hand planing. *J Periodontol*, Chicago, v. 35, n. 2, p. 140-148, Mar./Apr. 1964.
61. SCHLAGETER, L., RATEITSCHAK-PLÜSS, E.M., 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.
62. SCHWARZ, J.P. *et al.* Effectiveness of open flap root debridement with rubber cups, interdental plastic tips and prophy paste. An SEM study. *J Clin Periodontol*, Copenhagen, v. 20, n. 1, p. 1-6, Jan. 1993.
63. _____, *et al.* The effectiveness of root debridement in open flap procedures by means of a comparison between hand instruments and diamond burs. A SEM study. *J Clin Periodontol*, Copenhagen, v. 16, n. 8, p. 510-518, Sept. 1989.

64. SHERMAN, P.R. *et al.* The effectiveness of subgingival scaling and root planing I. Clinical detection of residual calculus. *J Periodontol*, Chicago, v. 61, n. 1, p. 3-8, Jan. 1990.
65. _____, HUNTCHENS, L.H., JEWSON, L.G. The effectiveness of subgingival scaling and root planing II. Clinical response related to residual calculus. *J Periodontol*, Chicago, v. 61, n. 1, p. 9-15, Jan. 1990.
66. STEWART, J.L. *et al.* Relative calculus and tooth structure loss with use of power-driven scaling instruments. *J Am Dent Assoc*, Chicago, v. 83, n. 4, p. 840-843, Oct. 1971.
67. TEILADE, J. Electron microscopic study of calculus attachment to smooth surfaces. *Acta Odontol Scand*, Stockolm, v. 22, p. 379-387, 1964.
68. WAERHAUG, J. Effect of rough surfaces upon gingival tissue. *J Dent Res*, Washington, v. 35, n. 2, p. 323-325, Apr. 1956.
69. WAERHAUG, J. Healing of the dento-epithelial junction following subgingival plaque control II: as observed on extracted teeth. *J Periodontol*, Chicago, v. 49, n. 3, p. 119-134, Mar. 1978.

70. 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.
71. ZAPPA, U. In vivo scaling and root planing forces. *J Periodontol*, Chicago, v. 62, n. 5, p. 335-340, May 1991.
72. _____ . *et al.* Root substance removal by scaling and root planing. *J Periodontol*, Chicago, v. 62, n. 12, p. 750-754, Dec. 1991

ANEXOS

ANEXOS

Tabela 12.1. Leituras rugosimétricas antes da instrumentação (La)

AMOSTRAS	LA 1	LA 2	LA 3	MA
1	0,73	0,73	0,89	0,78333333
2	1,71	1,66	1,72	1,69666667
3	1,08	0,99	1,03	1,03333333
4	1,52	1,6	1,58	1,56666667
5	0,83	0,8	0,79	0,80666667
6	1,5	1,46	1,46	1,47333333
7	2,56	2,38	2,27	2,40333333
8	1,15	1,18	1,19	1,17333333
9	1,9	1,82	1,78	1,83333333
10	1,2	1,12	1,19	1,17
11	1,11	1,31	1,23	1,21666667
12	1,86	1,86	1,87	1,86333333
13	3,96	3,98	4	3,98
14	1,94	1,86	1,93	1,91
15	1,49	1,68	1,78	1,65
16	1,71	1,79	1,9	1,8
17	1,36	1,34	1,25	1,31666667
18	1,65	1,64	1,66	1,65
19	1,72	1,68	1,61	1,67

20	2,01	2,02	2,1	2,04333333
21	1,17	1,16	1,16	1,16333333
22	2,72	2,87	2,73	2,77333333
23	2,84	2,83	2,87	2,84666667
24	2,91	3,17	3,60	3,22666666
25	1,85	1,95	1,95	1,91666667
26	2,05	2,1	2,2	2,15
27	1,81	1,91	1,85	1,85666667
28	2,01	2,09	2,14	2,08
29	1,46	1,48	1,44	1,46
30	2,39	2,46	2,39	2,41333333
31	2,85	2,87	2,82	2,84666667
32	1,83	1,94	1,97	1,91333333
33	1,71	1,76	1,67	1,71333333
34	1,74	1,5	1,65	1,63
35	1,32	1,35	1,34	1,33666667
36	1,83	1,7	1,78	1,77
37	1,59	1,58	1,57	1,58
38	2,39	2,46	2,64	2,49666667
39	1,59	1,66	1,64	1,63
40	1,68	1,7	1,72	1,7
41	1,44	1,42	1,62	1,49333333
42	1,33	1,32	1,29	1,31333333

43	1,75	1,88	1,87	1,83333333
44	1,47	1,5	1,48	1,48333333
45	1,26	1,28	1,32	1,28666667
46	1,7	1,88	1,65	1,74333333
47	2,06	1,92	1,8	1,92666667
48	1,82	1,7	1,71	1,74333333
49	1,84	1,92	1,95	1,90333333
50	1,74	1,65	1,75	1,71333333
51	1,6	1,63	1,62	1,61666667
52	1,55	1,72	1,58	1,61666667
53	2,17	2,05	2,1	2,10666667
54	1,51	1,49	1,52	1,50666667
55	1,58	1,69	1,71	1,66
56	1,3	1,32	1,27	1,29666667
57	1,12	1,11	1,08	1,10333333
58	2,7	2,67	2,61	2,66
59	2,37	2,39	2,3	2,35333333
60	1,85	1,72	1,73	1,76666667
61	1,4	1,38	1,33	1,37
62	1,38	1,39	1,44	1,40333333
63	1,8	1,87	1,98	1,88333333
64	1,1	1,15	1,07	1,10666667
65	1,98	2,01	2,02	2,00333333

66	1,75	1,77	1,79	1,77
67	1,43	1,4	1,36	1,39666667
68	1,41	1,57	1,42	1,46666667
69	1,08	1,11	1,04	1,07666667
70	2,15	2,09	2,14	2,12666667
71	1,96	1,94	2,01	1,97
72	2,8	2,82	2,8	2,80666667
73	1,56	1,7	1,67	1,64333333
74	1,88	2,01	2,02	1,97
75	2,32	2,45	2,44	2,40333333
76	1,82	1,79	1,78	1,79666667
77	2,15	2,12	1,98	2,08333333
78	1,48	1,46	1,47	1,47
79	1,77	1,81	1,8	1,79333333
80	1,54	1,53	1,59	1,55333333
81	1,31	1,34	1,44	1,36333333
82	1,96	1,97	1,96	1,96333333
83	1,12	1,07	1,11	1,1
84	2,87	2,97	2,95	2,93
85	1,13	1,15	1,2	1,16
86	1,73	1,72	1,56	1,67
87	1,27	1,22	1,2	1,23
88	1,75	1,8	1,82	1,79

89	1,41	1,42	1,46	1,43
90	1,92	1,97	1,87	1,92

La = Leitura rugosimétrica antes da instrumentação (em μm)

La 1 = 1ª Leitura rugosimétrica antes da instrumentação (em μm)

La 2 = 2ª Leitura rugosimétrica antes da instrumentação (em μm)

La 3 = 3ª Leitura rugosimétrica antes da instrumentação (em μm)

Ma = Média das 3 leituras rugosimétricas antes da instrumentação em cada amostra (em μm)

Tabela 12.1. Leituras rugosimétricas depois da instrumentação (Ld)

AMOSTRA	LD 1	LD 2	LD 3	MD
1	0,67	0,7	0,63	0,66666667
2	0,27	0,28	0,26	0,27
3	0,67	0,63	0,6	0,63333333
4	0,8	0,87	0,75	0,80666667
5	0,59	0,64	0,62	0,61666667
6	0,46	0,44	0,4	0,43333333
7	0,7	0,69	0,72	0,70333333
8	0,8	0,79	0,77	0,78666667
9	0,66	0,63	0,64	0,64333333
10	0,75	0,71	0,7	0,72
11	1,15	1,21	1,2	1,18666667
12	1,01	0,88	0,8	0,89666667
13	1,3	1,38	1,4	1,36
14	1,54	1,53	1,55	1,54
15	1,27	1,28	1,30	1,28333333
16	1,86	1,77	1,71	1,78

17	1,32	1,27	1,3	1,29666667
18	1,22	1,3	1,25	1,25666667
19	0,9	0,93	0,9	0,91
20	1,29	1,22	1,23	1,24666667
21	1,08	1,15	1,1	1,11
22	1,27	1,24	1,26	1,25666667
23	1,6	1,6	1,68	1,62666667
24	1,91	1,80	1,87	1,86
25	1,41	1,45	1,42	1,42666667
26	1,1	1,15	1,2	1,15
27	1,14	1,21	1,18	1,17666667
28	1,22	1,26	1,18	1,22
29	1,32	1,33	1,31	1,32
30	1,74	1,7	1,69	1,71
31	1,57	1,62	1,64	1,61
32	0,72	0,77	0,77	0,75333333
33	0,66	0,78	0,8	0,74666667
34	1,05	1,06	1,02	1,04333333
35	1,21	1,33	1,35	1,29666667
36	1,26	1,29	1,25	1,26666667
37	1,05	1,06	1,02	1,04333333
38	0,95	0,94	0,95	0,94666667
39	0,92	1,01	0,98	0,97

40	0,89	0,93	1,01	0,94333333
41	0,63	0,6	0,64	0,62333333
42	0,86	0,87	0,85	0,86
43	0,88	0,89	0,93	0,9
44	1,01	1,06	1,05	1,04
45	0,7	0,8	0,75	0,75
46	0,9	0,84	0,86	0,86666667
47	0,74	0,75	0,74	0,74333333
48	0,71	0,73	0,71	0,71666667
49	0,89	0,9	0,88	0,89
50	0,68	0,69	0,71	0,69333333
51	0,8	0,79	0,75	0,78
52	0,79	0,81	0,81	0,80333333
53	0,73	0,75	0,8	0,76
54	0,51	0,53	0,55	0,53
55	0,35	0,33	0,37	0,35
56	0,34	0,34	0,34	0,34
57	0,36	0,38	0,37	0,37
58	0,41	0,37	0,37	0,38333333
59	0,48	0,45	0,45	0,46
60	0,69	0,68	0,67	0,68
61	0,71	0,76	0,78	0,75
62	0,77	0,81	0,82	0,76666667

63	0,75	0,66	0,65	0,68666667
64	1,12	1,08	1,02	1,07333333
65	0,83	0,85	0,83	0,83666667
66	0,92	0,94	0,95	0,93666667
67	0,98	0,92	0,97	0,95666667
68	1,06	1,07	1,06	1,06333333
69	0,88	0,93	0,98	0,93
70	0,98	0,99	0,91	0,96
71	0,75	0,72	0,74	0,73666667
72	0,72	0,7	0,72	0,71333333
73	0,8	0,86	0,84	0,83333333
74	0,54	0,6	0,53	0,55666667
75	0,74	0,71	0,73	0,72666667
76	0,64	0,59	0,62	0,61666667
77	0,71	0,69	0,73	0,71
78	0,64	0,67	0,66	0,65666667
79	0,6	0,59	0,57	0,58666667
80	0,5	0,52	0,47	0,49666667
81	0,92	0,89	0,87	0,89333333
82	1,1	1,12	1,09	1,10333333
83	0,91	0,87	0,89	0,89
84	1,2	1,19	1,22	1,20333333
85	0,95	0,87	0,91	0,91

86	1,18	1,1	1,18	1,15333333
87	0,87	0,86	0,85	0,86
88	1,27	1,24	1,22	1,24333333
89	0,78	0,75	0,79	0,77333333
90	1,33	1,32	1,34	1,33

Ld = Leitura rugosimétrica depois da instrumentação (em μm)

Ld 1 = 1ª Leitura rugosimétrica depois da instrumentação (em μm)

Ld 2 = 2ª Leitura rugosimétrica depois da instrumentação (em μm)

Ld 3 = 3ª Leitura rugosimétrica depois da instrumentação (em μm)

Md = Média das 3 leituras rugosimétricas depois da instrumentação em cada amostra (em μm)

TABELA 12.3 – Médias rugosimétricas de cada amostra antes e após a instrumentação e a porcentagem de redução de rugosidade do grupo de curetas.

AMOSTRAS	MA	MD	% DE REDUÇÃO
1	0,7833	0,6667	14,89%
2	1,6967	0,27	84,09%
3	1,0333	0,6333	38,71%
4	1,5667	0,8067	48,51%
5	0,8067	0,6167	23,55%
6	1,4733	0,4333	70,59%
7	2,4033	0,7033	70,74%
8	1,1733	0,7867	32,95%
9	1,8333	0,6433	64,91%
10	1,17	0,72	38,46%
MÉDIA	1,39399	0,628	48,74%

Ma = média das leituras rugosimétricas antes da instrumentação (em μm)

Md = média das leituras rugosimétricas depois da instrumentação (em μm)

% DE REDUÇÃO = porcentagem de redução de rugosidade por amostra (1- depois/antes X 100)

TABELA 12.4 – Médias rugosimétricas de cada amostra antes e após a instrumentação e a porcentagem de redução de rugosidade do aparelho sônico.

AMOSTRA	MA	MD	% DE REDUÇÃO
1	1,2167	1,1867	2,47%
2	1,8633	0,8967	51,88%
3	3,98	1,36	65,83%
4	1,91	1,54	19,37%
5	1,65	1,2833	22,22%
6	1,8	1,78	1,11%
7	1,3167	1,2967	1,52%
8	1,65	1,2567	23,84%
9	1,67	0,91	45,51%
10	2,0433	1,2467	38,99%
MÉDIA	1,91	1,27568	27,27%

Ma = média das leituras rugosimétricas antes da instrumentação (em μm)

Md = média das leituras rugosimétricas depois da instrumentação (em μm)

% DE REDUÇÃO = porcentagem de redução de rugosidade por amostra $(1 - \text{depois/antes} \times 100)$

TABELA 12.5 – Médias rugosimétricas de cada amostra antes e após a instrumentação e a porcentagem de redução de rugosidade do ultrassom.

AMOSTRA	MA	MD	% DE REDUÇÃO
1	1,1633	1,11	4,58%
2	2,7733	1,2567	54,69%
3	2,8467	1,6267	42,86%
4	3,2266	1,86	42,35%

5	1,9167	1,4267	25,56%
6	2,15	1,15	46,51%
7	1,8567	1,1767	36,62%
8	2,08	1,22	41,35%
9	1,46	1,32	9,59%
10	2,4133	1,71	29,14%
MÉDIA	2,18866	1,38568	33,33%

Ma = média das leituras rugosimétricas antes da instrumentação (em μm)

Md = média das leituras rugosimétricas depois da instrumentação (em μm)

% DE REDUÇÃO = porcentagem de redução de rugosidade por amostra (1- depois/antes X 100)

TABELA 12.6 – Médias rugosimétricas de cada amostra antes e após a instrumentação e a porcentagem de redução de rugosidade da ponta diamantada extra-fina em alta-rotação.

AMOSTRA	MA	MD	% DE REDUÇÃO
1	2,8467	1,61	43,44%
2	1,9133	0,7533	60,63%
3	1,7133	0,7467	56,42%
4	1,63	1,0433	35,99%
5	1,3367	1,2967	2,99%
6	1,77	1,2667	28,44%
7	1,58	1,0433	33,97%
8	2,4967	0,9467	62,08%
9	1,63	0,97	40,49%

10	1,7	0,9433	44,51%
MÉDIA	1,86167	1,062	40,90%

Ma = média das leituras rugosimétricas antes da instrumentação (em μm)

Md = média das leituras rugosimétricas depois da instrumentação (em μm)

% DE REDUÇÃO = porcentagem de redução de rugosidade por amostra (1- depois/antes X 100)

TABELA 12.7 – Médias rugosimétricas de cada amostra antes e após a instrumentação e a porcentagem de redução de rugosidade da ponta diamantada extra-fina em baixa- rotação.

AMOSTRA	MA	MD	% DE REDUÇÃO
1	1,4933	0,6233	58,26%
2	1,3133	0,86	34,52%
3	1,8333	0,9	50,91%
4	1,4833	1,04	29,89%
5	1,2867	0,75	41,71%
6	1,7433	0,8667	50,28%
7	1,9267	0,7433	61,42%
8	1,7433	0,7167	58,89%
9	1,9033	0,89	53,24%
10	1,7133	0,6933	59,53%
MÉDIA	1,64398	0,80833	49,86%

Ma = média das leituras rugosimétricas antes da instrumentação (em μm)

Md = média das leituras rugosimétricas depois da instrumentação (em μm)

% DE REDUÇÃO = porcentagem de redução de rugosidade por amostra (1- depois/antes X 100)

TABELA 12.8 – Médias rugosimétricas de cada amostra antes e após a instrumentação e a porcentagem de redução de rugosidade da broca de 12 lâminas em alta-rotação.

AMOSTRA	MA	MD	% DE REDUÇÃO
1	1,6167	0,78	51,75%
2	1,6167	0,8033	50,31%
3	2,1067	0,76	63,92%
4	1,5067	0,53	64,82%
5	1,66	0,35	78,92%
6	1,2967	0,34	73,78%
7	1,1033	0,37	66,46%
8	2,66	0,3833	85,59%
9	2,3533	0,46	80,45%
10	1,7667	0,68	61,51%
MÉDIA	1,76868	0,54566	67,75%

Ma = média das leituras rugosimétricas antes da instrumentação (em μm)

Md = média das leituras rugosimétricas depois da instrumentação (em μm)

% DE REDUÇÃO = porcentagem de redução de rugosidade por amostra (1- depois/antes X 100)

TABELA 12.9 – Médias rugosimétricas de cada amostra antes e após a instrumentação e a porcentagem de redução de rugosidade da broca de 12 lâminas em baixa-rotação.

AMOSTRA	MA	MD	% DE REDUÇÃO
1	1,37	0,75	45,26%
2	1,4033	0,7667	45,36%
3	1,8833	0,6867	63,54%
4	1,1067	1,0733	3,02%

5	2,0033	0,8367	58,23%
6	1,77	0,9367	47,08%
7	1,3967	0,9567	31,50%
8	1,4667	1,0633	27,50%
9	1,0767	0,93	13,62%
10	2,1267	0,96	54,86%
MÉDIA	1,56034	0,89601	39%

Ma = média das leituras rugosimétricas antes da instrumentação (em μm)

Md = média das leituras rugosimétricas depois da instrumentação (em μm)

% DE REDUÇÃO = porcentagem de redução de rugosidade por amostra (1- depois/antes X 100)

TABELA 12.10 – Médias rugosimétricas de cada amostra antes e após a instrumentação e a porcentagem de redução de rugosidade da broca de 30 lâminas em alta-rotação.

AMOSTRA	MA	MD	% DE REDUÇÃO
1	1,97	0,7367	62,60%
2	2,8067	0,7133	74,59%
3	1,6433	0,8333	49,29%
4	1,97	0,5567	71,74%
5	2,4033	0,7267	69,76%
6	1,7967	0,6167	65,68%
7	2,0833	0,71	65,92%
8	1,47	0,6567	55,33%
9	1,7933	0,5867	67,28%

10	1,5533	0,4967	68,02%
MÉDIA	1,94899	0,66335	65,02%

Ma = média das leituras rugosimétricas antes da instrumentação (em μm)

Md = média das leituras rugosimétricas depois da instrumentação (em μm)

% DE REDUÇÃO = porcentagem de redução de rugosidade por amostra (1- depois/antes X 100)

TABELA 12.11 – Médias rugosimétricas de cada amostra antes e após a instrumentação e a porcentagem de redução de rugosidade broca de 30 lâminas em baixa-rotação.

AMOSTRA	MA	MD	% DE REDUÇÃO
1	1,3633	0,8933	34,48%
2	1,9633	1,1033	43,80%
3	1,1	0,89	19,09%
4	2,93	1,2033	58,93%
5	1,16	0,91	21,55%
6	1,67	1,1533	30,94%
7	1,23	0,86	30,08%
8	1,79	1,2433	30,54%
9	1,43	0,7733	45,92%
10	1,92	1,33	30,73%
MÉDIA	1,65566	1,03598	34,61%

Ma = média das leituras rugosimétricas antes da instrumentação (em μm)

Md = média das leituras rugosimétricas depois da instrumentação (em μm)

% DE REDUÇÃO = porcentagem de redução de rugosidade por amostra (1- depois/antes X 100)

Como a variável é uma porcentagem, foi feito o teste de normalidade e heterogeneidade de variância. A normalidade foi aceita, mas os dados apresentaram uma alta

heterogeneidade nas variâncias. Deste modo, optou-se por fazer um teste não paramétrico de Kruskal-Wallis para verificar a diferença entre os grupos, cujo resultado foi, $H = 39,9352$, com 8° de liberdade. A estatística de teste H é comparada com uma discrepância de χ^2 com 8 graus de liberdade. Assim, fixando $\alpha = 5\%$, temos que;

$$X^2_{8,5\%} = 2,73 < 39,95 = H$$

E para $\alpha = 1\%$, temos:

$$X^2_{8,1\%} = 1,64 < 39,93 = H$$

Deste modo, rejeita-se a hipótese de nulidade na percentagem de redução de rugosidade entre os 9 grupos, ilustrado na tabela 12.12.

TABELA 12.12: Quadro de Kruskal-Wallis. ANOVA por RankS

	N	RANKS	MR	R
Grupo 1	10	491	0,487393	48,74%
Grupo 2	10	255	0,272728	27,27%
Grupo 3	10	296	0,333257	33,33%
Grupo 4	10	391	0,408963	40,90%
Grupo 5	10	503	0,498649	49,86%
Grupo 6	10	747	0,677527	67,75%
Grupo 7	10	380	0,38998	39,00%
Grupo 8	10	741	0,650213	65,02%
Grupo 9	10	291	0,346069	34,61%

H = 39,9352 (8° de liberdade)

N = número de repetições

MR = média de redução de rugosidade de cada grupo

R = média da percentagem de redução de rugosidade de cada grupo

A partir destes dados, foi possível fazer um teste de comparação múltipla, calculando um desvio mínimo significativo, dado por:

$$Dms = \varphi \sqrt{K(Kn+1) / 12}$$

Onde K = nº de tratamentos

N = nº de repetições

φ = amplitude entre duas médias quaisquer.

TABELA 12.13: Comparação múltipla entre as médias de percentagem de redução de rugosidade do bloco de alta-rotação.

GRUPO	GR	TESTE
6	67.75%	A
8	65.02%	A
4	40.90%	B

Nível de probabilidade de 5%.

R= média de percentagem de redução de rugosidade por grupo.

Médias seguidas de mesma letra não diferem entre si.

TABELA 12.14: Comparação múltipla entre as médias de percentagem de redução de rugosidade do bloco de baixa-rotação.

GRUPO	GR	TESTE
5	49.86%	A
7	39.00%	B
9	34.61%	C

Nível de probabilidade de 5%.

R= média de percentagem de redução de rugosidade por grupo.

Médias seguidas de mesma letra não diferem entre si.

TABELA 12.15: Comparação múltipla entre as menores médias de porcentagem de redução de rugosidade dos blocos de alta e baixa-rotação.

GRUPO	GR	TESTE
6	67,75%	A
5	49,86%	B

Nível de probabilidade de 5%.

R= média de porcentagem de redução de rugosidade por grupo.

Médias seguidas de mesma letra não diferem entre si.

TABELA 12.16: Comparação múltipla entre as médias de porcentagem de redução de rugosidade dos grupos sônico e ultra-sônico

GRUPO	GR	TESTE
3	33.33%	A
2	27.27%	B

Nível de probabilidade de 5%.

R= média de porcentagem de redução de rugosidade por grupo.

Médias seguidas de mesma letra não diferem entre si.

TABELA 12.17: Comparação múltipla entre as médias de porcentagem de redução de rugosidade dos grupos de broca de 12 lâminas, curetas e aparelho ultra-sônico.

GRUPO	GR	TESTE
6	67,75%	A
1	48,74%	B
3	33,33%	C

Nível de probabilidade de 5%.

R= média de porcentagem de redução de rugosidade por grupo.

Médias seguidas de mesma letra não diferem entre si.