Universidade Estadual de Campinas

Faculdade de Odontologia de Piracicaba

Ângela Guimarães Martins

CIRURGIÃ-DENTISTA

AVALIAÇÃO CLÍNICA E MICROBIOLÓGICA DO USO DE PONTAS SÔNICAS DIAMANTADAS NA DESCONTAMINAÇÃO RADICULAR (Estudo Longitudinal).

Tese apresentada à Faculdade de Odontologia de Piracicaba da Universidade Estadual de Campinas para obtenção do título de Doutor em Clínica Odontológica na Área de Periodontia.

PIRACICABA

2005

Universidade Estadual de Campinas

Faculdade de Odontologia de Piracicaba

Ângela Guimarães Martins

CIRURGIÃO-DENTISTA

AVALIAÇÃO CLÍNICA E MICROBIOLÓGICA DO USO DE PONTAS SÔNICAS DIAMANTADAS NA DESCONTAMINAÇÃO RADICULAR (Estudo Longitudinal).

Tese apresentada à Faculdade de Odontologia de Piracicaba da Universidade Estadual de Campinas para obtenção do título de Doutor em Clínica Odontológica na Área de Periodontia.

Orientador: Prof. Dr. Antônio Wilson Sallum

Banca examinadora:

Profª Drª. Gláucia Bovi Ambrosano

Prof. Drª. Suzana Peres Pimentel

Prof. Dr. Isaac Suzart Gomes Filho

Prof. Dr. Francisco Humberto Nociti Junior.

PIRACICABA

2005

FICHA CATALOGRÁFICA ELABORADA PELA
BIBLIOTECA DA FACULDADE DE ODONTOLOGIA DE PIRACICABA
Bibliotecário: Marilene Girello – CRB-8ª. / 6159

M366a

Martins, Ângela Guimarães.
Avaliação clínica e microbiológica do uso de pontas sônicas diamanta descontaminação radicular (Estudo Longitudinal)./
Ângela Guimarães Martins. -- Piracicaba, SP : [s.n.], 2005.

Orientador: Antônio Wilson Sallum.
Tese (Doutorado) – Universidade Estadual de Campinas, Faculdade de Odontologia de Piracicaba.

1. Doença periodontal. 2. Microbiologia. 3. Tratamento. I. Sallum, Antônio Wilson. II. Universidade Estadual de Campinas. Faculdade de Odontologia de Piracicaba. III. Título.

(mg/fop)

Título em inglês: Clinical and microbiological evaluation of the use diamond-coated scaler insert in the root descontamination (Longitudinal study)
Palavras-chave em inglês (*Keywords*): 1. Periodontal disease. 2. Microbiology. 3 Treatment
Área de concentração: Periodontia
Titulação: Clínica Odontológica
Banca examinadora: Antônio Wilson Sallum, Gláucia Maria Bovi Ambrosano, Suzana Peres Pimentel, Isaac Suzart Gomes Filho, Francisco Humberto Nociti Junior
Data da defesa: 21/11/2005

UNICAMP

UNIVERSIDADE ESTADUAL DE CAMPINAS
FACULDADE DE ODONTOLOGIA DE PIRACICABA

A Comissão Julgadora dos trabalhos de Defesa de Tese de DOUTORADO, em sessão pública realizada em 21 de Novembro de 2005, considerou a candidata ÂNGELA GUIMARÃES MARTINS aprovada.

PROF. DR. ANTONIO WILSON SALLUM

PROFa. DRa. SUZANA PERES PIMENTEL

PROF. DR. ISAAC SUZART GOMES FILHO

PROF. DR. FRANCISCO HUMBERTO NOCITI JÚNIOR

PROFa. DRa. GLAUCIA MARIA BOVI AMBROSANO

DEDICATÓRIA

À minha fantástica mãezinha **Elodi (Ló)**, razão do meu viver, fonte dos meus mais sólidos exemplos de vida, de luta, de amor, de caráter, de força. Esta MULHER é uma guerreira que deixou a plenitude do seu lar para guerrear comigo em outras plagras. Companheira das minhas jornadas com certeza há muitas gerações. Que sempre me incentivou, me apoiou, me deu tudo. As palavras jamais refletirão a gratidão profunda e o amor infinito que lhe tenho.

À minha **Tatá** querida a quem tanto amo e que sempre foi força para minha vida e fonte de amor. Sempre torcendo por mim, me apoiando, vibrando com minhas vitórias, compreensiva e carinhosa. Difícil te agradecer, fácil te amar.

AGRADECIMENTOS

A Deus.

"Os atos são a linguagem eterna de Deus e as opiniões,
a linguagem efêmera dos homens."

Grabiel Celaya.

Obrigada Senhor! Por me permitir estar viva, e por todas as faculdades com que tu me presenteaste.

Ao meu amado "painho" que me deu a vida, amor, exemplo de honestidade, de trabalho, de simplicidade que me ama tanto e muito se orgulha de mim. Pai eu te amo muito. Obrigada meu velho.

Ao Prof. Dr. Antonio Wilson Sallum, Grande exemplo de sabedoria, conhecimento, paciência, sempre buscando mostrar-me os caminhos a seguir dentro da Periodontia, obrigada pela confiança que depositou em mim, pelas grandes oportunidades que me deu ao longo da pós-graduação, por nossas boas conversas, pelos conselhos, por ter surgido em minha vida, meu profundo agradecimento por sua orientação, pelo incentivo, carinho e amizade. E saiba professor, somos responsáveis por tudo que cativamos e como já disse, nunca me afastarei do senhor.

Ao Prof. Dr. Jose Tadeu Jorge, Magnífico Reitor da Universidade Estadual de Campinas.

Ao Prof. Dr. Thales Rocha de Mattos Filho, Digníssimo Diretor da Faculdade de Odontologia de Piracicaba.

Ao Prof. Dr. Pedro Luiz Rosalen, Coordenador de Pós-graduação e Prof. Dr. Roger William Fernandes Moreira , Coordenador do Curso de Pós-graduação em Clínica Odontológica.

Ao Prof. Dr. Sérgio de Toledo, como é agradável estar perto de criatura tão serena, sábia, humana. O senhor é um grande exemplo para todos nós.

Ao Prof. Dr. Enilson Antonio Sallum, por seu exemplo de competência, critério científico e a boa amizade que surgiu, a qual com certeza será pra sempre.

Ao Prof. Dr. Márcio Zaffalon Casati um jovem professor com grande potencial, amigo, inteligente, persistente, por quem tenho admiração e carinho.

Ao Prof. Dr. Antônio Fernando Martorelli de Lima, pelo exemplo, conduta, competência admiráveis e pela participação na minha formação durante a pós-graduação. Saudade e a certeza que no plano espiritual todos nos encontraremos.

Ao Prof. Dr. Francisco Humberto Nociti Júnior, professor maravilhoso, exemplo de critério científico, um ser humano de grande coração, pesquisador criterioso, dedicado. Hoje um amigo para toda eternidade, alguém importante em minha vida, por quem tenho amor e forte consideração. Obrigada pelo apoio, ajuda profissional, pelas conversas que tanto me ajudaram, pela esplêndida colaboração com a minha formação acadêmica, enfim, por tudo.

Ao Prof. Dr. Reginaldo Bruno Gonçalves, pelo apoio, confiança permitindo que desenvolvesse com liberdade, parte do meu trabalho nos laboratórios da Microbiologia e Imunologia.

A Profª. Drª. Teresinha Santana, Profª da Universidade Estadual de Feira de Santana, ser humano brilhante, grande profissional, grande mestra e grande amiga, uma das pessoas que me iniciaram na periodontia.

À querida Eliete, secretária da área de Periodontia, pela amizade, pelo grande apoio, por ser a alma da periodontia da FOP nos apoiando, ajudando, literalmente nos salvando. Hoje minha amiga pessoal que muito amo. Obrigada.

Aos funcionários da Clinica de Especialização da FOP-UNICAMP, D. Cida, Fernando e Helídia pela ajuda e boa vontade sempre.

A todos os colegas (amigos-irmãos) do Curso de pós-graduação, Antonieta, Bruno, Suzana, Cris, Fernando, João, Juliana, Luciana, Patrícia, Poliana, Robert, grandes e valiosos amigos, que aprendi a amar, respeitar, obrigada pela ajuda, pelo carinho, por existirem e por terem feito com que a minha estada em Pira valesse ainda mais à pena.

Aos meus amigos Renato, Bruno Gurgel (irmãozinho) e Bruno Benatti por todo carinho, sempre disponibilizando tempo e atenção para me ajudarem, me ouvirem. Palavras não são o suficiente para agradecê-los. Adoro vocês.

A Daiane, minha estatística maravilhosa, linda por dentro e por fora, minha amiga querida que jamais esquecerei.

A Patfu em especial, a unanimidade da bondade, simpatia, sempre prestativa. Que já me salvou várias vezes. Te amo.

A Marcelo (Goiano) prestativo e carinhoso, Cleverson (simpatia pura), Saulo (amigo querido e guru),Sandro, Erica, Ivana, Gabriela, Marianna, Danilo, Roberta, Guilherme, enfim todos os meus amigos periodontais.

A Wagner e Fabrícia, queridos amigos, carinhosos, sérios, dignos e fofos.

Aos novos pós-graduandos, meus mais recentes amigos que mesmo com o pouco convívio aprendi a gostar.

As minhas amigas da microbiologia: Ana Claudia, Reggianne (minha Japa fofa que tanto me ajudou e pela gostosa amizade), A Letizia (por toda a força que me deu com os preparativos para os PCRs e amizade), Marlize (pela ajuda sincera, pela amizade) A Alessandra (conterrânea, companheira de conversas e desabafos), Ruchelle, Rafael, Paula, Iriana, Anderson, D. Wilma, Gustavo, Prof. Höfling, Profª Renata, todos amigos queridos, obrigada por tudo, foi um presente tê-los conhecido.

A grande amiga Denise, companheira de pesquisa, desabafos, confidências. Agradeço a Deus por ter te colocado no meu caminho (E ao Chico), com certeza meus dias em Piracicaba seriam piores se não pudesse contar com uma amiga como você. Você é um ser humano lindo, eu te amo. Obrigada por tudo.

As amigas Emilena e Cris que com suas maravilhosas companhias fizeram meus dias em Piracicaba mais felizes, adoro vocês, que surgiram em minha vida.

As minhas amigas: Núbia, Sarah, Rita, Bené por terem proporcionado dias maravilhosos na minha volta à Bahia em uma fase dura de trabalho, tese.

A Franklin que veio tornar os meus dias da difícil tarefa de escrever tese mais agradáveis, obrigada pelo carinho.

Ao Prof. Dr. Isaac Suzart Gomes Filho, meu amado professor de Periodontia da UEFS. O maior culpado por ter sido “contaminada” pela periodontia, pela pesquisa, pelo ensino.

Aos meus amigos amados (Marcelo Rios, Cristina Reiss, Paulo Rocha, entre outros), colegas da Disciplina Clínica Integrada da UEFS-Ba, aos meus colegas da UNIME (Carol, Ana Carla, Ana Isabel, Eduardo, Margareth) pelo apoio, incentivo, pelo carinho e por segurarem as “pontas” lá enquanto estou aqui.

À minha querida família pelo apoio, torcida e amor (Vone, Lan, Cássio, Ni, Deck, Na, Nair, etc e etc....).

À Universidade Estadual de Feira de Santana (UEFS-Ba), minha casa que me graduei, me especializei, e que hoje faço parte do quadro de docentes, a qual amo demais. A princesa do semi-árido bahiano que ajuda tanto a comunidade, que tanto tem se destacado e que desejo voltar em breve para ajudá-la a crescer mais ainda. Obrigada UEFS, por ter me mantido aqui, “você” é a maior mantenedora da minha pesquisa e da minha pós-graduação.

Ao Prof. José Onofre Gurjão, magnífico reitor da UEFS, a quem eu devo tanto e que sempre me ajudou e apoiou a estar aqui.

Aos meus queridos pacientes sem os quais esse trabalho não seria realizado. Sempre prontos a colaborar, tornando-se amigos.

Aos professores: Prof. Dr. Sergio de Toledo, Profª Drª Renata Mattos Graner, Prof. Dr. Marcelo Meneghin, por gentilmente terem aceitado participar da minha banca de qualificação, os quais contribuíram com preciosas sugestões, colocações que enriqueceram o nosso trabalho.

Aos queridos professores Doutores: Isaac, Francisco, Gláucia e Suzana, por terem aceitado participar da banca de defesa de tese do meu doutorado, deixando-me imensamente feliz. Agradeço as riquíssimas colaborações que surgiram desse grande encontro.

A todos que de alguma forma me ajudaram neste trabalho, até aqueles que me maltrataram ou nada fizeram, tudo é lição, tudo é vida.

“A autêntica riqueza da experiência humana perderia parte de sua alegria se não existissem limitações a superar. O cume da colina não teria nem metade de sua maravilha se não houvesse vales obscuros para atravessar”.

Halina Boulez

SUMÁRIO

RESUMO	1
ABSTRACT	3
1. INTRODUÇÃO	5
2. REVISÃO DE LITERATURA	9
2.1 Descontaminação radicular com e sem acesso cirúrgico e o cemento radicular	9
2.2 Descontaminação Radicular com a utilização de Aparelhos sônicos e ultra- sônicos	17
2. 3 Pontas Sônicas e Ultra- sônicas modificadas	23
2.4 Resultados clínicos e microbiológicos da terapia periodontal mecânica manual e com os aparelhos sônicos e ultra-sônicos e estudos microbiológicos relacionados à DP	30
2.5 Efeitos dos aparelhos sônicos e ultra-sônicos na superfície radicular	38
2.6 Estudos Longitudinais	42
3. PROPOSIÇÃO	47
4. MATERIAL E MÉTODOS	49
4.1 Seleção da amostra	49
4.2 Delineamento do estudo	50
4.3 Aspectos Éticos da pesquisa	50
4.4 Preparo inicial	51
4.5 Parâmetros clínicos	52
4.6 Tempo de trabalho	55
4.7 Análise microbiológica	56
4.8 Treino de padronização de atividades	64
4.9 Fase cirúrgica	64
4.10 Análise Estatística	69
5. RESULTADOS	71
6. DISCUSSÃO	81
7. CONCLUSÃO	93
8. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	95
9. ANEXOS	105

RESUMO

O objetivo deste estudo foi avaliar longitudinalmente a efetividade de pontas sônicas diamantadas (*Rootplaner*^{TM}), na descontaminação de superfícies radiculares de dentes unirradiculares sob parâmetros clínicos (índice de placa, sangramento à sondagem, profundidade de sondagem, nível de inserção clínica relativo, e retração gengival) e microbiológicos (cultura microbiana e PCR), comparados a instrumentação com curetas. Esta pesquisa trata-se de um teste clínico controlado randomizado com um delineamento em parcela subdividida, envolvendo 12 pacientes com moderada a avançada periodontite crônica apresentando profundidade de sondagem $\geq$ 5 mm. Os pacientes foram submetidos a tratamento inicial com sessões de remoção de placa e cálculo supragengival e instruções de higiene bucal. Posteriormente, retalho cirúrgico foi realizado e a superfície dos dentes instrumentada. Os parâmetros clínicos e microbiológicos foram avaliados no tempo inicial (T0), e em 30 dias, 6, 12 e 24 meses após a cirurgia. Os dados obtidos foram submetidos à análise estatística através de Análise de variância (ANOVA), teste de Tukey, realizados para todos os períodos (α=0.05), Friedman e Wilcoxon foram usados na avaliação não paramétrica das unidades formadoras de colônias. Os resultados mostraram que quando as pontas sônicas diamantadas foram comparadas a instrumentos manuais nenhuma diferença estatística foi encontrada em redução de profundidade de sondagem, índice de placa, sangramento a sondagem, ganho de inserção, recessão gengival. Bem como, nas reduções das contagens microbiológicas das UFCs e diminuição de *A.a., P.g.* e *T.f.*. Os resultados não mostraram diferença significativa entre os tratamentos, apenas entre os períodos de avaliação. Concluiu-se, dentro das limitações do estudo que as pontas sônicas diamantadas podem ser uma boa alternativa terapêutica para instrumentação radicular, mantendo a estabilidade da saúde dos tecidos periodontais em longo prazo.

Palavras Chaves: estudo longitudinal, doença periodontal, pontas sônicas diamantadas, parâmetros microbiológicos.

ABSTRACT

The aim of this study was to evaluate the long term the effectiveness of diamond-coated sonic scaler insert (*Rootplaner™)*, in the root surface debridement in single-rooted teeth on clinical (plaque index, bleeding on probing, probing depth, relative attachment level clinical, and gingival recession) and microbiological parameters (culture and PCR), compared to hand instruments. The investigation was a test-controlled randomized clinical trial with a splith-mouth design involving 12 patients with moderate to advanced chronic periodontites with pocket depth ≥ 5 mm. The patients were submitted to initial treatment sessions of supragingival plaque and cauculus removal and were also instructed in oral hygiene techniques. After, flap surgery was carried out and the tooth surface instrumented. Clinical and microbiological parameters, were evaluated at baseline (0), in the 30 days, 6, 12 and 24 months after surgery. Analysis of variance and Tukey test was done goes all periods (α=0.05) and the results showed that when diamond-coated sonic scaler insert was compared to manual scalers, showed no statistical differences in probing depth reduction, plaque index, bleeding on probing, relative attachment level gain, gingival recession. As well as, reductions of the microbial counts and colony-forming units using Friedman and Wilcoxon test, and decrease of *A.a, P.g.* and *T.f.*. There were no significant differences between regard with treatments for all parameters at each re-examination. Within the limits of this study, it can be concluded that the use the of diamond-coated sonic scaler insert can be a good alternative for root debridement, maintaining the stability of the periodontal tissues in long term.

Key Words: Periodontal disease, long-term study, diamond sonic scaler insert, microbiological parameters.

1 INTRODUÇÃO

A doença periodontal (DP) é o resultado de um processo interativo entre o biofilme dental e os tecidos periodontais através de **respostas celulares e vasculares** (SALLUM *et al*., 2004). À instalação e progressão da DP envolve um conjunto de eventos imunopatológicos e inflamatórios, com a participação dos fatores modificadores locais, sistêmicos, ambientais e genéticos.

Desde o clássico trabalho Gengivite Experimental em Humanos de LÖE, *et al*. (1965), o biofilme dental está bem estabelecido como o fator etiológico primário da doença periodontal. Mas, a evolução da patogênese da DP ainda é alvo de muitos estudos devido a diferentes respostas de cada hospedeiro, dente ou sítio ao desafio microbiano, aos fatores genéticos, celulares, vasculares e as inúmeras informações que ainda são necessárias para a total compreensão de todo o processo de início e desenvolvimento das periodontopatias.

O vasto arsenal de novas técnicas de exames e pesquisas com relação à identificação de fatores relacionados à instalação e desenvolvimento da DP tem aberto novos horizontes e modificado paradigmas, mas muitos estudos ainda são necessários para que se possa antever a instalação da doença e compreender seu desenvolvimento. O que indica, que por enquanto o controle do agente causal, terapias relacionadas à causa, com remoção ou desorganização do biofilme dental, retirada de cálculo e endotoxinas é o que se dispõe para limitar o dano e restabelecer a saúde dos tecidos periodontais.

A remoção dos depósitos de superfícies radiculares envolvidas periodontalmente tem sido, há muito tempo considerada o principal procedimento terapêutico inicial no tratamento da doença periodontal inflamatória crônica (CLIFFORD *et al*.,1999). Este procedimento, objetiva alcançar uma superfície biologicamente aceitável, envolvendo a remoção da microbiota, toxinas bacterianas, cálculo, também cemento e dentina contaminados (JONES & O'LEARY, 1978; NISHIMINE & O'LEARY, 1979), justificado pela penetração

bacteriana através dos mesmos podendo chegar até a polpa perpetuando a doença. (ADRIAENS *et al*.,1988). A descontaminação radicular meticulosa é amparada então, pela comprovada interferência da microbiota subgengival na proliferação celular e sua viabilidade (ALEO *et al*.,1974), na diminuição de aderência de fibroblastos de inserção (ALEO *et al.,*1975) o que desfavorece recuperação dos tecidos.

Outros estudos, entretanto diferem no que diz respeito à remoção do cemento (WIRTHLIN *et al*., 1981, 1982; NYMAN *et al*.,1986, 1988), afirmando que os depósitos sobre as raízes podem ser apenas removidos com raspadores sem necessidade de alisamento radicular, suportados por estudos como de NAKIB *et al*. (1982); EIDE *et al*. (1983), nos quais os resultados mostraram que a endotoxina adere fracamente à superfície radicular mais do que penetra no interior do cemento.

Porém, não existem discordâncias no que se refere à prevenção e interrupção da doença periodontal. É licita a necessidade de remover ou simplesmente desorganizar os depósitos bacterianos das raízes, o que foi contemplado em vários estudos relacionados ao fator etiológico primário da doença periodontal (LÖE *et al*., 1965; RUSSEL *et al*., 1967). Desta forma, buscou-se, procedimentos, dentre os quais, raspagem e alisamento radicular (RAR), que pudessem conter a progressão da doença e proporcionar melhoria dos parâmetros clínicos, como redução da profundidade de sondagem e ganho de inserção clínica. Em função disso, a eficácia do debridamento e seu relacionamento com a instrumentação tem sido sujeito de muitos trabalhos (COBB, *et al*.,1996; DRISKO, 1998; BADERSTEN *et al*., 1981 e 1984). A raspagem e o alisamento radicular (RAR) com curetas manuais são, os procedimentos clínicos mais freqüentemente usados para o tratamento de bolsas periodontais, e têm sido repetidamente documentados como efetivos (KOCHER *et al*., 2000).

A partir da década de oitenta, os trabalhos publicados mostram resultados favoráveis também com o uso dos aparelhos ultra-sônicos, os pesquisadores buscaram compreender melhor o funcionamento dos mesmos, seus resultados na terapia periodontal, procurando também aperfeiçoar e idealizar novas pontas. O que permitiu achados semelhantes à cureta (BADERSTEN *et al*.,1981;1984; COPULOS, 1993). Indicando que as duas formas de tratamento terapêutico podem oferecer bons resultados. E ainda estudos mostrando superioridade dos mesmos (BHASKAR *et al*., 1972), principalmente quando associados a pontas diamantadas (YUKNA *et al*., 1997) estudo no qual encontraram para as pontas ultra-sônicas diamantadas maior eficiência na terapia periodontal.

Existem ainda outras alternativas que também surgiram com o intuito de oferecer cada vez respostas mais favoráveis à recuperação da saúde dos tecidos periodontais, proporcionar maiores facilidades de manuseio, mais rapidez ao realizar o procedimento e menor fadiga do operador, como no caso dos aparelhos sônicos que vêem sendo estudados e os quais estão cada vez mais aperfeiçoados, tanto que, na última avaliação da Academia Americana de Periodontia, os mesmos foram considerados similares aos raspadores ultra-sônicos e manuais, no que diz respeito à remoção de placa, cálculo e endotoxinas (DRISKO *et al*., 2000).

Estes aparelhos têm sido desenvolvidos com pontas diamantadas, as quais apresentam desenhos mais delicados, buscando alcançar ao máximo possível as regiões a serem descontaminadas, principalmente nas áreas mais inacessíveis da boca, como bolsas profundas e regiões de furca, procurando assim interromper a evolução da doença. Além disso, tanto os aparelhos sônicos, quanto os ultra-sônicos, reduzem esforço físico e tempo de trabalho do operador.

As pontas sônicas podem favorecer a racionalização do trabalho, também durante cirurgia de acesso para debridamento radicular, como foi verificado em trabalho de KOCHER & PLAGMANN (1999 a), no qual foram empregadas pontas de raspadores sônicos pequenas, elipsoidais e diamantadas, utilizando-as em

debridamento radicular de dentes unirradiculares, alcançando bons resultados com as mesmas principalmente no que se refere a tempo de trabalho.

É importante também salientar que os resultados favoráveis obtidos com as mais variadas técnicas e aparelhos de instrumentação periodontal, sejam mantidos em longo prazo. Segundo KALDAHL *et al*. (1996), a inflamação e infecção periodontais podem ser controladas por métodos cirúrgicos ou não cirúrgicos e a manutenção da saúde dos tecidos periodontais pode ser sustentada longitudinalmente com bom controle de placa diário pelo paciente e manutenção profissional periódica.

Diante do apresentado o objetivo deste trabalho é avaliar a eficácia de pontas sônicas diamantadas (*Rootplanner*, Kavo™) utilizadas em aparelho sônico (*Sonicborden*, Kavo™) comparadas à instrumentação manual com curetas, na descontaminação radicular de dentes unirradiculares acometidos por doença periodontal, acompanhados longitudinalmente.

2 REVISÃO DE LITERATURA:

2.1 Descontaminação radicular com e sem acesso cirúrgico e o cemento radicular:

Muitos estudos realizados para avaliar a efetividade da remoção de cálculo após raspagem e alisamento radicular, com e sem obtenção de retalho mucoperiosteal, têm percebido que a remoção de todo o cálculo das superfícies radiculares é raramente alcançado (CAFFESSE *et al*., 1986; SHERMAN *et al*. 1990; COBB, 1996).

Conhecendo-se os métodos de diagnóstico, as formas de tratamento e os instrumentos utilizados para estas finalidades, um trabalho de LINDHE *et al*. (1982), veio trazer uma informação adicional importante para o estudo da terapia periodontal. Foram selecionados 15 pacientes portadores de doença periodontal de moderada a avançada. Estes indivíduos receberam raspagem e alisamento radicular associada a um retalho de Widman modificado, enquanto que, no quadrante contralateral, a raspagem e alisamento radicular foram feitas de modo não-cirúrgico. Os resultados revelaram que o tratamento resultou em perda de inserção clínica em bolsas inicialmente rasas, enquanto os sítios com bolsas mais profundas apresentaram ganho de inserção clínica. Foi encontrado que o valor da "profundidade crítica de sondagem", ou seja, o valor limite para não haver perda de inserção, para a raspagem e alisamento radicular feita sem cirurgia (2,9 mm, em média) era significativamente menor que o valor correspondente para a combinação da raspagem e alisamento radicular com o retalho de Widman modificado (4,2 mm, em média).

COBB (1996), analisando vários trabalhos referentes a descontaminação radicular, sem ou com acesso cirúrgico, pode verificar que a porcentagem de cálculo residual encontrada varia de 17% a 69% e 14% a 24%, respectivamente. Foi evidenciado neste trabalho que os estudos analisados utilizaram-se de clínicos experientes, indicando que esta quantidade é ainda maior quando o procedimento é realizado por indivíduos menos experientes. Também foi encontrada correlação

direta entre aumento de profundidade de sondagem com uma maior porcentagem de cálculo residual e placa nas superfícies radiculares após a raspagem, o que poderia justificar a opção do acesso cirúrgico em algumas situações.

O ideal de toda remoção de cálculo subgengival tem sido irreal e provavelmente desnecessário como verificado em vários estudos (BREININGER *et al*., 1987; KEPIC *et al*., 1990; SHERMAN *et al*. 1990 a e 1990 b). Além disso, existe comprovação na literatura que nível clinicamente aceitável de cicatrização gengival ocorre, apesar da presença de cálculo residual nas raízes identificado microscopicamente (BLOMLÖF *et al*., 1987). Outro aspecto importante é a remoção intencional de cemento, uma vez que, inúmeros estudos mostram que considerável descontaminação e cicatrização dos tecidos periodontais são alcançadas com instrumentação racional sem a pretensão de remoção total de cálculo e de cemento (NYMAN *et al*., 1986; SMART *et al*.,1990).

HUGHES & SMALES (1986) descreveram o uso de um método imuno-histoquímico para analisar a distribuição de endotoxinas profundamente no cemento radicular, em dentes expostos ao ambiente da bolsa periodontal. O grupo teste foi constituído por dentes humanos extraídos comprometidos por severa doença periodontal, enquanto o grupo controle foi composto dentes extraídos por outras razões. Remanescentes de placa e cálculo foram removidos cuidadosamente de suas superfícies radiculares, com curetas sem a intenção de remoção de cemento. Todos os dentes comprometidos periodontalmente apresentaram reação positiva na superfície do cemento, indicando a presença de endotoxinas sobre a superfície cementária; os dentes do grupo controle não demonstraram nenhuma reação. Nas áreas mais profundas do cemento, não houve qualquer reação, sugerindo que a remoção exagerada de cemento pode não ser necessária para a obtenção de uma superfície radicular livre de endotoxinas.

CHECCHI & PELLICCIONE (1988), compararam instrumentos manuais versus ultra-sônico na remoção de endotoxinas da superfície radicular, em estudo

in vitro, utilizando dentes comprometidos periodontalmente, dentes com periodonto saudável, usados como controle, e alguns dos dentes com doença periodontal sem tratamento servindo como controle negativo. Os dentes foram instrumentados de acordo com designação para receber um dos tipos de tratamento. Após a imersão em cultura de fibroblastos, observou-se que ambos os métodos foram eficazes na remoção de toxina da superfície radicular. Foram encontrados fibroblastos reinseridos às raízes previamente doentes, após o mínimo de instrumentação com um aparelho ultra-sônico, removendo as endotoxinas sem remoção de superfície de cemento ou dentina e sem significante alteração da superfície radicular. Mostrando que a instrumentação radicular deve ser racionalizada e que a remoção intencional de cemento é desnecessária, como já haviam afirmado MOORE *et al*. (1986).

Um estudo avaliando a presença e extensão de cálculo sobre superfícies radiculares de dentes comprometidos periodontalmente, os quais receberam raspagem e alisamento radicular (RAR) isoladamente, outros RAR com retalho de Widman modificado e alguns sem tratamento, foi realizado por BUCHANAN & ROBERTSON (1987). Dez pacientes que necessitavam de extração de no mínimo três dentes por causa de periodontite severa, tiveram os mesmos aleatoriamente designados para um dos três grupos. Em seguida, estes dentes foram extraídos e examinados para determinar a profundidade de bolsa (PD), área da superfície radicular exposta a bolsa (A), e a quantidade da área de bolsa mostrando cálculo retido (C). Dentes cálculo-positivos (CPT), superfícies positivas (CPS) e percentagem de área de bolsa ocupada por cálculo (C/A), foram encontradas em cada grupo. Em geral CPT e CPS foram significantemente menores após raspagem com retalho (37% e 14%, respectivamente) do que após apenas a raspagem (62% e 24%). Em ambos grupos de tratamento os resultados foram similares para profundidade de 0 a 6 mm. Mas, em bolsas profundas, CPS em dentes tratados por RAR + retalho apresentou 17% de cálculo residual, enquanto raspagem sozinha aumentou para 45% em profundidade $>$ 8 mm. A média de área de bolsa ocupada por cálculo foi igual em ambos grupos (11%). A

associação dos métodos foi mais efetiva do que raspagem e alisamento radicular sozinha.

PEDRAZZOLI *et al*. (1991), avaliaram em curto com prazo os efeitos clínicos e microbiológicos de um único episódio de raspagem e alisamento radicular comparados àquele obtidos por um retalho cirúrgico, em 11 pacientes com moderada a avançada periodontite. Em um desenho em boca dividida, um quadrante recebeu instrumentação com acesso cirúrgico, enquanto o contralateral foi submetido a um único episódio de raspagem sem acesso cirúrgico. Dois sítios de cada lado, em dentes unirradiculares com bolsas ≥ 5 mm foram monitorados clinicamente e microbiologicamente por 16 semanas após o tratamento. Ambas técnicas resultaram em um ganho do nível de inserção, redução de sangramento à sondagem e profundidade de bolsa, embora 31,2% dos sítios do grupo da raspagem sem acesso, ainda tinham bolsas profundas. As duas técnicas reduziram a média e a freqüência de detecção de microrganismos pigmentados negros. Nenhuma correlação foi encontrada entre bolsa profunda residual e algum dos parâmetros microbiológicos do estudo, sugerindo que bolsa residual não exerce uma influência significante sobre a recolonização bacteriana subgengival após terapia. Pode ser verificado que tanto a cirurgia quanto a raspagem sozinha favorecem o estabelecimento de microrganismos compatíveis com saúde periodontal, embora estes efeitos sejam limitados ao 1º mês após terapia.

COLDIRON *et al.* (1990) realizaram um estudo *in vitro* para medir a perda de superfície radicular após o uso de curetas Gracey. Foram utilizados sessenta dentes saudáveis extraídos, nos quais mediram a quantidade de cemento removida, com semelhantes forças de raspagem e diferentes números de movimentos de raspagem na superfície radicular. Na maioria dos dentes submetidos a 20 e 70 movimentos de raspagem, houve remoção completa do cemento. Porém, em alguns cortes, mesmo no grupo que recebeu 70 movimentos de raspagem, havia cemento remanescente sobre a superfície radicular, sugerindo que a terapia mecânica dificilmente consegue a remoção total do

cemento. Foi verificado que conforme aumenta o número de movimentos aumenta a média de profundidade de defeito da superfície radicular.

KEPIC *et al.* (1990), avaliaram através de microscopia óptica e eletrônica de varredura se a raspagem feita com ou sem acesso cirúrgico seria viável para eliminação completa dos depósitos de cálculo da superfície radicular, bem como a capacidade destes procedimentos em remover cemento radicular. Foram selecionados 16 pacientes com periodontite do adulto, moderada a severa, os quais apresentavam vários dentes com extração indicada. Quatorze dentes foram submetidos à raspagem com instrumento ultra-sônico, 17 dentes foram raspados com instrumentos manuais, ambos sem acesso cirúrgico. Após um período de reparação de 4 a 8 semanas, os dentes foram submetidos à mesma instrumentação inicial, só que agora com acesso cirúrgico. A instrumentação foi realizada até a superfície radicular ser considerada lisa e dura. Os dentes foram extraídos, examinados com um microscópio óptico. Sendo que 5 destes foram processados para análise com microscopia eletrônica de varredura. Todos os espécimes observados exibiram cálculo residual no exame com microscópio óptico ou eletrônico. Os autores concluíram que a completa eliminação do cálculo de uma superfície radicular periodontalmente envolvida é um achado raro, quando não impossível. A instrumentação manual removeu mais cemento radicular do que o aparelho ultra-sônico.

BADERSTEN *et al.* (1981, 1984) realizaram estudos clínicos, avaliando terapia periodontal não cirúrgica em bolsas moderadas a profundas, concluíram que de um total de 106 bolsas periodontais com profundidade inicial maior que 6 mm em 15 pacientes, foram reduzidas para apenas 13 sítios, após 13 meses de avaliação da terapia. Com relação a bolsas profundas, outros 305 sítios que mostraram profundidades de sondagem maiores que 7 mm, apenas 43 permaneceram com a mesma profundidade após 24 meses da terapia não-cirúrgica. Isso vem reforçar que a raspagem e alisamento radicular, procedimento padrão da terapia periodontal, tem boa taxa de sucesso clínico e previsibilidade.

Mesmo que a remoção total do cálculo e do cemento não seja uma tarefa fácil de ser alcançada e provavelmente desnecessária.

Com o objetivo de avaliar a eficácia da remoção de cálculo em dentes multirradiculares com e sem acesso cirúrgico, PARASHIS *et al*. (1993), realizaram um estudo no qual foram utilizados 30 primeiros e segundos molares inferiores, de 23 pacientes, com envolvimento de furca grau II e III, indicados para extração. Os dentes foram divididos nos seguintes grupos: 10 dentes instrumentados, com curetas Gracey, sem acesso cirúrgico, outros 10 com acesso cirúrgico, e o último, com acesso cirúrgico somado a utilização de uma ponta rotatória diamantada montada em uma peça de mão, usada em baixa velocidade para a remoção de depósitos na área de furca. Os dentes foram instrumentados, até que a raspagem fosse considerada satisfatória. Os mesmos foram extraídos, avaliados em um estereomicroscópio e a porcentagem de cálculo residual foi calculada. Diferenças em porcentagem de cálculo residual para os 3 grupos nas superfícies de furca foram estatisticamente significante. Cálculo foi observado em todos os grupos para bolsas $\geq$ 7 mm, mas a diferença foi significante apenas para o grupo sem acesso cirúrgico. O mais efetivo método foi a raspagem com o uso da ponta rotatória, principalmente na área de furca. Entretanto, um significante número de superfícies ainda exibia pequena quantidade de cálculo residual.

Um estudo avaliando a efetividade de raspagem e alisamento radicular sem acesso cirúrgico versus com a realização de retalho, foi desenvolvido por WYLAM *et al*. (1993), no qual sessenta dentes multirradiculares foram distribuídos nos seguintes grupos: Controles não tratados, raspagem e alisamento radicular sem acesso cirúrgico e raspagem e alisamento com a realização de retalho. A raspagem foi realizada por instrumentos manuais. Após o debridamento os dentes foram extraídos, imersos em azul de metileno e examinados para verificação da porcentagem de áreas das superfícies radiculares contendo cálculo residual, através de um estereomicroscópio. A média de áreas cobertas de placa e cálculo residual foi de 54.3 % em raspagem sem acesso cirúrgico e 33% com retalho.

Exame das regiões de furca demonstraram pesados depósitos de cálculo residual, sem diferenças estatísticas entre as técnicas. Os autores afirmaram que, os resultados mostraram que os instrumentos manuais sozinhos podem ser inadequados para o debridamento de furcas e sugerem a utilização instrumentos ultra-sônicos de alta freqüência, brocas em instrumentos rotatórios e agentes químicos, que podem auxiliar no debridamento dessas superfícies.

Para avaliar a combinação de diferentes modalidades de debridamento na raspagem e alisamento radicular, comparados ao uso de instrumentos manuais sozinhos HUERZELER *et al*. (1998) utilizaram 11 pacientes, os quais apresentavam perda de inserção entre 8 a 10 mm em toda a circunferência dos dentes incisivos inferiores. Todos precisavam de tratamento periodontal e protético. Os instrumentos usados foram: curetas Gracey, brocas diamantadas e um sistema de ar abrasivo (Plaque-Sweep). Após terapia básica, retalho total foi obtido e os dentes receberam tratamento aleatoriamente, (1) controle, sem nenhum tratamento, (2) 5 minutos de raspagem com Gracey 5/6, (3) 4 min. de raspagem com Gracey e 1 min. tratado com broca perio diamond e (4) 3 min. com raspagem, 1 min. com broca perio diamond e 1 min. com o sistema abrasivo de ar. Após o tratamento os dentes foram extraídos. Posteriormente através de um estereomicroscópio, com aumento de 12 vezes, em seguida análise de rugosidade foi feita com um sistema de sensores com laser, os espécimes foram também avaliados por microscopia eletrônica de varredura (MEV). Com relação ao cálculo remanescente (limpeza da superfície), o método 3 produziu resultados significativamente melhores do que os outros 2 métodos. A análise de rugosidade também mostrou que o método 3 é superior ao método 1 e 2. Os resultados qualitativos da MEV demonstraram superfícies mais homogêneas e lisas com o tratamento 3. Concluiu-se que debridamento radicular in vivo foi mais efetivo usando a combinação de diferentes modalidades de tratamento (cureta, broca perio-diamond e sistema abrasivo de ar).

SCOOT *et al*. (1999), afirmaram que principalmente para bolsas profundas e regiões de furca, os raspadores sônicos e ultra-sônicos, os quais têm mostrado igual sucesso no debridamento radicular aos instrumentos manuais, tendem a dar resultados superiores quando usados em combinação ao retalho para acesso cirúrgico. Um aumento de 20% em remoção de cálculo em bolsas profundas, maior do que 6 mm tem sido mostrado quando acesso cirúrgico é obtido.

Revisão sistemática foi realizada por HEITZ-MAYFIELD *et al.* (2002) para avaliar a efetividade de terapia cirúrgica e não-cirúrgica para tratamento de doença periodontal crônica. Foram analisados testes clínicos controlados randomizados com pelo menos 12 meses de duração. Os parâmetros primariamente avaliados foram ganho em nível clínico de inserção e redução em profundidade de bolsa. Avaliação de meta-análise dos estudos indicam que após 12 meses de tratamento, terapia cirúrgica resultou 0.6 mm em redução de PS e 0.2 mm de ganho de inserção mais do que terapia não-cirúrgica em bolsas profundas (> 6 mm). Em bolsas de 4-6 mm RAR resultou em 0.4 mm mais em ganho de inserção e 0.4 mm menos em redução de profundidade de sondagem (PS) do que terapia cirúrgica. Com relação às bolsas rasas (1-3 mm) terapia não-cirúrgica resultou em 0.5 mm a menos em perda de inserção do que o acesso cirúrgico. Foi concluído que ambos RAR sozinha ou combinada a procedimento a retalho são métodos efetivos para tratamento de periodontite crônica em termos de ganho em nível de inserção e redução em inflamação gengival. No tratamento de bolsas profundas o debridamento com retalho resultou em maiores reduções em PS e ganho de inserção clínica.

LINDHE & NYMAN (1984) sugerem que o determinante critico da terapia periodontal não é a escolha da modalidade de tratamento, mas o detalhado debridamento da superfície radicular e o padrão de higiene bucal do paciente. Está devidamente estabelecido que a inflamação e infecção periodontais podem ser controladas por métodos cirúrgicos ou não cirúrgicos e a manutenção da saúde dos tecidos periodontais pode ser sustentada em longo prazo com bom

controle de placa diário pelo paciente e manutenção profissional periódica pelo dentista ou higienista dental (KALDAHL *et al*., 1996).

2.2 Descontaminação Radicular com a utilização de Aparelhos sônicos e ultra- sônicos:

Técnicas mecanizadas para raspagem e alisamento radicular são largamente utilizadas e têm sido continuamente melhoradas. A cada dia, novos instrumentos e pontas são introduzidos no mercado como uma alternativa terapêutica para descontaminação radicular para o profissional da área odontológica.

Dentre estes, os mais utilizados e pesquisados são os aparelhos sônicos e ultra-sônicos.

Muitos estudos têm sido realizados com o intuito de avaliar o efeito desses raspadores sobre a superfície radicular (BARDESTEN *et al.,* 1984; LAUREL & PETTERSON, 1988; O'LEARY & KAFRAWY 1990). Mas, a necessidade de testar novos instrumentos, novas marcas, desenhos de pontas é contínua, já que uma quantidade razoável dos mesmos é freqüentemente apresentada pelos fabricantes aos clínicos e periodontistas. Um dos grandes problemas com relação a tais estudos é o estabelecimento de condições experimentais padronizadas e critérios para avaliação dos efeitos causados por esses instrumentos.

Alguns autores estabeleceram modelos experimentais e critérios de avaliação para verificar a efetividade e efeitos desfavoráveis dos procedimentos de instrumentação. Alcançando resultados favoráveis no que diz respeito ao desenho do estudo (MEYER & LIE, 1977; LIE & LEKNES, 1985).

O papel dos aparelhos acionados por força, ou seja, os aparelhos sônicos e ultra-sônicos, como um dispositivo para a realização de raspagem e alisamento radicular, geraram controvérsias desde a introdução do primeiro aparelho ultra-sônico na década de 50, até muito pouco tempo. Resultados de estudos

comparando instrumentos manuais com aparelhos sônicos e ultra-sônicos mostraram resultados variados. Forte concordância existe, no entanto que completa remoção de placa e cálculo não é alcançada por ambas modalidades de instrumentação radicular. Apesar de ainda existir uma certa falta de acordo com relação a qual técnica é superior para a realização de raspagem e alisamento radicular a maioria dos clínicos têm incorporado algum tipo de aparelho sônico ou ultra-sônico em sua terapia periodontal de rotina. E segundo DRISKO (1993), estes aparelhos já demonstraram ser pelo menos tão efetivos quanto às curetas para raspagem e alisamento radicular com o mínimo de danos à superfície radicular.

Os aparelhos sônicos foram introduzidos no ambiente odontológico na década de 80, os mesmos são acionados por ar e produz vibrações na extensão da ponta do instrumento variando de 2300 a 6300 ciclos por segundo, contrastando com o aparelho ultra-sônico, o qual cria vibrações que variam de 20000 a 40000 ciclos por segundo (LOOS *et al*. 1987). Também chamado raspador a ar ou raspador de turbina a ar, é acionado para vibrar pela passagem de ar sobre um bastão contido no interior da peça de mão do instrumento (GANKERSEER & WALMSLEY, 1987).

Para observar o mecanismo de funcionamento dos aparelhos sônicos e o efeito que as alterações das condições operatórias podem ter sobre a performance do instrumento, GANKERSEER & WALMSLEY (1987), realizaram um estudo usando o Titan-S, em conjunção com 3 desenhos de pontas de raspagem: universal, sickle e periodontal. Foi observado o padrão de oscilação, como isto foi afetado por mudança do desenho da ponta de raspagem e a aplicação de força.

A pressão de ar foi regulada por um medidor inserido à mangueira de ar conectada ao aparelho sônico. O deslocamento de oscilação da ponta de sua posição de repouso foi medida usando um sistema previamente testado para determinação da amplitude das pontas de aparelhos ultra-sônicos. O padrão de

oscilação da ponta do aparelho sônico foi encontrado ser elíptico com comprimento na direção longitudinal em 60° para o eixo da peça de mão, movimento que foi dependente da pressão de ar investida no instrumento. A ponta periodontal deu a máxima oscilação, o que clinicamente pode indicar que este desenho tem maior eficiência, embora isto possa induzir mais danos aos tecidos duros.

A performance do aparelho foi influenciada pela aplicação de carga adicional sobre a ponta de raspagem, resultando em um progressivo efeito danoso. O posicionamento do final da ponta também mostrou influência sobre a oscilação, se a ponta é alinhada perpendicularmente a superfície do dente, danos a esta podem ser causados. Foi concluído que, o modo de abertura elíptica de oscilação do raspador sônico é dependente da pressão de ar investida, da força aplicada e do desenho da ponta de raspagem. Os autores afirmam que estas observações merecem estudos adicionais para determinar como estas características podem afetar sua eficiência clínica e segurança.

Utilizando 10 pacientes com periodontite moderada a severa LOOS *et al*. (1987) realizaram um estudo desenhado em boca dividida, comparando os eventos de cicatrização clínica após um único episódio de raspagem, com três diferentes raspadores sônicos (tipo turbina a ar: Titan-S, Micro-mega, Calcus) e um aparelho ultra-sônico (Cavitron), os parâmetros clínicos foram verificados prévio a instrumentação e a cada 3 meses em um período de 1 ano por examinador que não sabia o tipo de tratamento que a área havia recebido. A eficácia clínica dos aparelhos utilizados foi confirmada, havendo melhoria em todos os parâmetros clínicos avaliados. Não houve diferença entre os eventos de cicatrização após o uso de nenhum dos instrumentos. Os aparelhos sônicos então, puderam ser evidenciados como uma alternativa dentre os instrumentos eficazes para terapia básica periodontal.

GELLIN *et al*. (1986), avaliaram clinicamente a efetividade de instrumentos manuais versus aparelhos sônicos, na remoção de cálculo, em superfícies

radiculares examinadas visualmente, de onze pacientes com doença periodontal de moderada a avançada. Quatro indivíduos foram raspados com o Titan-S somente, quatro com curetas e três com Titan-S mais curetas. Foram reavaliados 3 e 6 semanas após para tomar-se a decisão da realização do retalhos cirúrgico. Um total de 690 superfícies foram avaliadas cirurgicamente. A porcentagem de superfícies com cálculo residual para cada método de instrumentação foi: Titan-S (31.9%), curetas sozinhas (26.8 %), e a associação (16.9 %). Em geral, 15.7 % das superfícies com profundidade de 0 a 3 mm, 29.3% com profundidade de 4 a 5 mm e 44.4 % com 6 a 12 mm tinham cálculo residual. Pode-se concluir que a associação de Titan-S com curetas foi mais efetiva na remoção de cálculo subgengival do que os métodos sozinhos; não houve diferença significante entre o Titan-S e as curetas; houve aumento de superfícies com cálculo residual à proporção que a profundidade de sondagem foi maior; e a remoção de cálculo subgengival foi mais difícil em dentes multirradiculares e superfícies interproximais, do que em dentes unirradiculares e faces livres.

PATTERSON, *et al*. (1989) realizaram um estudo avaliando a efetividade de duas pontas sônicas e duas ultra-sônicas em furcas, foram usados vinte e quatro primeiros e segundos molares inferiores extraídos. Os dentes foram limpos e aleatoriamente selecionados para os quatro grupos de tratamento. Foi realizada a colocação de cálculo artificial nas áreas de furca, para que se pudesse padronizar quantidade e localização do mesmo, e os dentes foram fotografados com uma câmera estéreo. Foram inseridos em manequins tipo typodont com simulação de gengiva e conectados em cadeira odontológica. Os dentes foram instrumentados cada um, usando as pontas avaliadas no estudo, uma TF10 Cavitron, EWPP Cavitron, ponta universal e a sickle do Titan-S, até que fossem considerados livre de cálculo com inspeção por um explorador CH3. O tempo de instrumentação com cada ponta foi registrado. Após os dentes foram ainda fragmentados e fotografados. Esterofotogrametria foi usada para produzir registros dos dentes com cálculo inicial e cálculo remanescente. Diferenças significantes foram encontradas entre as quantidades de cálculo pré e pós-instrumentação com todas

as pontas. Nenhuma diferença significante foi encontrada entre as quatro pontas com relação à porcentagem de superfícies de furca com cálculo remanescente e o tempo necessário para instrumentação das áreas testes.

Com o objetivo de comparar cicatrização periodontal, avaliada pelas variáveis clínicas após instrumentação da superfície radicular com o aparelho sônico Soniflex ou o Titan-S, em pacientes portadores de periodontite moderadamente avançada, LAURELL (1990), realizou um estudo desenhado em boca dividida. Quinze pacientes, nos quais posteriormente ao preparo inicial, ainda persistiam sítios com profundidade de sondagem ≥ 4 mm, receberam de um lado tratamento com Sonicflex e do outro Titan-S. Somente as pontas Perio e Universal foram usadas. Os pacientes foram avaliados quanto a placa dental, profundidade de sondagem e sangramento à sondagem, por um examinador que desconhecia o tipo de tratamento designado para cada lado, no pré-tratamento, 3 e 7 meses após o instrumentação. Significante e similar redução nos números de sítios com profundidade ≥ 4 mm e índice de sangramento ocorreram para os dois instrumentos.

Com o objetivo de examinar novas pontas de raspadores ultra-sônicos e sônicos, comparar sua efetividade com instrumentos previamente testados, bem como com as pontas EVA, JOTIKASHIRA *et al*. (1992), realizaram um estudo *in vitro*, utilizando 120 dentes inferiores extraídos, com cálculo e placa sobre a superfície interproximal. Divididos em 6 grupos correspondendo ao número de instrumentos a serem testados. O procedimento de raspagem foi realizado até que a superfície teste parecesse lisa e limpa, o tempo utilizado foi registrado. Os dentes foram processados para microscopia eletrônica. As micrografias foram avaliadas por 3 examinadores calibrados. As áreas testes foram avaliadas segundo o Índice de Cálculo Remanescente (ICR) e o índice de rugosidade e perda de substância Dentária (IRPDS). Os resultados mostraram que os aparelhos sônicos removeram cálculo de forma mais efetiva que os outros, mas

também deixou a superfície mais rugosa e mostrou maior perda de superfície dental.

BUSSLINGER *et al*. (2001) realizaram um estudo com o objetivo de comparar um instrumento ultra-sônico magnetostrictivo, com um piezoelétrico e curetas manuais, com relação ao tempo necessário para remoção de cálculo, rugosidade da superfície radicular (Ra) e exame de microscopia eletrônica de varredura antes e após instrumentação. Para tanto, 30 dentes humanos extraídos com cálculo subgengival, foram designados para um dos 3 grupos de tratamento (n=10 para cada). No grupo (A) todos os dentes foram instrumentados por uma nova cureta universal (M23), no grupo (B) um aparelho Cavitron com pontas Slimline, foram usados e no grupo (C) o ultra-som piezoelétrico Sonosoft 5 com protótipo de pontas modificadas. A força de trabalho foi padronizada para os aparelhos em 200 g e para cureta em 500 g. O tempo necessário para instrumentação foi maior para cureta, seguido do magnetostrictivo e piezoelétrico, respectivamente. Cálculo remanescente foi similar para os 3 grupos. As curetas manuais proporcionaram uma superfície radicular lisa após instrumentação. O piezoelétrico mostrou superioridade com relação ao magnetostrictivo em remoção de cálculo, porém apresentou maior rugosidade de superfície.

O debridamento mecânico da bolsa periodontal desempenha um papel de importância capital no tratamento da periodontite. Em função disso, TUNKEL *et al*. (2002) realizaram uma revisão sistemática com a proposta de determinar a eficácia dos aparelhos mecanizados comparados com debridamento subgengival manual no tratamento da periodontite. Para tanto, foram analisados testes clínicos controlados com no mínimo 6 meses de acompanhamento. A análise dos títulos, bem como, extração dos dados foi conduzida por dois revisores independentemente. Como resultados de variável primária, foi usada a prevenção de perda dental; as variáveis secundárias foram a prevenção de progressão da doença, a resolução de defeitos anatômicos e a resolução da inflamação gengival. A eficiência foi avaliada pela média de tempo necessária para tratar um dente. Vinte sete artigos foram incluídos para a revisão. O valor dos escores Kappa entre

os revisores foi de 0.77, 95% IC: 0.65-0.89, indicando substancial concordância. Usando ganho clínico de inserção, redução de profundidade de bolsa ou sangramento à sondagem como variáveis de resultados parece não ter existido nenhuma diferença entre debridamento ultra-sônico/sônico e manual. Nenhuma maior diferença na freqüência ou severidade de efeitos adversos foi encontrada. Entretanto, nenhuma metanálise poderia ser realizada sobre algum dos parâmetros previamente mencionados. O debridamento ultra-sônico/sônico foi encontrado tomar significantemente menos tempo, 36,6%, do que usando instrumentos manuais (P=0.0002, IC: 95%, de efeito padronizado estimado: 0.39-1.37, heterogeneidade P=0.77). Com relação aos resultados clínicos, os dados avaliados não indicam diferença entre os debridamentos manuais e ultra-sônicos/sônicos no tratamento da periodontite crônica para dentes unirradiculares, no entanto a evidência pra isto não é muito forte.

Enfim, pode-se afirmar, suportado por vasta literatura, que os aparelhos sônicos e ultra-sônicos quando comparados com instrumentação manual, alcançam resultados iguais ou superiores (BARDESTEN *et al*. 1984 a 1984; LIE & LEKNES, 1985; LOOS *et al*., 1987; COPULOS *et al*., 1993).

2.3 Pontas Sônicas e Ultra-sônicas modificadas:

Atualmente, o conceito terapêutico vigente da terapia periodontal para descontaminação radicular é: higiene oral bem controlada e uma instrumentação periodontal não agressiva. Até pouco tempo atrás os pesquisadores recomendavam remoção da estrutura de cemento e dentina contaminados, posteriormente isso passou a ser questionado e percebeu-se a não validade de extensa remoção de cemento. Sabe-se que essa estrutura tem um papel fundamental na cicatrização dos tecidos periodontais, o que justifica sua preservação.

Em função disso, e também devido ao fato de pontas mais grosseiras, de maior diâmetro, não permitirem boa acessibilidade às regiões mais difíceis da

boca. Os pesquisadores buscaram desenvolver pontas cada vez mais delicadas com desenhos bastante planejados facilitando a instrumentação radicular. Os estudos referentes a esse tópico permite uma visão do processo evolutivo das pontas sônicas, ultra-sônicas e similares.

FUJIMURA *et al*. (1995), realizaram um estudo com o objetivo de avaliar um raspador com partículas diamantadas eletrodepositadas, desenvolvido pelos próprios autores, quanto à qualidade de corte e resistência a abrasão por avaliação quantitativa, bem como por avaliação por microscopia eletrônica de varredura (MEV), com o objetivo de melhorar a resistência das lâminas dos raspadores. Além disso, examinaram a rugosidade de superfície da dentina natural raspada por instrumento manual com partículas diamantadas eletrodepositadas por meio de um profilometro. Foram usadas partículas diamantadas de 4 tamanhos, designados: D-4000 com 2 a 4 μm de diâmetros das partículas, D-800 com 12 a 25 μm, D-600 com 20 a 30 μm e D-400 com 30 a 40 μm. Uma série de testes de abrasão sugeriram que todos os raspadores diamantados, exceto o D-4000, mostraram maior resistência abrasiva do que o controle (D-0), e que o D-600 maior resistência e qualidade de corte. A MEV sugeriu que D-600 e D-400 tiveram alta resistência abrasiva. A avaliação profilométrica da rugosidade de superfície aumentou de acordo com o aumento do tamanho das partículas. Os resultados sugerem que raspadores com partículas diamantadas eletrodepositadas com diâmetros de 20 a 30 μm pode ter marcada resistência abrasiva, bem como qualidade de corte sem grandes danos a superfície do dente após procedimento de raspagem convencional.

KOCHER *et al*. (1997 a) realizaram um estudo avaliando se uma ponta sônica modificada (DS, com partículas diamantadas de 15 μm de tamanho, Sonicflex 2000R, Kavo) seria mais fácil para ser usada por operadores inexperientes do que instrumentos manuais e se os mesmos podem alcançar altos níveis de efetividade com a ponta de raspagem modificada do que com curetas. Para o estudo superfícies radiculares de dentes artificiais em um manequim foram

debridados sob condições simuladas de operação a retalho para determinar se a efetividade foi dependente do instrumental usado e/ou do grau de experiência do operador. Dois quadrantes foram tratados com cada instrumento. Posteriormente uma avaliação morfométrica foi realizada. Debridamento foi mais rápido com as pontas sônicas diamantadas do que com instrumentos manuais, o raspador sônico reduziu a 30% o tempo necessário para o tratamento. A qualidade do tratamento dependeu do operador e não do instrumento usado. Os autores recomendam cautela no uso dessas pontas diamantadas para evitar danos à superfície radicular.

Uma série de estudos buscando a comprovação da eficácia de pontas diamantadas foi desenvolvida, como o de YUKNA *et al*. (1997), no qual avaliaram a rapidez e efetividade de pontas ultra-sônicas diamantadas na remoção não cirúrgica de cálculo em dentes unirradiculares. Apenas uma única sessão de raspagem foi realizada em 80 dentes de 15 pacientes, os quais apresentavam profundidade de sondagem variando de 5 a 12 mm. Os dentes foram divididos aleatoriamente em 4 grupos, cada um tratado com curetas, ponta ultra-sônica padrão (US), uma ponta ultra-sônica diamantada de granulação fina (FINDIAM) e uma com granulação média (MEDDIAM). O tempo para alcançar uma superfície radicular limpa com cada instrumental foi registrado. Após instrumentação os dentes foram extraídos, fotografados com aumento de10X, e a porcentagem de cálculo presente foi calculada por contagem histométrica de pontos.

Os resultados mostraram que a porcentagem de cálculo remanescente foi < 8 % com todos os instrumentos. Todas as pontas ultra-sônicas consumiram significantemente menos tempo que as curetas, principalmente as diamantadas que foram superiores a US. Rugosidade de superfície foi ligeiramente maior com as pontas ultra-sônicas. As pontas FINDIAM e MEDDIAM pareceram mais eficientes do que os outros instrumentais testados, na remoção de cálculo em bolsas moderadas e profundas de dentes unirradiculares in vivo.

SCOOT *et al*. (1999) desenvolveram posteriormente, um estudo in vitro objetivando determinar se instrumentos ultra-sônicos com uma variedade de pontas diamantadas proporcionaria um método rápido e eficiente de remoção de cálculo em furcações. Um total de 60 molares inferiores foi utilizado, as furcas foram secas e pintadas com esmalte vermelho e coberta com farinha de cereal para criar "cálculo experimental", os dentes foram inseridos em uma base acrílica e divididos aleatoriamente em grupos referentes aos instrumentos testados, os quais foram: uma ponta ultra-sônica tradicional (CAV), curetas Gracey (HAND), pontas ultra-sônicas diamantadas de granulação fina (FIN) e granulação média (MED). Quando o tempo necessário para completa limpeza das furcas foi avaliado a ponta MED foi mais rápida, seguida pela FIN, CAV e HAND, respectivamente. Foi concluído que o uso destes tipos de instrumentos, podem reduzir o tempo requerido para cirurgia nas regiões de furcas.

Com o objetivo de comparar a penetração de uma ponta ultra-sônica convencional (P10, Dentsply) com micro pontas ultra-sônicas (Slimline FSI direita e esquerda, Dentsply) em bolsas periodontais, CLIFFORD *et al*. (1999) desenvolveram um trabalho no qual realizaram instrumentação radicular em trinta dentes que tinham extração indicada devido à periodontite. As pontas foram usadas em aparelho regulado em força média. Os dentes foram tratados como 4 superfícies separadas sendo aleatoriamente designadas em uma superfície não raspada que funcionou como um controle não tratado e as outras instrumentadas com cada uma das referidas pontas. Os dentes foram então extraídos e avaliados por análise de imagens. Nenhuma diferença estatística foi encontrada entre as pontas Slimline e P10. Mas houve uma tendência das pontas testes penetrarem mais facilmente e remover placa apical em bolsas profundas.

Com o objetivo de avaliar se o debridamento radicular em dentes unirradiculares, durante o procedimento cirúrgico poderia ser realizado mais rapidamente com a utilização de pontas sônicas diamantadas, comparado a instrumentos manuais, KOCHER & PLAGMANN (1999 a) realizaram um estudo

clínico com 13 pacientes, apresentando destruição periodontal de moderada a avançada. Num modelo em boca dividida com no mínimo 4 dentes contralaterais com profundidade de sondagem ≥ 6mm. Após preparo inicial, os pacientes foram submetidos a raspagem radicular, com acesso cirúrgico, de um lado com curetas e do outro com as pontas sônicas diamantadas. As variáveis analisadas foram: Tempo requerido para instrumentação, placa, profundidade de sondagem, nível de inserção e sangramento à sondagem, verificados prévio à cirurgia, aos 6 e 24 meses após. Todos os parâmetros clínicos melhoram sem diferença estatística entre os grupos. O nível de inserção clínica apresentou uma leve perda em ambos os grupos, a partir dos primeiros seis meses de avaliação. As pontas sônicas mostraram 60% de economia de tempo gasto para instrumentação, com relação as curetas, sem efeitos negativos à cicatrização clínica.

Em um estudo realizado com instrumentação de molares com envolvimento de furca, utilizando aparelho sônico com pontas diamantadas (DS) durante cirurgia a retalho, KOCHER & PLAGMANN (1999 b) compararam essas pontas modificadas à instrumentação com curetas (H) em um desenho de boca dividida, realizado em 15 pacientes acompanhados por 24 meses. As variáveis analisadas foram: Tempo necessário, placa, profundidade de sondagem, medidas de nível de inserção, sangramento à sondagem, envolvimento de furcação, mudanças na inserção horizontal de furcas. Os resultados encontrados quanto ao tempo necessário para instrumentação mostram maiores valores para as curetas, as pontas sônicas reduziram em 50 % este tempo. O acúmulo de placa comparado ao exame inicial reduziu de forma significante para os dois instrumentos, o tipo de instrumento não influenciou sobre acúmulo de placa 6 e 24 meses após à cirurgia. Nos grupos de bolsas inicias de 4/5 mm e ≥ 6 mm houve redução para ambas modalidades de tratamento, após 6 meses, entretanto após 24 meses a profundidade de sondagem de superfícies lisas e de furca aumentou ligeiramente. Para nível de inserção o grupo ≥ 6mm de PS mostrou um aumento médio de 2 mm, independente do modo de instrumentação. No que diz respeito a mudanças

na inserção horizontal das furcas houve diminuição de grau II e aumento de grau I e 0 após 6 meses para as duas modalidades de tratamento, entretanto, aos 24 meses redução de grau 0 ocorreu. Uma média de ganho estatisticamente insignificante de 1.1 mm (DS) comparado a 0.6 mm (H) ocorreu nos 6 meses de observação, esse ganho reduziu para 0.6 mm no período final do estudo. Sangramento à sondagem apresentou redução significante aos 6 e 24 meses em relação ao período inicial do estudo, mas entre os meses de avaliação houve aumento do número de sítios com sangramento, esses resultados também foram independentes do método de tratamento. Instrumentos sônicos com pontas diamantadas comparados aos manuais reduzem marcadamente o tempo requerido para instrumentação da superfície radiculares de molares com envolvimento de furca durante cirurgia à retalho, e a cicatrização clínica é independente do tipo de instrumento usado.

Com o objetivo de comparar a eficácia do debridamento com acesso cirúrgico de envolvimento de furca classe II e III por uma nova ponta diamantada de um instrumento sônico (Sonicparo) com uma ponta convencional (Sonicrecall) e instrumentos manuais (curetas Gracey), AUPLISH *et al*. (2000) realizaram um estudo in vitro, no qual debridamento aberto foi simulado usando manequim e dentes plásticos padronizados. A eficácia do debridamento foi examinada por 3 parâmetros: marcador residual na superfície radicular, peso perdido do dente e tempo tomado para o debridamento. Cada dente foi instrumentado 4 vezes para ambas classes de furca. Os resultados mostraram significantemente menos área com marcador residual usando o Sonicparo do que com as curetas Gracey. Não houve diferença significante entre o Sonicrecall e os outros instrumentos. As pontas Sonicparo também tomaram significantemente menos tempo para debridar as furcas do que os instrumentos Sonicrecall e curetas, respectivamente. Não houve diferença entre o peso perdido dos dentes plásticos com nenhum dos instrumentos usados. Os autores concluíram que as pontas Sonicparo foram os instrumentos mais eficientes para debridamento aberto de furcas de molares, considerando tempo e remoção do marcador.

BEUCHAT *et al*. (2001), realizaram um trabalho com o objetivo de avaliar a efetividade clínica do sistema Periosonic®(grupo teste), o qual trata-se de um instrumento sônico com duas pontas de diferentes desenhos (1 e 2), comparado a curetas manuais (grupo controle) em um modelo de boca dividida. Foram usados 11 pacientes com moderada a severa periodontite, apresentando profundidade de sondagem ≥ 5mm. Os parâmetros clínicos avaliados foram profundidade de sondagem de bolsa (PPD), recessão gengival (REC), nível de inserção (PAL), sangramento a sondagem (BOP) e índice de placa (PII). O grupo teste foi raspado pela ponta de número 1 e o alisamento radicular foi realizado com o instrumento Periosonic®2. Após instrumentação com o Periosonic® os pacientes foram questionados quanto ao ruído, dor, conforto e desconforto. Ao mesmo tempo o clínico preenchia um questionário. Dois meses após o termino do tratamento, os pacientes foram reavaliados. Houve uma grande redução do índice de placa para todos os pacientes, com relação a sangramento a sondagem melhoria similar entre os grupos foi alcançada. Para profundidade de sondagem, nível de inserção, e retração gengival nos sítios com 0-3 mm nenhuma diferença estatística significante foram observadas entre as modalidades de tratamento, apenas retração gengival apresentou mudança no grupo teste, aumentando significativamente. Para profundidades de 4-6 mm ambas modalidades de tratamento revelaram clinicamente e estatisticamente redução significante de PPD, um pouco maior para o lado controle, houve ganho no nível de inserção sem significância estatística. Nas bolsas ≥ 7 mm foi observada uma maior melhoria clínica no lado controle para a profundidade de sondagem, em contraste o sônico produziu maior ganho de inserção, mas nenhuma dessas diferenças foi estatisticamente significante, exceto para recessão (REC) em favor do lado teste. Os resultados clínicos mostraram que o sistema Periosonic® parece ser um instrumento periodontal aceitável na descontaminação radicular.

Vários estudos têm encontrado incompleta remoção de cálculo e placa durante o tratamento periodontal com curetas, instrumentos sônicos e ultra-

sônicos tradicionais. Com isso inúmeros pesquisadores buscaram alternativas que pudessem alcançar resultados mais favoráveis, diminuindo também o tempo gasto para instrumentação radicular. Com este objetivo então, foram realizadas modificações dos aparelhos sônicos e ultra-sônicos, bem como idealizadas uma série de pontas especiais. Há não muito tempo, então foram desenvolvidas, pontas ultra-sônicas diamantadas as quais poderiam proporcionar um método de remoção de cálculo mais seguro, efetivo e eficiente, com menor tempo de trabalho, conforto do paciente, e o mínimo de danos à superfície radicular.

2.4 Resultados clínicos e microbiológicos da terapia periodontal mecânica manual e com os aparelhos sônicos e ultra-sônicos (power-driven), e estudos microbiológicos relacionados à DP:

Na prática odontológica, tanto no contexto histórico quanto moderno, a remoção de placa e cálculo sub e supragengival é uma importante parte do sistemático tratamento da doença periodontal. Portanto, ainda hoje raspagem e alisamento radicular (RAR) permanece como uma parte essencial da terapia periodontal bem sucedida. A coletiva evidência de numerosos estudos clínicos revela uma consistência da resposta clínica no tratamento da DP crônica por RAR, usando instrumentação manual, sônica ou ultra-sônica. Assim, RAR mantêm-se como o “gold standard”, tratamento padrão, com as quais mais recentes modalidades terapêuticas desenvolvidas devam ser comparadas (COBB, 2002).

Os raspadores sônicos e ultra-sônicos foram inicialmente idealizados para a raspagem grosseira, quebrar os grandes blocos de cálculo supragengival e remoção de manchas. Com o tempo os mesmos foram evoluindo e inúmeras pesquisas foram direcionadas ao seu melhoramento, principalmente por aqueles que percebiam o potencial de vantagens que estes poderiam oferecer no que diz respeito à diminuição do tempo de trabalho, menor fadiga do operador e conseqüentemente maior conforto do paciente. Mais recentemente esses aparelhos têm sido cada vez mais modificados para ter menor diâmetro de pontas

e haste mais longa, com o objetivo de ter uma maior extensão de trabalho, alcançando os depósitos bacterianos.

Os efeitos favoráveis da terapia periodontal estão diretamente relacionados à habilidade do tratamento em baixar os níveis e a prevalência de uma ou mais espécies bacterianas periopatogênicas, a RAR conseguem uma diminuição de grupos específicos de microrganismos envolvidos na etiologia da doença periodontal (CHRISTERSSON *et al*., 1992).

NYMAN *et al*. (1977), avaliou os resultados da terapia cirúrgica em paciente que receberam rígido controle de placa profissional, comparados a pacientes que não receberam profilaxia e que mantinham controle de placa deficiente. Os pacientes incluídos no regime de controle de placa apresentaram ganho de inserção de 0.3 mm, enquanto os outros tiveram perda de 1 mm de inserção após um ano de avaliação.

A eficácia dos instrumentos manuais para proporcionar aos tecidos periodontais melhoria dos parâmetros clínicos e microbiológicos já é bastante estabelecida com um largo número de pesquisas suportando esses resultados.

Inúmeros trabalhos têm também sido direcionados, há muito tempo, para mostrar a eficiência dos aparelhos sônicos, ultra-sônicos e similares, quanto ao restabelecimento dos tecidos periodontais e do alcance de uma microbiota subgengival compatível com saúde. Estudos para determinar os efeitos da raspagem e alisamento radicular sobre a microbiota subgengival têm consistentemente relatado significantes reduções na porcentagem de espiroquetas e outras bactérias móveis (OOSTERWAAL *et al*., 1987; COPULOS *et al*., 1993). Reduzindo também outros patógenos periodontais como *Porphyromonas gingivalis (P. g.), Bacteróides forsythus (*atualmente*, Tannerella forsythensis-T.f.), e Actinobacillus actinomycetecomitans (A. a.)* Uma série de trabalhos que verificaram a melhoria dos parâmetros clínicos comprovaram que os mesmos são consistentes com a concomitante diminuição no número de microrganismos periopatogênicos (MOUSQUÈS *et al*., 1980; CUGINI *et al*., 2000).

OOSTERWAAL *et al*. (1987), comparando instrumentação manual com ultra-sônica em bolsas profundas, encontram redução da contagem total microbiana e das unidades formadoras de colônias, relativamente igual para os dois instrumentos. E essas mudanças foram verificadas num período de 14 a 180 dias posterior à terapia.

Desde o comprometimento da placa bacteriana (biofilme dental) na etiologia da doença periodontal LÖE *et al*. (1965); RUSSEL *et al*. (1967), do posterior conceito de especificidade bacteriana (SLOTS, *et al*. 1979) e da natureza mista da mesma, que essa complexa microbiota tem sido estudada com uma abordagem mais específica, buscando conhecer cada vez mais os microrganismos envolvidos e as implicações desse biofilme nas respostas dos tecidos periodontais (LOESCHE, 1992; SOCRANSKY *et al*., 1998).

As doenças periodontais são infecções que comprometem os tecidos de suporte dos dentes. O grau de severidade varia entre a ocorrência de inflamação leve da gengiva à destruição crônica dos tecidos periodontais com eventual perda dentária. Do ponto de vista microbiológico, diversos aspectos na etiopatogenia dessa doença são de interesse. A etiologia bacteriana é complexa, com uma variedade de microrganismos, podendo ser responsáveis pelo início e progressão da doença. Muitos desses microrganismos, senão todos, podem também estar presentes em indivíduos com periodonto saudável estabelecendo uma harmonia comensal com o hospedeiro. Então, episódios de doença podem representar mudança no equilíbrio ecológico entre a bactéria e fatores do hospedeiro, como por exemplo, alteração no número relativo ou absoluto de certos microrganismos, mudanças no potencial patogênico ou modulação de fatores específicos do hospedeiro (LAMONT & JENKINSON, 1998).

Na diversidade da microbiota da cavidade bucal, *A. actinomycetemcomitans, P. gingivalis e T. forsythensis* são consideradas verdadeiros patógenos periodontais, os quais estão envolvidos diretamente com o início e a progressão da doença periodontal. *P. g. e T. f.* estão mais associadas a

periodontite crônica. *A. actinomycetemcomitans* está mais relacionada a indivíduos jovens e a casos de periodontite agressiva, mas pode ser encontrada em casos de periodontite crônica. Esses microrganismos apresentam uma série de fatores de virulência. Algumas bactérias subgengivais têm a capacidade de produzir enzimas que degradam o tecido periodontal, por exemplo: a hialuronidase, a colagenase. Outras enzimas e diversas proteases que podem causar danos aos tecidos periodontais são sintetizadas por periodontopatógenos (LOTUFO & PANNUTI, 2004).

De um modo geral a raspagem subgengival diminui a população de microrganismos Gram negativos, permitindo o surgimento de uma microbiota compatível com saúde (SOCRANSKY & HAFFAJEE, 1993).

Mesmo que os efeitos clínicos da raspagem e alisamento radicular estejam bem definidos, ainda existe a necessidade de estudos mais abrangentes das alterações microbiológicas advindas desta terapia. Com os avanços nesta área, com o surgimento de técnicas de biologia molecular, tem-se ampliado as variedades de estudo e possibilitado a identificação de bactérias difíceis de serem cultivadas favorecendo a análise de um grande número de amostras de placa bacteriana (ASHIMOTO *et al.*, 1996).

Os estudos pioneiros avaliando a descontaminação radicular utilizaram microscopia de campo escuro, e puderam verificar a característica da placa de sítios acometidos por periodontite com prevalência de espiroquetas e bastonetes móveis, sendo reduzidas após raspagem e modificando para uma microbiota com maior prevalência de coccos e bastonetes não móveis compatível com saúde dos tecidos (LISTGARTEN & HELLDENL, 1978; MOUSQUES *et al.*, 1980).

Infelizmente, nenhuma terapêutica periodontal estudada até o momento conseguiu alcançar completa eliminação dos patógenos relacionados à doença periodontal. Mas os resultados se tornam expressivos quando o controle meticuloso de placa supragengival foi associado a RAR e ou somado a terapia cirúrgica.

Inúmeros fatores podem influenciar um maior acúmulo de depósitos bacterianos na superfície radicular, inclusive após tratamento das mesmas, como por exemplo, a rugosidade superficial. Daí surge um dos motivos de preocupação dos pesquisadores com a textura da superfície radicular. E o que motivou LEKNES *et al*. (1994) a realizar um estudo avaliando a colonização microbiana de bolsas periodontais submetidas à instrumentação com curetas ou por uma ponta rotatória diamantada. Dez bolsas periodontais de dentes superiores e 10 inferiores foram criadas nos caninos de 5 cães beagle. As áreas de superfície radicular foram debridadas por uma cureta afiada ou uma ponta rotatória diamantada, em forma de chama e granulação fina. Após os cães foram submetidos a uma dieta indutora de placa por 70 dias. As espécimes de ambos os grupos foram preparadas para avaliação com esteriomicroscópio e microscopia eletrônica de varredura (MEV). Superfícies radiculares subgengivais foram divididas em 3 zonas: cervical, média e apical e as diferenças estatísticas entre estas zonas, bem como entre os 2 grupos foram calculadas.

Os resultados deste estudo revelaram que as superfícies tratadas com curetas ficaram mais lisas e promoveram menos colonização subgengival do que as tratadas com pontas diamantadas. A diferença na quantidade de colonização bacteriana entre os 2 grupos foi estatisticamente significante ($P < 0.05$) em todas as zonas. Colonização bacteriana diminuiu em direção apical em ambos grupos de instrumentação. Na zona 1, a inspeção com MEV revelou placa volumosa, esta consistiu de cocos e bacilos embebidos em abundante quantidade de matriz orgânica. O presente estudo demonstrou que a rugosidade subgengival de instrumentação influencia significantemente a colonização microbiana.

WATANABE & FROMMEL (1993), realizaram um estudo avaliando a detecção de *Porphyromonas gingivalis (P.g.)* em amostras de placa bucais através da reação de polimerase em cadeia (PCR), afirmando que o método é rápido, relativamente simples e pode detectar patógenos periodontais presentes em baixo número.

SLOTS, *et al*. (1995), realizaram um estudo comparando o método da PCR com cultura de anaeróbios, para identificação de microrganismos periodontopatógenos, verificando que a técnica biomolecular foi sensível, com boa reprodutibilidade e de fácil realização. Indicando-a como um método promissor principalmente quando o mesmo pudesse oferecer resultados quantitativos.

Um estudo realizado por ASHIMOTO *et al*. (1996), objetivou avaliar através de reação de polimerase em cadeia (PCR) a prevalência de *Actinobacillus actinomycetemcomitans (A.a.), Bacteroides forsythus* (atualmente *Tannerella forsythensis B.f./T.f.), Campylobacter rectus (C.r.), Eikenella corrodens (E.c.), Porphyromonas gingivalis (P.g.), Prevotella intermédia (P.i.), Prevotella nigrescens (P.n.)* e *Treponema denticola (T.d.)* em espécimes subgengivais de 50 indivíduos com periodontite avançada, 50 adultos com gengivite e 50 indivíduos pediátricos com gengivite. A prevalência foi maior no grupo de periodontite avançada do que nos grupos de gengivite tanto do adulto quanto pediátrico para *A. a, B.f. (T.f.), P.g., P. i., P. n.,* e *T. d.* com $p < 0,01$ e para *E. c.* $p < 0,05$. Prevalência de *C.r*. foi significativamente maior no grupo de periodontite avançada. A análise de Odds ratio revelou uma associação positiva estatisticamente significante entre 17 das 28 combinações ($p<0.01$). Os resultados indicam uma forte associação entre as espécies estudadas e periodontite.

SCHENK *et al*. (2000), realizaram um estudo in vitro com o objetivo de avaliar os efeitos antimicrobianos de raspadores sônicos e ultra-sônicos geralmente usados para raspagem subgengival sobre bactérias periodontopáticas Gram-negativas e Gram-positivas. *A.a., P.g., C.r.),*ou *Peptostreptococcus micros* foram suspensas em meio de Schaedler e tratadas por um raspador sônico ou ultra-sônico magnetostrictivo por 30 e 150 segundos. Após sonicação, as amostras foram submetidas a diluições seriadas, foram semeados em placas com Agar sangue e encubados de 2 a 5 dias a 37ºC. O tratamento pelos instrumentos sônicos e ultra-sônicos não reduziu a viabilidade de nenhum dos periodontopatógenos testados comparados aos controles não tratados. Os dados

sugerem que os métodos de debridamento subgengival testados não resultam em eliminação dos patógenos periodontais testados.

Avaliando o efeito do tratamento periodontal não-cirúrgico sobre os parâmetros clínicos e o número de *P.g., P.i.*, e *A.a.* em sítios com e sem periodontite, DOUNGUDOMDACHA *et al*. (2001), realizaram um estudo com 50 pacientes com periodontite crônica. Os parâmetros clínicos medidos foram profundidade de sondagem, perda de inserção e sangramento a sondagem, os microrganismos foram verificados através de um método sensível de PCR quantitativo (Q-PCR). Todos os parâmetros foram avaliados no pré-tratamento, pós-tratamento e nas visitas seguintes (3-6 meses pós-tratamento). A quantificação revelou que a contagem de *P.g.* estava associada com bolsa profunda (p=0.006) e perda de inserção (p=0.010); entretanto nem *P.i.* ou *A.a.* foram associados com os sinais clínicos examinados. Após o tratamento houve uma significante diminuição do número das três espécies tanto nos sítios doentes quanto nos saudáveis (86-99%), mas nenhum deles foi erradicado. Este estudo demonstra a utilidade de Q-PCR para enumerar espécies periodontais de patógenos putativos na clínica e que o número dos três microrganismos em todos os sítios diminuiu com terapia periodontal não cirúrgica.

KLEIN & GONÇALVES (2003) realizaram um estudo com o objetivo de determinar a prevalência de *Tannerella forsythensis* e *Porphyromonas gingivalis* em amostras de placa subgengival através do uso de reação de polimerase em cadeia (PCR) e para avaliar o relacionamento dessas bactérias com as diferentes categorias de doença periodontal e saúde. Foram utilizados 30 indivíduos distribuídos em 3 grupos de acordo com o diagnóstico periodontal, grupo 1, periodontalmente saudáveis (N=10); grupo 2, periodontite com PS $\leq$ 5 mm (N=10); grupo 3, periodontite com PS > 5 mm (N=10). Os indivíduos dos grupos 2 e 3 tinham sítios saudáveis e outros com doença periodontal. As amostras da placa subgengival foram obtidas usando cones de papel inseridos nas bolsas periodontais e sulcos gengivais saudáveis do mesmo sujeito. A distribuição de bactérias diferiu em sítios saudáveis e doentes. *T. forsythensis* não foi detectada

em nenhuma amostra de sítios saudáveis em nenhum dos grupos, mas foi detectada em 70% e 100% dos sítios com doença periodontal dos grupos 2 e 3 respectivamente. *P. gingivalis* foi detectada em apenas uma amostra de um sítio saudável (grupo 2) e nos sítios doentes, sua prevalência foi 40% (grupo 2) e 90% (grupo 3). *T.f. e P.g.* foram ambas detectadas em 30% e 90% dos sítios doentes nos grupos 2 e 3, respectivamente. Concluiu-se que os resultados obtidos indicam uma possível associação entre a doença periodontal e a presença de *T.f. e P.g.*

HAMLET *et al*. (2004), realizaram um estudo com duração de três anos, descrevendo a prevalência de *Tannerella forsythensis (T.f.)* e seu relacionamento com perda clínica de inserção (LOA) em um grupo de adolescentes considerados de risco para desenvolver periodontite crônica precoce. Adolescentes com (LOA+) e sem (LOA-) perda de inserção foram examinados no tempo inicial em 1.5 e 3 anos subseqüentemente. Em cada período de avaliação, a perda de inserção foi medida sobre dentes selecionados e a presença de *T.f.* das amostras de placa subgengival foi determinada por PCR. A prevalência de *T.f.* em indivíduos LOA+ no tempo inicial foi (64%) aumentando para 82% e 86% nos exames subseqüentes. Em contrapartida, *T.f.* em pacientes LOA- foi sempre significantemente mais baixo (25%, 36% e 32% respectivamente). O Odds Ratio da perda de inserção foi de 8.16 vezes maior em indivíduos infectados com *T.f.* em cada exame. Os resultados sugeriram que *T. forsythensis* foi fortemente associada com perda de inserção nesta população adolescente de risco.

BEIKLER *et al*. (2004) analisaram a colonização dinâmica de patógenos periodontais intra e extra-oral após debridamento supra e subgengival. Foram envolvidos no estudo 35 indivíduos com periodontite crônica. Amostras de placa supra e subgengivais, saliva, amostras de mucosa e sítios extra-orais foram coletadas antes do tratamento, em 6 semanas, 3 e 6 meses após terapia mecânica periodontal. *A.a., P.g., E.c., T.f., P.i., P.n.,* e *T.d..,* foram identificadas por PCR. O debridamento supra e subgengival diminuiu o número de sítios gengivais infectados. Entretanto, a freqüência de detecção de *T.f., T.d., E.c., P.i. e*

P.n. na região supragengival, de *P.g., T.d. e P.n.* nos sítios de mucosa oral (principalmente a língua) e de todos os patógenos exceto *A.a.* em saliva, aumentaram após o período de 6 meses de observação. *T.d.* foi o único patógeno encontrado em maior quantidade na região extra-oral. Os resultados indicam que debridamento supra e subgengival causam uma disseminação de patógenos periodontais dentro da cavidade oral.

2.5 Efeitos dos aparelhos sônicos e ultra-sônicos na superfície radicular:

Têm sido bastante evidenciados os efeitos deletérios que os mecanismos de raspagem podem causar a superfície radicular. Muitos estudos foram realizadas com o intuito de mensurar quanto da superfície radicular é removida durante os procedimentos de raspagem com os mais variados instrumentos, principalmente tendo em vista o conceito por muito tempo aceito que para alcançar benefícios da terapia periodontal a raspagem deveria incluir a remoção de placa, cálculo, e o cemento envolvido. Como por exemplo, o trabalho de COLDIRON *et al*. (1990), um experimento *in vitro* com o objetivo de medir quantitativamente a profundidade de superfície radicular removida usando curetas com afiação padronizada e número de movimentos definidos.

LIE & LEKNES em 1985 realizaram um estudo utilizando três diferentes raspadores tipo turbina a ar (Titan-S, Micro-mega, Calcus) e um aparelho ultra-sônico (Cavitron), com o objetivo de comparar a eficiência de limpeza e os possíveis efeitos iatrogênicos dos mesmos. Os parâmetros estudados foram: quantidade de cálculo remanescente após a limpeza, rugosidade e perda de substância dental e o tempo requerido para limpar a superfície teste com cada instrumento. Para tanto foram usados 80 incisivos inferiores extraídos, com placa e cálculo nas superfícies proximais, distribuídos em quatro grupos. O aparelho ultra-sônico foi testado com média e máxima potência, ficando cada regulagem de força com a metade do número de superfícies testes reservada para cada tipo de

instrumento. A superfície designada como teste foi delimitada por duas ranhuras na direção vestíbulo-lingual. A instrumentação foi realizada no sentido vestíbulo-lingual com pressão leve e somente com a lateral da ponta em contato com a superfície. O procedimento foi interrompido quando a superfície pareceu lisa e limpa. O tempo necessário para cada instrumentação foi registrado. Após, os dentes foram processados para microscopia eletrônica de varredura (MEV). As fotografias foram avaliadas por três examinadores. O cálculo remanescente foi estimado pelo índice de cálculo remanescente (RCI- LIE & MEYER, 1977) enquanto a rugosidade e perda de substância dentária foi verificada por uma combinação de dois índices. Os resultados mostraram uma marcada diferença com relação aos raspadores tipo turbina a ar entre si. O Micro-mega e o Titan-S foram mais eficientes com relação à remoção de cálculo. Nenhuma diferença significativa surgiu com relação ao tempo necessário para realização de cada instrumentação. Quanto à rugosidade e perda de superfície dentária a impressão geral foi que houveram apenas pequenas diferenças entre a maioria dos instrumentos testados.

Com o objetivo de avaliar e comparar a quantidade da superfície radicular removida e a textura residual da superfície após instrumentação com pontas ultra-sônicas diamantadas, LAVESPERE *et al*. (1996) realizaram um estudo *in vitro* utillizando 45 pré-molares extraídos por motivos ortodônticos, divididos aleatoriamente em 3 grupos, individualmente montados em um suporte e instrumentados com força padronizada usando pontas ultra-sônicas de forma lisa (US) e pontas diamantadas com granulação fina (FINDIAM) e média (MEDDIAM). Os dentes foram medidos em três pontos, com um micrômetro digital, antes da instrumentação e após 10 e 20 movimentos. As pontas diamantadas removeram a maior quantidade de superfície radicular comparadas à ponta lisa. Não houve diferença estatisticamente significante na quantidade de superfície radicular removida entre as pontas ultra-sônicas diamantadas de granulação fina e média. A substância dental perdida, medida pelos índices de microscopia eletrônica de varredura, indicaram maior rugosidade da superfície com a ponta diamantada de

granulação média, seguido pela ponta diamantada fina e a ponta lisa, respectivamente. A quantidade de substância radicular removida pelas pontas diamantadas usadas com um tempo muito curto de aplicação sugere que as mesmas devem ser usadas com cautela.

KOCHER & PLAGMANN (1997 b) desenvolveram um jogo de pontas sônicas modificadas com várias formas de hastes e cobertura diamantada da área de trabalho. Estas pontas foram especialmente desenhadas para região de furca já que os instrumentos utilizados até o momento não têm sido bem sucedidos em prevenir completamente o colapso periodontal lento contínuo em dentes multiradiculares. Uma série de trabalhos foi realizada com o intuito de verificar o padrão de funcionamento das mesmas. Para testar sua efetividade clínica, estes autores mediram a amplitude de deslocamento de diferentes raspadores sônicos sob variadas aplicações de forças. Cada ponta de raspagem produziu diferentes e características amplitudes de deslocamento da posição de repouso. A ponta convencional foi continuamente danosa sob aplicação de força crescente, ao passo que as pontas diamantadas mostraram apenas pequena variação do padrão de oscilação. Isso mostrou que em uma situação clínica, ambas pontas devem ser usadas, com a mínima aplicação possível de força para manter efetividade e a mínima remoção de tecido duro.

Repetidas raspagens e alisamentos radiculares podem com o tempo resultar em perda de considerável substância dentária e aumentar sensibilidade do dente. Diante disso, para minimizar estes efeitos da terapia periodontal, curetas que não removem substância radicular têm sido desenvolvidas. Para avaliar os efeitos clínicos de curetas plásticas (Universal Perio Soft Sacaler®) com relação ao controle da infecção periodontal, BARDET *et al*. (1999) realizaram um estudo comparando a instrumentação radicular com as curetas plásticas e as convencionais sobre as condições teciduais durante a terapia periodontal de suporte (TPS). Foram incluídos 40 indivíduos neste estudo clínico, paralelo, randomizado, duplo cego. Composto de dois grupos, um controle com 20

participantes, tratados com curetas convencionais e o grupo experimental tratado por curetas plásticas, ambos durante visita similar de TPS. Foram verificados sangramento a sondagem (SS) e profundidade de sondagem (PS) no período inicial, 3 e 6 meses posteriores em visitas regulares de TPS. Porcentagem de sangramento a sondagem foi determinada 10 dias após o exame inicial. Os resultados mostraram que não existiram diferenças estatisticamente significantes entre as duas modalidades de tratamento com relação a SS e PS em nenhum tempo de observação. Ambos tratamentos foram efetivos em reduzir a porcentagem SS, a qual variou de 17-42% no tempo inicial, para cerca de 40% após 10 dias (média de SS inicial: 26%, após 10 dias: 16%). Este estudo sugere que curetas que não removem substância radicular podem ser instrumentos valiosos para pacientes tratados periodontalmente durante a terapia de manutenção, desta maneira minimizando trauma sobre as estruturas dos dentes.

VASTARDIS *et al.* (2005), realizaram um estudo *in vitro* com o objetivo de avaliar uma nova ponta ultra-sônica diamantada com relação à quantidade de superfície radicular removida e a rugosidade residual da superfície da raiz como resultado da instrumentação. Utilizando 48 dentes humanos unirradiculares extraídos, os quais foram montados em anéis de PVC de altura padronizada. Cada superfície dental foi tratada com uma ponta ultra-sônica lisa (PI), uma ponta com uma cobertura diamantada de granulação fina (DI) ou curetas Gracey afiadas (HI). Os dentes montados foram inseridos em um motor o qual conduziu o dente em um movimento horizontal, recíproco em uma velocidade constante. A espessura foi medida antes e após 10, 20, e 30 golpes de instrumentação para cada superfície radicular com cada instrumento experimental. Alguns dentes tratados foram selecionados randomicamente para exame com MEV e um profilomêtro. A média de profundidade da estrutura radicular removida foi PI 10.7 μm, HI 15.0 μm e DI 46.2 μm após 10 golpes; PI 21.6 μm, HI 33.2 μm e DI 14.02 μm após 30 golpes; respectivamente. PI e HI não foram diferentes um do outro para todos os golpes, enquanto DI foi diferente significantemente de PI e HI em todos os número de movimentos ($p<0.0001$). Sob o profilomêtro a superfície mais

lisa foi produzida pela PI. A DI produziu uma superfície mais rugosa. Estes resultados sugerem que os instrumentos ultra-sônicos diamantados irão efetivamente alisar as raízes e que cautela deve ser usada durante o procedimento do alisamento radicular. E que os instrumentos diamantados produzirão uma superfície mais rugosa do que pontas planas ou curetas.

2.6 Estudos longitudinais:

Com o objetivo de examinar, longitudinalmente, uma grande bateria de indicadores clínicos, microbiológicos e imunológicos MACHTEI *et al*. (1997), realizaram um estudo para tentar determinar se a presença de um ou uma combinação destes parâmetros no primeiro exame, estaria correlacionado positivamente com aumento de perda de inserção ou óssea (verdadeiros fatores prognósticos). Após exame inicial 79 pacientes com periodontite estabelecida, foram monitorados longitudinalmente por um ano. Índices de placa, gengival e de cálculo, profundidade de bolsa e nível de inserção foram verificados e repetidos a cada 3 meses. Radiografias de toda a boca foram realizadas ao longo de todo o estudo, para determinar mudanças na altura da crista óssea usando uma técnica de melhoramento de imagem. Amostras de placa subgengival foram coletadas no tempo inicial e a cada 3 meses. Ensaios de imunofluorescência foram realizados para alguns microrganismos. Foram coletadas soro e fluido gengival crevicular (FGC) para análise de sub-classes de IgG através do método ELISA. Foi também avaliado nível sérico de cotinina. As médias de perda de inserção (AL) e óssea (BL) foram quase idênticas (0,159 mm e 0,164 mm, respectivamente). Fumantes apresentaram maior AL e BL radiográfica, comparados a não-fumantes. Pacientes avaliados por Likewise, mostraram direta correlação com os resultados de progressivo colapso periodontal. A severidade do envolvimento periodontal posterior, como refletido em PD, AL e altura da crista óssea no momento inicial, mostrou boa correlação com mudanças longitudinais no periodonto. Esta correlação foi alta para BL. *Bacteroides forsythus (B.f.), Prevotella intermedia (P.i.)*

e Porphyromonas gingivalis (P.g.) foram freqüentemente encontradas nestes pacientes. A presença destes microrganismos, no tempo inicial, foi associada com adicional progressão da doença. Indivíduos com média de profundidade de bolsa no tempo inicial igual ou maior do que 3,2 mm estavam em maior risco para futura perda óssea do que 1 ano atrás (OR 2,97; IC 1,02-8,70). Fumantes apresentaram significantemente maior risco de perda de inserção adicional quando comparados a não-fumantes. Os indivíduos com presença de *B.f.* no tempo inicial, tiveram sete vezes maior risco para aumentar profundidade de bolsa (OR. 7,84; IC. 1,74-35,3). Foi concluído que a destruição periodontal prévia, o hábito de fumar, *B.f., P.i. e P.g.* são fatores prognósticos para adicional colapso periodontal.

BECKER *et al*. (2001), realizaram um estudo longitudinal comparando raspagem e alisamento radicular (RAR), cirurgia óssea (OS) e retalho de Widman modificado (MW). Dezesseis pacientes com moderada a avançada doença periodontal tratada com raspagem inicial e higiene bucal foram utilizados. Os parâmetros avaliados foram índices de placa e gengival, profundidade de sondagem, nível clínico de inserção e recessão. Os períodos de avaliação foram: tempo inicial (baseline), fase pós-higiene, pós-cirurgia, 3, 4 e 5 anos. Com relação ao acompanhamento de todo o período do estudo houve diminuição significante nos escores de placa e gengival. Para os 3 procedimentos ocorreram diminuição significante do tempo inicial para PS de 4 a 5 mm ($p<0.0001$), entretanto, não existiu diferença entre os métodos. Achados semelhantes foram verificados para $\geq$ 7 mm. Em cinco anos, perda de inserção para 1 a 3 mm de PS foi estatisticamente significante para os 3 procedimentos. Houve leve ganho de inserção para bolsas de 4 a 6 mm, similares achados foram vistos para $\geq$ 7 mm. Estes ganhos não foram significativos. OS tiveram o maior número de sítios com perdas de inserção maior que 2 mm. Foi demonstrado que com boa manutenção do paciente pós-tratamento excelentes resultados clínicos podem ser alcançados com vários métodos de terapia.

SERINO *et al*. (2001) realizaram um teste clínico para determinar: (1) o resultado inicial da avaliação de tratamento cirúrgico e não-cirúrgico em indivíduos com doença periodontal avançada e (2) a incidência de doença recorrente durante 12 anos de manutenção após terapia ativa. Foram incluídos 64 pacientes, os quais mostravam sinais de: inflamação gengival generalizada, tinham no mínimo 12 dentes unirradiculares com bolsas profundas (≥ 6 mm) e com ≥ 6 mm de perda óssea alveolar. Foram randomizados e avaliados para 2 grupos de tratamento, um cirúrgico (SU) e um não-cirúrgico (SRP). Após o exame inicial, todos os pacientes receberam uma detalhada apresentação do caso que incluiu instruções de higiene oral. Os indivíduos no grupo SU receberam terapia cirúrgica de acesso, enquanto em SRP tratamento não-cirúrgico foi realizado. Após esta terapia básica, todos os participantes do estudo foram inseridos em um programa de manutenção com meticulosa terapia periodontal de suporte (SPT) em 3-4 vezes ao ano. Sítios que em uma das visitas apresentavam sangramento sob sondagem leve e tinham um valor de profundidade de sondagem ≥ 5mm foram expostos a nova instrumentação subgengival. Re-exames foram realizados após 1, 3, 5, e 13 anos de SPT. Se um indivíduo entre os exames exibia marcada progressão da doença (por ex:. perda de inserção adicional ≥ 2 mm em ≥ 4 dentes) foi retirado do estudo e dado tratamento adicional. Foi observado que (1) tratamento cirúrgico foi mais efetivo do que a não-cirúrgico (SRP) em reduzir média geral de profundidade de sondagem e em eliminar bolsas profundas, (2) mais indivíduos tratados com SRP exibiram sinais de progressão da doença periodontal avançada em 1-3 anos após terapia ativa do que pacientes tratados com SU. Concluiu-se que em indivíduos com doença periodontal avançada, terapia cirúrgica proporcionou melhor redução em curto e longo prazo para redução de bolsa e pode levar a um menor número de indivíduos requerendo terapia adicional adjunta.

Com o objetivo de avaliar a progressão da doença durante a terapia periodontal de suporte (TPS), ROSLING *et al*. (2001), desenvolveram um estudo envolvendo (1) um grupo de 225 indivíduos com “normal” suscetibilidade a doença

periodontal (NG) e (2) um grupo com alta suscetibilidade (HSG; n=109), baseados no seu estado de doença no exame inicial. Os parâmetros avaliados foram: número de dentes, placa, profundidade de sondagem, nível de inserção, nível ósseo em radiografias de toda a boca, verificados 1 ano após terapia periodontal não-cirúrgica (exame inicial) e em re-exame após 12 anos de manutenção. A TPS foi realizada 3-4 vezes por ano e incluiu repetidas instruções de higiene oral e debridamento. Em adição, sítios que sangravam sob sondagem e tinham um valor de PS de $\geq$ 5 mm receberam instrumentação subgengival. Uma comparação entre o exame inicial e após 12 anos revelou que no NG a maioria dos indivíduos manteve suas condições periodontais sem mudanças durante o período de manutenção, somente poucos pacientes perderam dentes e perda média óssea e de inserção foi pequena (0.5 mm e 0.3 mm, respectivamente). O grupo HSG experimentou algumas perdas dentais e também significante quantidade de perda óssea e de inserção (média geral de 0.8 mm; 0.06 mm/superfície do dente/ano) durante os 12 anos de TPS. A perda de inserção geral do grupo NG foi significativamente menor: 0.5 mm, 0.04 mm/superfície do dente/ano. Foi concluído que em indivíduos com alta suscetibilidade para doença periodontal os quais foram tratados para estas condições por meios não-cirúrgicos, em programa de TPS incluindo regularmente instruções de higiene oral e debridamento subgengival, é possível manter os níveis ósseos e de inserção em um razoável estado sobre um período de 12 anos. Uma TPS similar oferecida a um grupo com normal suscetibilidade para doença periodontal, por outro lado, previne quase que inteiramente maior perda de dentes, osso e de inserção.

3 PROPOSIÇÃO

O objetivo deste estudo é avaliar longitudinalmente a utilização de pontas sônicas diamantadas no processo de descontaminação radicular de dentes unirradiculares, comparado com instrumentação manual com curetas, através de parâmetros clínicos e microbiológicos, verificando a manutenção da estabilidade da saúde dos tecidos periodontais.

4 MATERIAL E MÉTODOS:

4.1 Seleção da Amostra:

Foram incluídos inicialmente nesta pesquisa 15 pacientes, portadores de doença periodontal crônica com profundidade de sondagem ≥ 5 mm verificada em sondagem manual com o objetivo inicial de triagem (> **4,4 mm, medida obtida posteriormente através da sonda Florida),** bilateralmente, em dentes unirradiculares, previamente selecionados na clínica de especialização da Faculdade de Odontologia de Piracicaba-UNICAMP. Ao longo do estudo três pacientes foram excluídos. Ficando a amostra final com 12 pacientes. Foram utilizados dentes anteriores (superiores e/ou inferiores). Destes pacientes 5 eram do sexo masculino e 7 do sexo feminino. Com idade variando de 24 a 55 anos. Os mesmos foram submetidos a anamnese e exame clínico criterioso.

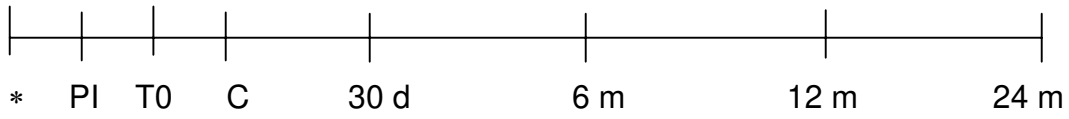
Para inclusão dos pacientes no estudo os critérios foram:

- Diagnóstico de periodontite crônica.
- Ausência de acometimentos sistêmicos ou uso de medicamentos que pudessem interferir no tratamento e no processo cicatricial identificados na anamnese.
- Pacientes que não tinham recebido tratamento periodontal nos últimos 12 meses.
- Sem acometimento de cárie nos dentes envolvidos no estudo.
- Pacientes que não tenham utilizado antibióticos nos últimos 6 meses.
- Pacientes que não estivessem grávidas ou em período de amamentação.
- Pacientes não fumantes.

4.2 Delineamento do Estudo:

Trata-se de um teste clínico controlado randomizado, com desenho em boca dividida, onde o Grupo controle seria o lado instrumentado por curetas e o teste por pontas sônicas diamantadas. Cada paciente deveria ter, no mínimo dois sítios acometidos por doença periodontal crônica com profundidade de sondagem de 4,4 mm a 10 mm, obtidos com a sonda eletrônica (após preparo inicial) , em cada hemiarcada, ou seja, bilateralmente. Apenas os sítios que mantiveram esse perfil após o preparo inicial, foram incluídos no experimento.

Esquema dos procedimentos realizados no estudo:



* Realização da coleta bacteriana inicial (prévio a qualquer intervenção)

PI - Preparo inicial (3 semanas)

T0 - Tempo 0 (prévio ao tratamento cirúrgico) – obtenção dos parâmetros clínicos (sondagem eletrônica)

C - Procedimento cirúrgico

30 d, 6 m, 12 m e 24 meses - Obtenção dos parâmetros clínicos e coleta microbiana pós-operatórios.

4.3 Aspectos Éticos da Pesquisa:

O estudo foi conduzido de acordo com o Código de Ética Profissional Odontológico, dentro do estabelecido pela Resolução número 196/96 do Conselho Nacional de Saúde/MS, para experimento em humanos. Devidamente aprovado

pelo Comitê de Ética em Pesquisa (CEP) da Faculdade de Odontologia de Piracicaba – UNICAMP, sob o protocolo número 090/2001 **(Anexo 1)** .

Os pacientes foram esclarecidos quanto às características da DP, dos riscos e benefícios das terapias instituídas, por um profissional não envolvido no estudo. Apenas os pacientes que concordaram com as condições pré-estabelecidas do estudo, confirmando a aceitação em consentimento formal, assinando o termo de consentimento livre e esclarecido, autorizando a utilização dos dados obtidos na pesquisa, foram incluídos no mesmo.

4.4 Preparo Inicial:

Os pacientes receberam informações quanto ao biofilme dental (placa), sendo instruídos com relação aos princípios de higiene bucal, incluindo técnica de Bass modificada, Stilmam modificada e medidas de higiene interdental. Nos sítios selecionados para a pesquisa foi realizado controle de placa e raspagem supragengival e nas demais regiões bucais raspagem supra e subgengival convencional. Bem como, todo procedimento necessário ao condicionamento do meio bucal, como remoção de retentores de placa, adequação das cavidades de cárie, entre outros fatores. Além disso, foi realizada a remoção dos grandes blocos de cálculo supragengival, regularizando a superfície dos dentes o que pode ajudar a diminuir erros na inserção da ponta da sonda periodontal.

Vale salientar que todos os pacientes foram rigorosamente monitorados em todo o período da pesquisa. Além dos cuidados de controle de placa durante o preparo inicial, posteriormente ao procedimento cirúrgico os pacientes foram chamados quinzenalmente nos primeiros 60 dias pós-operatórios, mensalmente a partir desse período até os 6 meses pós-operatórios, trimestralmente até 12 meses e semestralmente até o tempo de avaliação final do estudo (24 meses), para controle de placa, sendo reforçadas as instruções de higiene bucal, quando necessário.

Após a seleção, os pacientes foram moldados com alginato (hidrocolóide irreversível) em moldeiras parciais, para obtenção de modelos em gesso, para confecção de guias de sondagem a partir de placas de PVC, com o auxílio de uma plastificadora a vácuo (Eco-Vac®). Estes "stents" foram utilizados na realização da sondagem eletrônica, no intuito de assegurar a localização exata de inserção do cursor da sonda nas medições alcançando padronização das medidas obtidas.

4.5 Parâmetros Clínicos:

4.5.1 Profundidade de Sondagem:

Este parâmetro foi obtido utilizando a sonda computadorizada *Florida Probe*™ (*Florida Probe Corporation*, Gainesville, FL, USA), a qual tem a ponta confeccionada em titânio, com diâmetro de 0,45 mm, regulada para registrar incrementos de 0.2 mm e tem pressão regulada, que foi padronizada em 20g, características importantes principalmente com o objetivo de padronização das medidas, sustentadas pelos achados de PERRY, *et al* (1994). As medidas foram tomadas e registradas 6 sítios por cada dente: disto vestibular, vestibular, mesio vestibular, disto lingual, lingual e mesio lingual, realizada por um examinador previamente calibrado.

A sonda *Florida Probe*™ combina aplicação de força controlada com automatização e manuseio computadorizado dos dados estando assim, enquadrada como uma sonda de terceira geração. A captação automática dos dados favorece a eliminação de erros de transcrição.

Para a obtenção da profundidade de sondagem (PS) foi utilizada a ponta Pocket (*Pocket Probe)* do sistema eletrônico de sondagem, *Florida Probe*™ (**Figura 01 A e B**). Essa ponta é usada também para medição de retração gengival (RG). Foram registradas as seguintes medidas:

- Profundidade de sondagem (medida da margem gengival ao fundo da bolsa).

- Retração gengival (da margem gengival até a junção cemento - esmalte).

Medidas duplicatas de profundidade de sondagem e nível de inserção relativo (NIC_R) foram tomadas com intervalo de uma hora entre elas, realizadas em 10 pacientes em um pré-estudo no período de treinamento. Um total de 135 sítios foram avaliados por um processo de treinamento. Teste de correlação de Pearson e teste t de Student pareado foram aplicados para verificar a reprodutibilidade das medidas das sondagens. O examinador foi considerado calibrado uma vez que a correlação fosse estatisticamente positiva e sem diferenças estatísticas entre as medidas duplicatas (r=0.80 pra PS e r=0.87 para NIC_R). As diferenças entre os exames foram dentro de 1 mm em 92 % das medidas de NIC_R e 87 % de PS.

4.5.2 Nível de inserção clínica relativo:

O nível de inserção relativo (NIC_R) é uma medida obtida a partir de um guia de sondagem (stent) até o ponto mais apical da bolsa periodontal. Esse guia é confeccionado em placa acrílica de pvc, a partir de modelos dos pacientes selecionados, como previamente mencionado, o qual funciona como ponto coronal de orientação para assegurar a localização exata do cursor da área da ponta da sonda Florida. A medida foi realizada a partir de um nicho (canaleta de referência) produzido no guia de sondagem que funcionou como ponto de referência até o fundo da bolsa, usando a ponta stent (*Stent Probe)* da *Florida Probe*™ **(Figura 02 A e B).** Medidas realizadas também em seis pontos por dente.

4.5.3 Índice de placa (IPI - AINAMO & BAY, 1975):

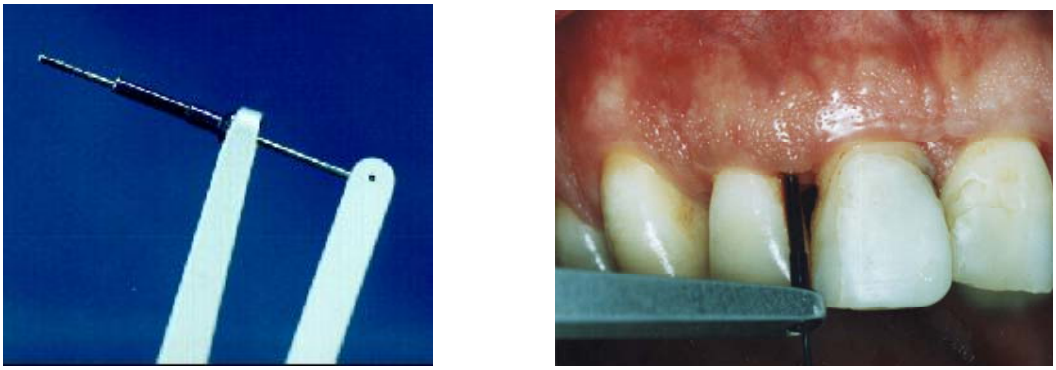
Para esta avaliação os dentes das regiões envolvidas no estudo foram secos com jato de ar, examinados e registrados para 6 regiões de cada dente, anteriormente mencionadas, com a utilização de uma sonda milimetrada.

Inicialmente, antes da primeira fase do estudo (T0), 30, 180 dias, 1 ano e 2 anos posteriormente ao procedimento cirúrgico. Avaliando-se a presença ou ausência de placa em um padrão binominal (contagem dicotômica), onde a placa visível recebe grau (1), enquanto ausência de placa visível, grau (0) de acordo com as especificações do Índice utilizado.

4.5.4 Índice de Sangramento Sulcular (SS-MÜHLEMANN & SON, 1971):

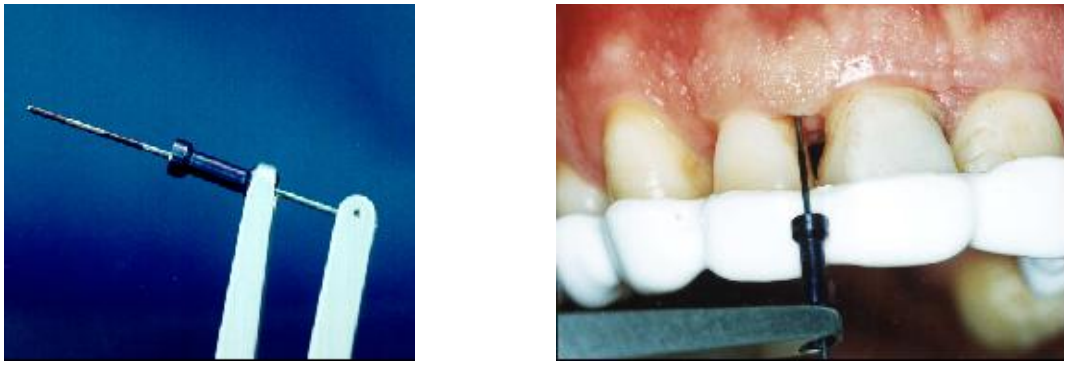
O sangramento após sondagem até a base do sulco gengival é verificado com a utilização da sonda milimetrada. Neste estudo, foi realizado durante a sondagem com a sonda eletrônica, *Florida Probe*™. É também um registro dicotômico onde (1) é o grau que representa presença de sangramento visível em 15 segundos após sondagem. E (0) ausência de sangramento após esse período.

Os valores obtidos com relação aos parâmetros clínicos eram devidamente registrados em uma ficha específica, confeccionada para este estudo.



A **B**

Figura 01 - Ponta da *Pocket Probe (Florida Probe*^{TM}*)* utilizada para o registro da profundidade de sondagem **(A).** Registro da profundidade de sondagem (PS) com a *Florida Probe*^{TM} (*Florida Probe Corporation*, Gainesville, FL, USA) **(B).**



A **B**

Figura 02 –Ponta da *Stent Probe (Florida Probe*^{TM}*)* utilizada para o registro do nível de inserção clínico (NIC_R) com auxílio de um guia de sondagem **(A).** – Registro do nível de inserção clínico (NIC_R) com a *Florida Probe*^{TM} (*Florida Probe Corporation*, Gainesville, FL, USA) **(B).**

4.6 Tempo de trabalho:

O tempo requerido para cada tipo de instrumento avaliado foi registrado em cronômetro, sendo que para os métodos terapêuticos referidos (Cureta/ponta sônica) a instrumentação foi realizada até que se percebesse que a superfície estava visualmente limpa. O tempo era registrado somente no ato especifico da instrumentação, não incluindo tempo usado para procedimentos como: obtenção

do retalho, remoção de tecido de granulação. Também era descontado o período usado para afiação, troca de dente a ser instrumentado, entre outros fatores.

4.7 Análise Microbiológica:

Previamente a esta etapa foi realizado sorteio para ser estabelecido qual lado receberia instrumentação com cureta e pontas sônicas, para que todo material obtido pudesse ser devidamente codificado.

Foram realizadas coletas de amostras subgengivais dos sítios selecionados para a pesquisa, com a utilização de cones de papel absorvente esterilizados (cones endodônticos, da 2ª série, nº 45 e 50), com o objetivo de obter-se um "pool" da placa bacteriana subgengival. Previamente foi removida placa supragengival com curetas e bolinhas de algodão, secagem e isolamento relativo do campo, para evitar contaminação da amostra por placa supragengival e saliva, após os cones eram inseridos nas bolsas e mantidos por 30 segundos (HARTROTH *et al*., 1999) (**Figuras 03-A, B, C**). As amostras obtidas foram imediatamente ressuspensas em 500μL de PBS (solução tampão fosfato, pH 8.0).

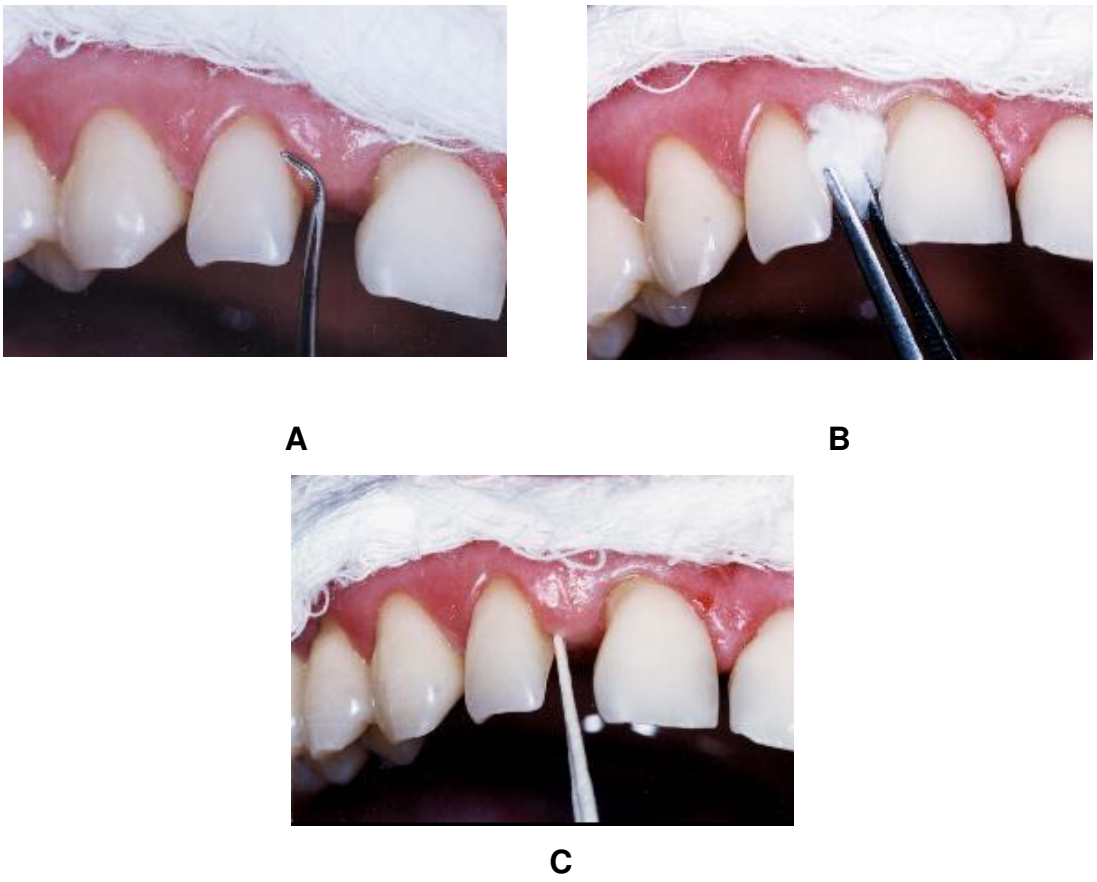


Figura 03 - Isolamento do campo e remoção da placa supragengival para realização da coleta microbiana (A). Limpeza da placa supragengival e secagem com bolinha de algodão (B). Coleta com cones de papel absorvente estéreis (C).

Vale salientar que a coleta era realizada em cada lado da boca, sendo os recipientes codificados de acordo com o lado e o tipo de tratamento a ser instituído, previamente sorteado, os códigos não identificavam o tipo o instrumento utilizado no momento do processamento microbiológico. O procedimento de diluição era realizado para as duas amostras.

Todas as amostras subgengivais foram processadas no laboratório da disciplina de Microbiologia e Imunologia da Faculdade de Odontologia de Piracicaba em no máximo uma hora após o procedimento de coleta, pois esses

microrganismos são muitos sensíveis não podendo permanecer muito tempo fora de condições no mínimo similares as existentes no ambiente subgengival. E para que uma cultura forneça resultados fidedignos os microrganismos devem estar viáveis, no momento do plaqueamento.

Com o propósito de formar uma suspensão bacteriana, as amostras subgengivais iniciais foram dispersadas em vórtex por 30 segundos. As suspensões foram diluídas em série decimal do 10^{-1} a 10^{-4} em PBS, ou seja, a amostra foi submetida a uma diluição seriada, até chegar a quarta diluição. As duas últimas diluições (1:1000 e 1:10000) foram inoculadas em placas de Petri contendo meio de cultura ágar-sangue suplementado com hemina (5μg/mL), vitamina K (1μg/mL) e 5% de sangue desfibrinado de carneiro (YBC ágar – Yeast Cistein Blood), para o crescimento de bactérias produtoras de pigmento negro. Todo o experimento foi realizado em duplicata e os meios de cultura semeados foram incubados a 37º C em câmara de anaerobiose, contendo 80% de nitrogênio, 10% CO_2 e 10% de hidrogênio (SLOTS *et al.*, 1986), por sete dias. Imediatamente após a diluição, as coletas microbiológicas iniciais foram congeladas a –70° C, com o objetivo da realização posterior do PCR e pesquisas futuras.

Nas placas de Petri onde houve o crescimento de colônias produtoras de pigmento negro foi realizado contagem das UFC totais e negras, bem como, a proporção entre o número total de microorganismos cultiváveis e as unidades formadoras de colônias negras (UFC_{negras}).

Além da contagem as colônias foram devidamente caracterizadas de acordo com a morfologia, em lupa estereoscópica. As colônias negras, microorganismos pigmentados, foram também contados e o número das mesmas foi anotado separadamente em espaço especifico em uma ficha confeccionada para o registro do número de colônia em cada placa e para cada diluição. Lâminas eram feitas e os esfregaços devidamente homogeneizados e secos, eram corados com coloração Gram, as quais foram analisadas posteriormente em

microscopia óptica. As lâminas eram confeccionadas a cada coleta sempre que uma colônia apresentasse uma morfologia diferente daquelas observadas na coleta do mesmo paciente, para cada lado nos períodos de avaliação, com o objetivo de verificar o perfil da placa do paciente, segundo o método de Gram.

A Reação em cadeia da polimerase (PCR) (SLOTS *et al*., 1995) foi realizada num segundo momento, a mesma trata-se de uma avaliação molecular para identificar através do DNA bacteriano, microrganismos específicos, periodontopatógenos, como: *P. gingivalis, A. actinomiccetencomitans, B. forsythus* (atualmente *Tannerella forsythensis-T.f.)* que foram analisados neste estudo, para avaliar terapia e se a presença dos mesmos são compatíveis com saúde dos tecidos periodontais. Teste este feito a partir de amostras de placa bacteriana coletada na ocasião da cultura nos mesmos períodos referentes às avaliações, tempo zero-baseline (TO), 30, 180 dias, 1 ano e 2 anos pós-operatório, devidamente congeladas na época da coleta.

O PCR oferece um método altamente sensível e específico para detecção de bactérias em amostras biológicas. É a técnica que permite a amplificação do DNA *in vitro*, utilizando-se basicamente de uma reação enzimática catalisada pela polimerase (enzima termoestável) cuja atividade depende de íons Mg++, e ocorre em 3 etapas: “Denaturation” (desnaturação que consiste na separação da dupla fita do DNA a ser amplificado), “anneling” (anelamento ou hibridização – ligação do iniciador ou “primer” ao DNA a ser amplificado) e “extension” (extensão, ou seja, a polimerização propriamente dita) (SAIKI *et al*., 1985).

A detecção de bactérias patogênicas da placa subgengival pode ser necessária com o objetivo de identificar pacientes de risco de desenvolvimento de periodontite e é útil durante o monitoramento de sítios envolvidos em diferentes fases da terapia periodontal (WATANABE & FROMMEL, 1993). É particularmente importante a detecção de patógenos que estão em um pequeno número em uma área específica, o PCR determina essa condição.

Os procedimentos que envolvem a realização do PCR, utilizados neste estudo serão descritos posteriormente.

Todos esses procedimentos foram realizados em cada um dos períodos de avaliação designados no estudo, no pré-tratamento (T0), 30, 180 dias 12 e 24 meses pós-operatório.

4.7.1 Realização do Teste de PCR (Análise microbiológica):

Além da cultura a análise microbiológica foi realizada através da técnica da Reação em Cadeia da Polimerase (PCR) com o objetivo de detectar *A. actimomycetemcomitans, T. forsythensis* e *P. gingivalis*. Através da amplificação de uma seqüência específica de DNA. Os "primers" (Invitrogen / Life Technologies do Brasil Ltda.) foram sintetizados segundo as seqüências propostas por BENKIRANE *et al.* (1995); SLOTS *et al.* (1995), e ASHIMOTO *et al.* (1996), descritas no **Quadro 1**.

Primeiramente foi realizada a extração de DNA das amostras previamente coletadas e congeladas nos períodos das devidas avaliações.

Extração do DNA: Foram realizadas extrações de DNA de 142 amostras, através do método adaptado de DOYLE & DOYLE (1990). De acordo com o protocolo a seguir:

1. Preparo do material: Para amostra clínica é realizada: agitação mecânica, remoção dos cones de papel absorvente, centrifugação (10 minutos/10000 rpm), seguida de remoção do sobrenadante.
2. Tampão de extração com proteinase K foi adicionada à amostra numa alíquota de 700μL, a mesma foi agitada e deixada em banho-maria por trinta minutos, sendo homogeneizada suavemente a cada dez minutos;
3. Clorofórmio/álcool isoamílico (CIA) foi adicionado (650μL), homogeneizado até formar uma emulsão. Após a amostra foi centrifugada à 12000rpm por sete minutos;
4. Tampão de extração sem proteinase K: a fase aquosa formada com a adição de CIA foi transferida para novo tubo *eppendorf* de 1,5 mL e 200μL de tampão de extração sem proteinase K foi adicionado e homogeneizado;

5. Em seguida, adicionou-se 650μL de CIA e centrifugação à 12000rpm por sete minutos. Novamente a fase aquosa formada foi transferida para outro tubo *eppendorf*. A adição de CIA foi repetida por mais uma ou duas vezes, até obtenção de uma fase aquosa transparente e límpida;

6. Precipitação do DNA: após obtenção de uma fase aquosa límpida, precipitou-se o DNA com adição de 500μL de álcool isopropílico à temperatura ambiente;

7. Removeu-se o álcool isopropílico e 50μL de álcool etílico a 70% foi adicionado para lavar a superfície do DNA precipitado, sem ressuspender. Novamente o precipitado foi centrifugado, seguido da remoção do etanol;

8. Terminada a lavagem, o tubo *eppendorf* foi deixado aberto ao lado de um bico de Busen até a secagem do precipitado;

9. Para finalizar, o DNA foi ressuspendido em 50μL de tampão Tris- EDTA (pH 8,0) com RNAse.

A concentração de DNA foi calculada medindo a absorbância a 260nm e a qualidade do DNA isolado foi estimada pela razão $A_{260}A/_{280}$.

Géis de qualidade foram realizados ao longo de todo o estudo, com o objetivo de verificar presença de DNA no material analisado (Amostras).

Uma reação inicial de PCR foi realizada para detectar a presença de eubacteria através do uso de primers universal do gene 16S **(Quadro 1)**. Dentro das seguintes condições para a reação:

- *Universal 16S* para detecção de eubacteria (Weisburg *et al.* 1991): primeiramente um passo de desnaturação à 94ºC por 3 minutos, seguido de 30 ciclos de desnaturação à 94ºC por 30 segundos, anelamento à 55ºC por 30 segundos, e extensão à 72ºC por 2 minutos, e um passo final de elongamento à 72ºC por 10 minutos.

Reação de PCR: Para reação de PCR foi processada 50μL de uma mistura de reagentes contendo: 36,25 μL de água deionizada bi-destilada, 5 μL de solução tampão (10X Reaction Buffer, INVITROGEN®/ Life Technology do Brasil), 2,5 mM

de $MgCl_2$, 1 mM de cada dNTP (DNA Polymerization Mix - , INVITROGEN®/ Life Technology), 1,5 µL de cada "primer", 2,5 U (0,25 µL) de Taq DNA Polymerase (Invitrogen / Life Technology). Estes tubos foram submetidos a um agitador por 5 segundos para a homogeneização e, em seguida foi adicionada à mistura de reagentes uma alíquota de 5,0µL da amostra clínica (DNA extraído). Além das amostras, foram utilizados controles positivos amostras do DNA genômico purificado de *A. actinomycetemcomitans* (ATCC 29522), *T. forsythensis* (ATCC 43037) e *P. gingivalis* (ATCC 33277) e negativo (água bi-destilada e deionizada) em cada experimento. Em seguida, esta mistura reagente foi submetida a um aparelho termociclador convencional (GeneAmp PCR System 2400 – Perkin Elmer, Applied Biosystems, Syngapore) de acordo com a seguinte programação para cada uma das bactérias analisadas:

A. actinomycetemcomitans: A reação inicia-se com a desnaturação do DNA a 95°C por 2 min, seguida de 36 ciclos – fase de desnaturação a 94°C por 30 segundos, fase de hibridização dos “primers” a 55°C por 1 min, e fase de extensão a 72°C por 2 min – finalizando a reação a 72°C por 10 minutos (Ashimoto *et al*., 1996).

B. forsythus (T. forsythensis): A reação inicia-se com a desnaturação do DNA a 95°C por 2 min, seguida de 36 ciclos – fase de desnaturação a 95°C por 30 segundos, fase de hibridização dos “primers” a 60°C por 1 min, e fase de extensão a 72°C por 1 min – finalizando a reação a 72°C por 2 minutos (Slots *et al*., 1995).

P. gingivalis: A reação inicia-se com a desnaturação do DNA a 94°C por 5 min, seguida de 30 ciclos – fase de desnaturação a 94°C por 1 min, fase de hibridização dos “primers” a 70°C por 1 min, e fase de extensão a 72°C por 1 min – finalizando a reação a 72°C por 2 minutos (Benkirane et al., 1995).

Eletroforese: As amostras, após a reação de PCR (produtos da amplificação), foram conservadas a 4°C ou analisadas imediatamente por eletroforese em gel de agarose 1% (INVITROGEN® / Life Technology) em tampão tris-borato-EDTA (pH 8,0). Foi incluído, em cada gel, um padrão de peso molecular de 100 pb (DNA ladder, INVITROGEN® - Life Technology do Brasil). Após o término de cada corrida (60 volts/1 hora), o gel foi corado com brometo de etídio (5μg/mL - INVITROGEN® – Life Technology do Brasil) e as bandas foram observadas com auxílio de um transluminador de luz ultravioleta (Pharmacia LKB – MacroVue). A documentação fotográfica dos géis foi obtida com o Sistema Image Máster – VDS (Pharmacia Biotech) e a captura das imagens foi realizada pelo programa computacional LISCAP.

Quadro 1-Primers utilizados para identificação das diferentes espécies bacterianas:

ESPÉCIE	SEQÜÊNCIAS (SUPERIOR/INFERIOR)
Primer universal 16S para verificação de presença de DNA bacteriano nas amostras clínicas	5' AGA GTT TGA TCC TGG CTC AG 3' 5' AAG GAG GTG ATC CAG CC 3'
Actinobacillus actinomycetemcomitans **557 pb** (Ashimoto *et al.*, 1996)	5´ AAA CCC ATC TCT GAG TTC TTC TTC 3´ 5´ ATG CCA ACT TGA CGT TAA AT 3´
Bacteroides forsythus **641 pb** (Slots *et al.*, 1995)	5´ GCG TAT GTA ACC TGC CCG CA 3´ 5´ TGC TTC AGT GTC AGT TAT ACC T 3´
Porphyromonas gingivalis **593 pb** (Benkirane *et al.*, 1995)	5´ AAT CGT AAC GGG CGA CAC AC 3´ 5´ GGG TTG CTC CTT CAT CAC AC 3´

4.8 Treino de padronização de atividades:

Previamente aos procedimentos cirúrgicos envolvidos na pesquisa propriamente dita, foi realizado o treinamento da pesquisadora, com as pontas sônicas diamantadas. Utilizando dentes extraídos, montados em manequim, várias sessões de raspagem, foram simuladas com o objetivo de desenvolver destreza com as pontas, buscando trabalhar com as mesmas segundo as instruções fornecidas pelo fabricante, bem como, as informações disponíveis na literatura, sobre os aparelhos sônicos, pontas sônicas e especificamente pontas sônicas diamantadas. Conhecimento quanto a posicionamento, força aplicada, movimentos, padrão de oscilação, entre outros foram absorvidos com o intuito de estar o mais próximo possível do melhor desempenho que o sistema *Rootplaner* pode oferecer, com o mínimo de danos à superfície radicular.

Duas cirurgias em pacientes com o mesmo padrão daqueles selecionados para a pesquisa foram realizadas, para funcionar como um estudo piloto, refinando o processo de treinamento.

4.9 Fase cirúrgica:

Após o preparo inicial, as regiões designadas para o estudo foram submetidas ao procedimento cirúrgico numa mesma sessão, tanto lado teste quanto controle.

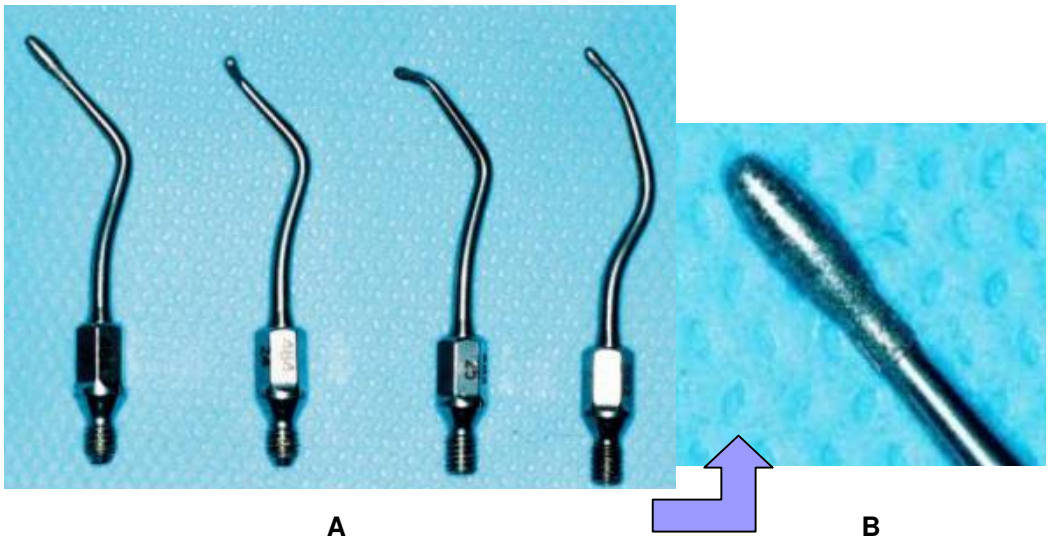
Realizou-se assepsia intra-oral com a utilização de bochecho com gluconato de clorexidina a 0.12 %. A assepsia extra-oral foi estabelecida com gel da mesma substância usada para o interior da cavidade bucal, preparada numa concentração mais elevada, 2 %. Todos os cuidados referentes aos princípios básicos de biossegurança, que norteiam a realização dos procedimentos cirúrgicos, foram atentamente executados.

Os pacientes foram anestesiados por infiltração de cloridrato de lidocaína a 2%, retalho total mucoperiosteal foi cuidadosamente realizado com a utilização de

incisões intrasulculares por vestibular e lingual das regiões nas quais as bolsas persistiram após o preparo inicial, utilizando lâminas de bisturi número 15c, em cabo de bisturi Bard-Parker número 3, realizou-se descolamento do retalho com afastador mucoperiostal, até visualização de área óssea em torno de 2 a 3 mm apical da margem do osso, após foi removido o tecido de granulação, sempre com freqüente irrigação do campo operatório com solução salina. Posteriormente o procedimento de raspagem foi realizado, numa divisão em bloco com designação aleatória para cada tipo de instrumentação, um dos lados recebeu tratamento com curetas Gracey 5-6 (*HuFriedy*™, Chicago, IL, USA) tratamento designado para o grupo controle , e o outro pelas pontas sônicas diamantadas, indicando o lado teste, a qual faz parte do conjunto de pontas (*Rootplaner™*, Dental GmbH, nº 26 e/ou 27), acoplados ao aparelho sônico *Sonicborden™* (**figura 04 A e B**), o qual tem um sistema de vibração elíptica (6000 Hz), aparelho que é inserido na unidade de ar do equipo odontológico . A **Figura 05** (A e B), mostra as pontas sônicas em detalhe.

A B

Figura 04 - Instrumentos usados na instrumentação radicular, cureta e ponta sônica (A); Ponta Rootplaner, aparelho Sonicborden (B).



A B

Figura 05. Pontas sônicas diamantadas (A), em tamanho ampliado (B).

Toda a raspagem com o aparelho sônico foi realizada sob irrigação com solução salina estéril. Os instrumentos manuais foram afiados sempre que o operador

julgou necessário, quando, por exemplo, a instrumentação não era mais realizada com facilidade, indicando perda do fio do instrumento. A **figura 06,** apresenta situação clínica da instrumentação.

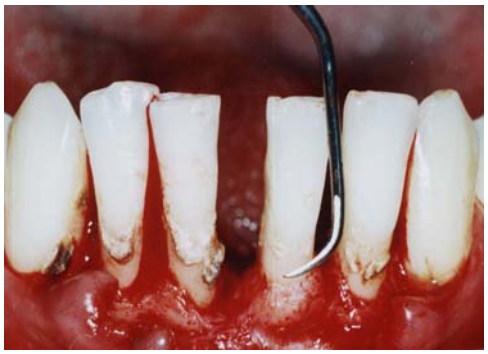
Para a coaptação das margens dos retalhos, foi utilizado sutura em pontos simples interrompidos, unindo as papilas (vestibular/lingual). Para tanto, fio de sutura mononylon 5-0 (Ethicon, Jonhson e Jonhson), foi usado com uma pinça de sutura Castro Viejo.

Posteriormente a sutura os pacientes recebiam todas as instruções do pós-operatório por escrito e a prescrição necessária ao mesmo, que constituía de: paracetamol 750 mg de 4 em 4 horas em caso de dor e uso de gluconato de clorexidina a 0.12 %, duas vezes ao dia por 14 dias. Todas as dúvidas dos pacientes eram esclarecidas e o operador se colocava disponível em caso de alguma eventualidade durante os primeiros dias do pós-operatório.

As suturas eram removidas após 7 dias do procedimento cirúrgico, realizava-se uma leve limpeza da área com gaze umedecida em sore as condições teciduais eram analisadas, para verificar se o pós-operatório estava transcorrendo dentro da normalidade. Os pacientes eram, novamente chamados aos 14 e 21 dias.

Durante os procedimentos de instrumentação (ato da raspagem), tanto antes de iniciar a raspagem como após a mesma, foi utilizado para visualização da superfície radicular o microscópio cirúrgico M-900 (*DF Vascocelos S. A*. – Divisão Médico Hospitalar, São Paulo, S.P,- Brasil), o qual oferece um aumento de até 12 vezes do campo operatório e foi usado para facilitar a visibilidade da superfície a ser tratada. E assim, permitir uma melhor observação do campo e cálculo com e sem o aumento do poder de visão.

A



B

C

D

E

Figura 06 - Aspecto clínico pré-peratório **(A),** Instrumentação do campo operatório, lado controle (cureta) **(B)**, lado teste (ponta sônica) **(C), (D) 6 meses** e (E) 2 anos pós-operatório **.**

4.10 – Análise estatística

Para todos os parâmetros clínicos avaliados (PS, NIC_R ,RG, IP, SS), os dados foram expressos em médias e desvio padrão.

Os dados microbiológicos ($UFC_{totais,}$ UFC_{negras}), foram expressos por mediana (valor mínimo e máximo).

Após a obtenção dos dados, a análise de variância foi realizada com base em um modelo apropriado para um experimento casualizado em blocos com medidas repetidas no tempo. Com o objetivo de quantificar o efeito dos fatores (causas de variação controladas: tempo e tratamento) sobre as variáveis de resposta (NIC_R, PS, RG, SS, IP, $UFC_{totais,}$ UFC_{negras}).

O teste de Tukey foi aplicado para comparar as médias, duas a duas de múltiplas médias, com o objetivo de verificar se elas diferem entre si. Este teste se baseia no cálculo de uma diferença mínima significativa. Foi especificado um nível de significância de 5 % ($\alpha = 0,05$).

Os testes foram aplicados para os valores estratificados das bolsas (4 a 5 mm e $\geq$ 6mm).

Para UFCs que não apresentaram normalidade foram aplicados os testes não-paremétricos de Friedman (tempo-período) e Wilcoxon (entre-tratamentos).Teste exato de Fisher foi aplicado nos dados referentes ao PCR, para avaliar a presença das bactérias estudadas nos diferentes tratamentos e períodos.

5 RESULTADOS:

5.1 Profundidade de Sondagem:

Clinicamente, pode-se observar que nos dois grupos, houve redução da profundidade de sondagem quando comparado ao exame inicial (T0) e os demais períodos avaliados. Mas, quando comparada entre os dois tratamentos (teste e controle) dentro de cada período de avaliação, utilizando-se análise de variância, não foi encontrado diferença estatisticamente significante entre os grupos. A análise inicial dos dados permitiu inferir a respeito da homogeneidade de variância dos grupos estudados.

O fator tratamentos não foi significante com valor de p = 0,95. Entre os tratamentos com relação aos períodos (interação) também, foi não significante (p = 0,28). Mas ambos os grupos apresentaram reduções significativas em PS, em todos os períodos avaliados ($p<0.0001$).

Quando a profundidade de sondagem foi comparada com relação aos períodos, com a análise de variância, pode-se verificar indícios de diferenças entre as médias verdadeiras pelo menos de dois períodos.

Nos grupos de **4 a 5 mm**, para PS, uma média de redução pós-operatória de 2,28 mm e 2,29 mm em 6 meses pós-operatórios , 2,16 e 2,17 (1 ano), 1,96 e 2,22 (2 anos), teste e controle, respectivamente, foram encontradas. Em todos os períodos de avaliação para estas bolsas não houve diferença estatística entre os tratamentos, apenas variação com relação aos períodos.

Os sítios com profundidade de sondagem ≥ **6 mm**, não apresentaram diferenças entre tratamentos. Com relação aos períodos, houve diferença entre as médias verdadeiras de PS, necessitando da complementação pelo teste de Tukey. A redução média da profundidade de sondagem foi de 3,59 mm para cureta e 3,33 mm para ponta sônica, aos 6 meses, 3,48 e 3,06; 3,36 e 2,81, para 1 ano e 2 anos, respectivamente.

A avaliação dos dados para bolsas estratificadas (4 a 5 mm e ≥ 6 mm) comparados entre os tratamentos e os períodos, pode ser visualizado nas **tabelas 01 *e* 02** e **gráfico 01.**

Tabela 01. Profundidade de Sondagem (4 a 5 mm) nas diferentes combinações de tratamentos e períodos estudados (α = 0,05):

Tratamento	Períodos	Médias	Desvio Padrão
CURETA **A**	T0	4,84 a	0,24
	30 dias	2,94 b	0,51
	6 meses	2,55 b	0,45
	12 meses	2,67 b	0,38
	24 meses	2,62 b	0,47
P. SÔNICA **A**	T0	4,82 a	0,26
	30 dias	2,77 b	0,53
	6 meses	2,54 b	0,46
	12 meses	2,66 b	0,53
	24 meses	2,86 b	0,62

Tratamentos p= 0,950, Períodos p < 0,0001. Letras iguais não diferem entre si.

Tabela 02. Profundidade de Sondagem (≥ 6 mm) nas diferentes combinações de tratamentos e períodos estudados (α = 0,05):

Tratamento	Períodos	Médias	Desvio Padrão
CURETA **A**	T0	6,53 a	0,62
	30 dias	3,47 b	1,28
	6 meses	2,94 b	0,63
	12 meses	3,05 b	0,65
	24 meses	3,17 b	0,99
P. SÔNICA **A**	T0	6,34 a	0,61
	30 dias	3,25 b	0,81
	6 meses	3,01 b	0,59
	12 meses	3,28 b	0,80
	24 meses	3,53 b	1,04

Tratamentos p= 0,811, Períodos p < 0,0001. Letras iguais não diferem entre si.

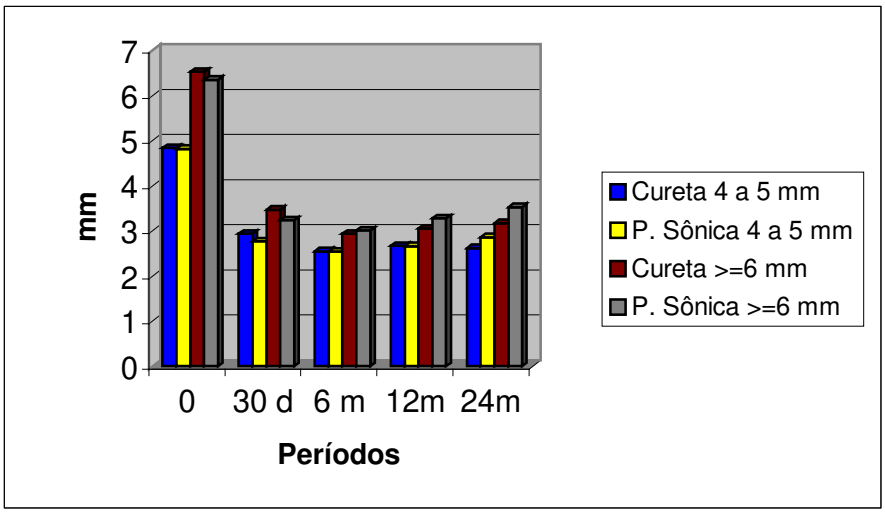


Gráfico 01: Médias de Profundidade de Sondagem (PS) das bolsas estratificadas (4 a 5 mm e ≥ 6 mm) para os grupos teste (Ponta Sônica) e controle (Cureta) ao longo do período do estudo.

Nível Clínico de inserção relativa:

Para o NIC_R, em 4 a 5 mm e ≥ 6 mm, não houve diferença estatística entre os tratamentos, p=0.36. As diferenças foram estatisticamente significantes quando

esse parâmetro foi avaliado com relação aos períodos (intra-grupos - $p < 0,001$), independente do tratamento utilizado. O **gráfico 02,** mostra os valores do NIC_R, das bolsas 4 a 5 mm, ≥ 6mm, com as variações em função dos períodos de avaliação.

Para as bolsas 4 a 5 mm, diferenças de NIC_R do tempo inicial para os períodos de avaliação, que representa o ganho de inserção, foi de 1,13 e 1,15 mm, aos 6 meses, 0,81 e 0,7 (1 ano); 0,58 e 0,43 (2 anos) para cureta e ponta sônica, respectivamente. As bolsas com profundidade de sondagem ≥ 6mm alcançaram ganhos de 1,7 e 1,3 mm (6 m); 1,3 e 1,07 (1 ano); 0,33 e 0,5 (2 anos). Não apresentando diferença significativa entre os tratamentos.

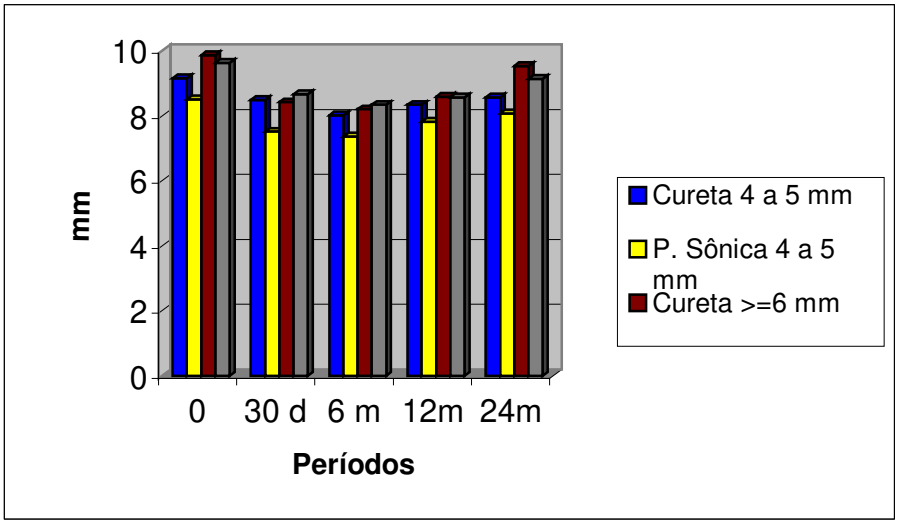


Gráfico 02. Comparação de médias (mm) de NIC_R nos diferentes períodos estudados. Teste de Tukey (α= 0,05).

5.3 Retração gengival:

A variável retração gengival aumentou para os dois grupos, sem diferença estatística entre eles, os valores foram estatisticamente significantes com relação aos períodos ($p< 0,01$), sem interação dos tratamentos $p=0,727$.

5.4 Índice de placa:

O índice de placa no tempo inicial, prévio ao tratamento apresentava uma média de 72% para todos os pacientes, estes níveis foram reduzidos a uma média abaixo de 20%, posterior a cirurgia mantendo-se constante até o período final de avaliação.

A análise de variância demonstrou efeito significativo do fator período ($p < 0,001$), sem efeitos significativos dos tratamentos ($p=0,60$), ou seja a modalidade de tratamento não influenciou no acúmulo de placa em todo o período do estudo, não diferindo entre si. O **gráfico 03** mostra esses resultados.

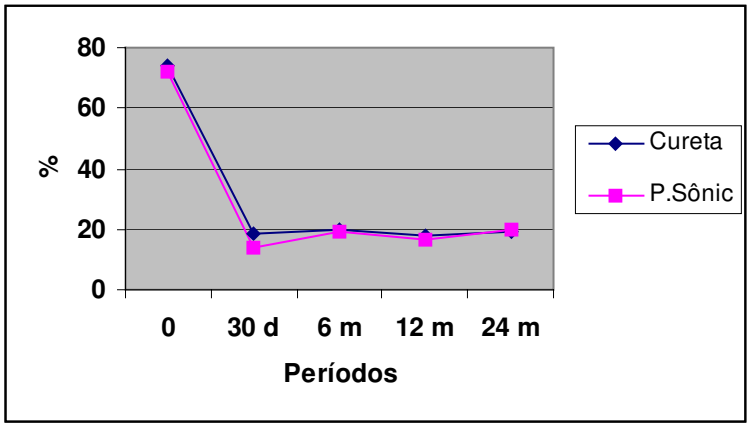


Gráfico 03. Comparação de médias e intervalos de confiança de IP nos diferentes períodos estudados, apresentado em porcentagem.

5.5 Sangramento à sondagem:

Sangramento à sondagem (SS) não diferiu estatisticamente entre os tratamentos ($p = 0.24$) e nem com relação à interação entre tratamento e períodos ($p = 0.95$). Houve redução significante do período inicial até os seis meses, com

pequeno aumento com 1 ano e 2 anos mantendo-se em uma média 12 % ao final do experimento ($p < 0.001$).

O **gráfico 04** demonstra a redução média em sangramento à sondagem dos pacientes de ambos os grupos nos diversos períodos de avaliação.

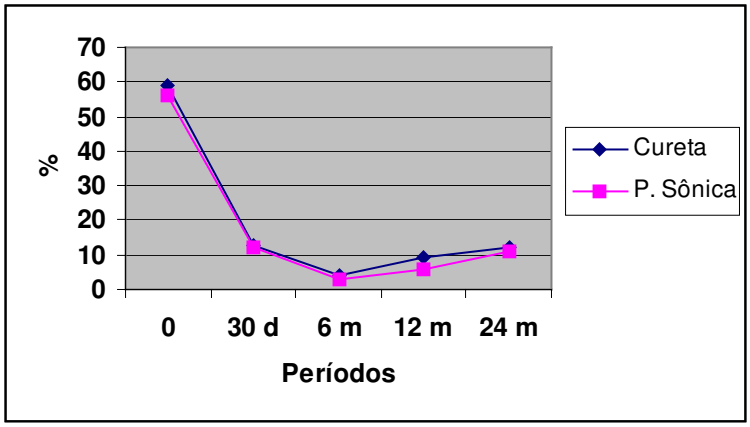


Gráfico 04. Comparação de médias e intervalos de confiança de SS nos diferentes períodos.

5.6 Resultados microbiológicos:

A contagem das colônias tanto para o número total de cultiváveis quanto negras foi realizada a cada período de avaliação.

A análise sob microscopia óptica, das lâminas obtidas dos esfregaços realizados, de cada diferente morfologia das colônias bacterianas, feitos em cada período, usando a coloração de Gram, mostrou-nos no material da primeira coleta, prévio a qualquer tipo de intervenção ou instrução de higiene bucal, um maior número de colônias Gram-negativas, em sua maioria bastonetes. O que mudou drasticamente, nas lâminas referentes à 2ª coleta, 30 dias após o procedimento cirúrgico, neste caso, a maioria dos esfregaços obtidos apresentaram-se Gram-positivos tendo os microrganismos formas de cocos e bastonetes, compatíveis com saúde dos tecidos periodontais.

Para os dados microbiológicos (Cultura) também não houve diferença entre os tratamentos, significância foi encontrada apenas para os períodos, apresentando valores de p = 0.0075 (cureta), 0,0041 (P. Sônica) e p = 0.0019 (cureta) 0,0048 (P. Sônica), para totais e negras, respectivamente e ($p < 0.001$) para o fator períodos. As **tabelas 3 e 4** mostram os resultados encontrados em cada grupo ao longo do tempo do estudo.

Tabela 03. Mediana, valor mínimo, máximo de *UFC-Totais* (*X10^6*) calculados com base nos dados originais e teste de Friedman (intra-grupos) e Wilcoxon (entre os tratamentos) com nível de significância **α=0,05.**

	TRATAMENTOS					
PERÍODOS	Cureta			Sônica		
	Mediana/valor mínimo e máximo (*X10^6*)			Mediana/valor mínimo e máximo (*X10^6*)		
T0	8,7	0,9	9,3 **A a**	7,75	0,6	3,45 **A a**
30d	2,12	0,5	48,0 **B a**	2,87	0,2	1,41 **B a**
6 m	2,77	0,25	1,42 **B a**	1,42	0,25	6,05 **B a**
12 m	4,75	0,65	4,71 **B a**	3,02	0,2	2,3 **B a**
24 m	2,65	0,75	4,94 **B a**	1,32	0,25	6,6 **B a**

Letras iguais não diferem entre si, maiúsculas intra-grupos e minúsculas entre (inter)grupos.

Tabela 04. Mediana, valor mínimo, máximo e intervalos de confiança de *UFC-Negras (X10^6*)calculados com base nos dados originais e teste de Friedman (intra-grupos) e Wilcoxon (entre os tratamentos) com nível de significância **α=0,05.**

	TRATAMENTOS					
PERÍODOS	Cureta			Sônica		
	Mediana/valor mínimo e máximo (*X10^6*)			Mediana/valor mínimo e máximo (*X10^6*)		
T0	3,5	0	3,56 **A a**	4,5	0	4,3 **A a**
30d	0	0	0,5 **B a**	0	0	0 **B a**
6 m	0	0	3,5 **B a**	0	0,20	0,5 **B a**
12 m	0	0	2,7 **B a**	0	0,5	2,0 **B a**
24 m	0	0	2,4 **B a**	0	0,5	0,5 **B a**

Letras iguais não diferem entre si, maiúsculas intra-grupos e minúsculas entre (inter)grupos.

Com base nos resultados apurados pela técnica de PCR, pode ser verificado que o tratamento periodontal foi efetivo para diminuir a microbiota que afeta os tecidos periodontais, causando periodontite. Os resultados com

estabilidade da saúde dos tecidos periodontais foram mantidos em longo prazo, já que os achados observados aos seis meses pós-tratamento foram mantidos praticamente iguais aos 2 anos pós operatórios.

Tannerella forsythensis foi encontrada em um número relativamente elevado. Pode ser observado que 66 % da amostra no T0 foram positivas para *T.f.*, 41,6 % positivas para *P.g.* e 33,3 % apresentou resultados positivos para ambos microrganismos (*T.f. e P.g.*). Esses microrganismos tiveram considerável redução no pós-tratamento, com discreto aumento aos 2 anos.

Para *A.a.* foi encontrada uma porcentagem de 52 % positivos no período inicial de avaliação, nos 6 meses reduzindo a 8,33 %, voltando a aumentar com 1 ano (25 %) e 2 anos (33,3 %), sem interferir negativamente na estabilidade da saúde dos tecidos periodontais.

A figura **(07)** mostra um dos géis das amostras dos pacientes envolvidos na pesquisa. Realizado para *T.f.*

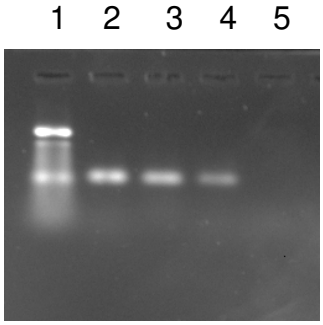


Figura 07. Gel de eletroforese para *Tannerella forsythensis (T..f).* Realizado para identificação das espécies envolvidas no presente estudo. (Canaletas: 1 –padrão de peso molecular (PM); 2- controle positivo (ATCC), 3 e 4: amostras clinicas; 5: controle negativo)

Através da análise estatística usando teste exato de Fisher, pôde-se verificar nas comparações entre os grupos teste e controle em todo o tempo do estudo isoladamente que não ocorreu diferença estatisticamente significativa para nenhuma bactéria. Nas comparações para cada grupo ao longo de todo tempo apenas para *T.f.* houve diferença estatística quando analisado o tempo inicial (T0) com os 30 dias pós-operatórios no grupo teste, com p=0.0094.

Pode ser verificado redução em número de todos os microrganismos pesquisados através da técnica de PCR ao longo do tempo de avaliação do experimento, com discreto aumento nos períodos finais de análise (1 e 2 anos) sem significância estatística e sem comprometimento da estabilidade da saúde dos tecidos periodontais. **Gráfico 06** mostra a resposta ao longo do tempo para o número de bactérias (voluntários colonizados)**.**

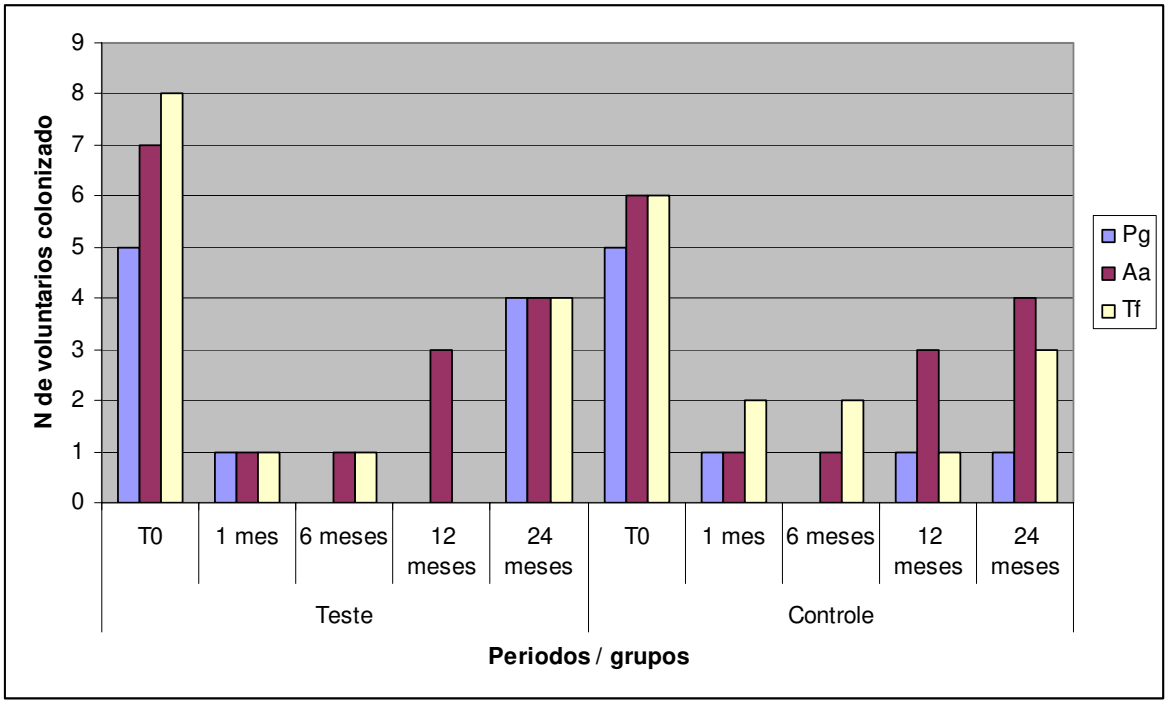


Gráfico 06. Presença de bactérias ao longo do tempo para teste e controle, respectivamente.

5.7 Tempo de trabalho, outras observações:

O tempo de trabalho por dente para cada instrumento utilizado, alcançou uma média de 2,3 minutos para as pontas sônicas e 3,5 para as curetas. Apresentando uma economia de tempo de 35 % para as pontas sônicas.

Ao microscópio cirúrgico pode ser observado aspecto pré-operatório da superfície radicular, o aspecto após a instrumentação, bem como análise visual da textura da superfície após raspagem com os dois instrumentos usados no estudo. Com relação à visualização de cálculo residual, apenas duas vezes o microscópio permitiu identificar remanescente desta estrutura que não havia sido percebida a olho nu. A textura de superfície observada pelo aparelho após instrumentação, mostrou para o lado da ponta sônica diamantada um aspecto irregular que pode sugerir maior rugosidade, a raiz parecia ter alguns riscos.

6 DISCUSSÃO:

Este estudo comparou, através da avaliação de parâmetros clínicos e microbiológicos, a efetividade da descontaminação radicular com acesso cirúrgico, antes e depois da remoção de depósitos de cálculos visíveis da superfície radicular, com a utilização de pontas sônicas diamantadas (teste) e curetas Gracey (controle), bem como, a estabilidade dos resultados em longo prazo. Foi demonstrado que as duas modalidades de tratamento foram capazes de restabelecer a saúde dos tecidos periodontais, mantendo-os em condições favoráveis até o período final do estudo.

A opção pelo acesso cirúrgico após o preparo inicial para bolsas que permanecessem com profundidades de 4,4 mm acima, teve determinada influência no fato das pontas sônicas terem sido também desenvolvidas com o objetivo de racionalizar o procedimento cirúrgico, diminuindo o tempo operatório, alcançando áreas mais inacessíveis como furcas e fundo de bolsas (KOCHER & PLAGMANN, 1999 a e b). E a profundidade de sondagem, a partir da qual o sítio foi incluído no procedimento cirúrgico, está além do valor mínimo estabelecido por LINDHE *et al*. (1982), como o crítico para perda de inserção em acesso cirúrgico que é de 4,2 mm, abaixo do qual ocorre perda de inserção e acima do qual, provavelmente ocorra ganho, o que pode ser observado neste estudo.

SCOTT *et al*. (1999) alcançaram um aumento de 20% em remoção de cálculo em bolsas profundas ($>$ 6 mm) com o acesso cirúrgico. Isso pode ser importante para nortear a decisão do acesso, principalmente quando se deseja alcançar os depósitos que se encontram no fundo da bolsa e no mínimo desorganizar o biofilme ali localizado. É importante lembrar que este trabalho citado foi desenvolvido em molares que tem uma complexidade anatômica que em muitas vezes necessita do acesso para descontaminação.

Existem na literatura controvérsias com relação ao uso ou não do acesso cirúrgico para descontaminação radicular, reforçadas por um grande número de estudos mostrando que remoção total de cálculo é praticamente impossível

(CAFFESSE *et al*., 1986; KEPIC *et al*., 1990; SHERMAN *et al*., 1990; COBB, 1996); e outros tantos indicando que mesmo em presença de cálculo residual ocorre restabelecimento de saúde dos tecidos periodontais, indica claramente que com ou sem acesso cirúrgico o importante é que dentro das possibilidades de cada caso ocorra remoção ou pelo menos desorganização do biofilme dental, melhorando o componente inflamatório, possibilitando condições de realização de boa higiene bucal pelo paciente. O acesso é apenas mais um recurso para a realização do tratamento, que pode ou não ser usado de acordo com o bom senso do profissional e o caso em questão.

A instrumentação foi realizada com bastante atenção para que não ocorresse sobre instrumentação da superfície radicular, já que não havia a intenção de remoção de cemento, pois existem evidências na atualidade da fundamental importância desse tecido para os processos de recuperação e preservação dos tecidos periodontais. Além disso, inúmeros estudos mostram que considerável descontaminação e cicatrização dos tecidos periodontais ocorrem com instrumentação racional sem a pretensão de remoção total de cálculo e de cemento (NYMAN *et al*., 1986; SMART *et al*., 1990) e ainda comprovação de reinserção de fibroblastos observadas em raízes comprometidas periodontalmente após uma mínima instrumentação ultra-sônica, removendo endotoxina (CHECCI & PELLICCIONE, 1986), inúmeras investigações trazem ainda comprovação que os lipopolissacarídeos (LPS) ficam apenas superficialmente na superfície cementária, podendo ser removidas com métodos menos agressivos que o alisamento radicular (CHEETHAM *et al*., 1988; HUGHES & SMALES, 1986; NYMAN *et al*., 1986; 1988). Justificando que a instrumentação radicular deve ser racionalizada (MOORE *et al*., 1986).

É vasta a literatura que afirma que os aparelhos sônicos e ultra-sônicos alcançam resultados clínicos favoráveis na descontaminação radicular, com redução em PS, SS, IP e ganho em NIC (BARDESTEN *et al*., 1981;1984; LIE & LEKNES, 1985; LOOS *et al*., 1987; COPULOS *et al*., 1993; YUKNA *et al*., 1997;

KOCHER & PLAGMANN, 1999 a e b; BEUCHAT *et al*., 2001). O que está de acordo com os nossos achados.

COBB (1996), analisando uma série de estudos que avaliaram a resposta dos tecidos periodontais à RAR, verificou que a média de ganho clínico para profundidade de sondagem de 4 a 6 mm e > 6 mm é de 0.55 mm e 1.19 mm, respectivamente. E de redução de profundidade de sondagem, de 1.29 e 2.16 mm, para a mesma variação de bolsas. Valores esses compatíveis com os achados deste estudo, para cureta e pontas sônicas, os quais foram para ganho de inserção em bolsas de 4 a 5 mm 1,13 e 1.15 mm (6 meses), 0,81 e 0,7 (1 ano), 0,58 e 0,43 (2 anos) e para profundidades iniciais ≥ 6 mm 1,7 e 1,3 mm (6 meses), 1,3 e 1,07 (1 ano); 0,33 e 0,5 (2 anos) e redução de PS de 4 a 5 mm de 2.28 e 2.29 mm (6 meses) , 2,16 e 2,17 (1 ano), 1,96 e 2,22 (2 anos), para ≥ 6 mm 3.59 e 3.33 mm aos seis meses, 3,48 e 3,06 (1 ano), 3,36 e 2,81(2 anos), teste e controle, respectivamente. Mesmo que a avaliação do referido autor tenha sido feita em maioria com estudos usando terapia não-cirúrgica.

A importância da modificação de pontas sônicas e ultra-sônicas, buscando cada vez maior efetividade e acessibilidade nos procedimentos de descontaminação radicular, propiciando o alcance de resultados favoráveis no tratamento da DP, é comprovado pelas evidências alcançadas em inúmeros trabalhos clínicos controlados, como os de YUKNA *et al*. (1997); CLIFFORD *et al*. (1999); KOCHER & PLAGMANN (1999 a e b); SCOOT *et al*. (1999); BEUCHAT *et al*. (2001). Resultados que corroboram com os nossos achados que confirmam a efetividade das pontas sônicas diamantadas modificadas.

Ao final de 24 meses do experimento, ambos tratamentos mostraram ser capazes de reduzir sangramento à sondagem em média de 80 %. Estando de acordo com estudos clínicos que avaliaram também esse parâmetro (BADERSTEN *et al*., 1984; LAURELL 1990; KOCHER & PLAGMANN 1999 a e b; BEUCHAT *et al*., 2001).

Com relação à efetividade das pontas e remoção de cálculo, estas se comportaram similarmente às curetas, nesta pesquisa, sustentando os achados de KOCHER & PLAGMANN (1999 a e b); Mas indo de encontro aos resultados do estudo de JOTIKASHIRA *et al*. (1992) que mostraram maior efetividade dos aparelhos sônicos na remoção de cálculo.

A utilização da cultura microbiana neste estudo, foi embasada pelo fato de que a cultura apenas apresenta crescimento de microrganismos que se encontram em grande quantidade no meio estudado, tornando-se útil na avaliação de situações onde envolvam pré e pós tratamento. O método de cultivo de microrganismos é ainda considerado referência, em comparação a outras técnicas utilizadas para determinação da presença de microrganismos. Dentre as vantagens pode-se citar a possibilidade de quantificar as espécies isoladas, pois nenhuma outra é capaz de detectar o amplo espectro microbiano encontrado na microbiota subgengival, a possibilidade de se obter cepas em cultura pura para realização de pesquisas posteriores como a genotipagem, estudos sobre fatores de virulência e, ainda, é o único meio para obtenção do antibiograma.

Por outro lado, consiste de etapas laboratoriais exaustivas e onerosas e também, produz menores valores de detecção quando comparada com métodos de detecção baseada nos princípios da biologia molecular, onde teoricamente números inusitadamente baixos de microrganismos podem ser detectados (ASHIMOTO *et al*., 1996).

Diante destes aspectos, foi também realizada a reação de polimerase em cadeia (PCR) a qual forneceu a identificação de supostos patógenos periodontais alguns previamente visualizados através da técnica de cultura microbiana, na qual foram usados meios específicos para crescimento de periodontopatógenos. O método PCR oferece um rápido e altamente sensível meio de identificação para microrganismos periodontais quando comparados a outras formas de identificação como a cultura e ensaios imunológicos. Vindo a complementar os achados encontrados na análise de cultura neste estudo.

A escolha dos patógenos periodontais para a identificação através da técnica biomolecular de (PCR), se deve ao fato de variados estudos clínicos sugerirem que *P. gingivalis, T. forsythensis* e *A actinomycetemcomitans* estarem presentes na maioria dos sítios com envolvimento periodontal (BRAGD, *et al*., 1987; SLOTS & LISTGARTEN, 1988), sendo os mesmos identificados como supostos agentes etiológicos da destruição dos tecidos periodontais encontrados em periodontite crônica (NUNN, 2003). Embora essa colonização não necessariamente induz infecção a qual causa destruição periodontal, a aquisição de patógenos putativos é um pré-requisito para o desenvolvimento da doença. Essa relação pode ser confirmada neste estudo em que todas as amostras apresentaram pelo menos um desses microrganismos selecionados.

Pode ser verificada redução tanto na contagem de UFC, quanto de identificação dos microrganismos através de PCR, pós-tratamento, mas ainda assim em longo prazo pode ser encontrado algumas UFC de pigmentados negros e o retorno da identificação de periodontopatógenos pelo ensaio biomolecular, mesmo com a manutenção da estabilidade da condição de saúde clínica dos tecidos periodontais, sem diferença entre os tratamentos. Com isso podemos teorizar que a eficácia dos instrumentais sônicos é primariamente devido à remoção mecânica da placa subgengival, concordando com SCHENK *et al*. (2000). Isso pode explicar porque não é encontrada nenhuma diferença na redução de placa bacteriana após raspagem usando aparelhos movidos a potência e instrumentos manuais *in vivo*, como mostraram OOSTERWAAL *et al*. (1987). Reforçando também os conhecimentos que a mera presença dos periodontopatógenos não é suficiente para desencadear progressão da DP.

Pode ser verificada presença razoável de *Tannerella forsythensis*, atingindo praticamente quase toda a amostra o que indica uma possível relação da presença deste microrganismo e a doença periodontal crônica, concordando com os achados de KLEIN & GONÇALVES (2003) que encontraram uma possível associação entre a doença periodontal e a presença de *T.f.* e /ou *P.g.* Os

resultados encontrados no presente estudo, mostraram que 66 % da amostra no T0 foi positiva para *T.f.*, 41,6 % positiva para *P.g.* e 33,3 % apresentou resultados positivos para ambos microrganismos (*T.f. e P.g.*) os quais fazem parte do mesmo complexo de microrganismos, achados muito semelhantes aos do estudo supracitado Também semelhante aos resultados encontrados por LAU *et al*. (2004). Ambos microrganismos tiveram considerável redução no pós-tratamento, com discreto aumento aos 2 anos.

Através da análise de PCR, o presente estudo demonstrou uma redução significante na porcentagem de sítios positivos para *P.g.* e *T.f.* aos 30 dias e 6 meses pós-operatórios, bem como para *A .a*.

Para *A.a.* foi encontrada uma porcentagem de 52 % positivos no período inicial de avaliação, nos 6 meses reduzindo a 8,33 %, voltando a aumentar com 1 ano (25 %) e 2 anos (33,3 %), sem interferir negativamente na estabilidade da saúde dos tecidos periodontais.

Estes achados também se aproximam do resultado encontrado por HAFFAJEE *et al*. (2004), onde analisando as diferenças geográficas entre a incidência das espécies de periodontopatógenos pode ser verificado nos dados referentes ao Brasil uma incidência próxima dos achados deste estudo com relação ao *T.f . e P.g*.

O tipo de instrumento não influenciou com relação a acúmulo de placa e qualidade da mesma, em nenhum dos períodos avaliados. Isso está de acordo com vários trabalhos na literatura (KOCHER & PLAGMANN 1999 a e b). Mas, entra em discordância com achados como os de LEKNES *et al*. (1994), que encontraram um aumento estatisticamente significante da colonização de superfícies radiculares tratadas com pontas diamantadas. É interessante chamar a atenção que usaram uma ponta rotatória diamantada montada em peça de mão, e não pontas sônicas diamantadas como as utilizadas neste estudo que tem diferente padrão de oscilação, granulação fina, desenvolvida especificamente para a descontaminação radicular.

Encontramos em todos os tempos de avaliação pós-operatória, redução da média de microrganismos totais e pigmentados negros, o que está de acordo com os resultados de PEDRAZZOLLI *et al*. (1991). Os nossos achados mantiveram esse quadro por 2 anos pós-operatórios, tempo final de avaliação, diferindo do estudo mencionado acima, no qual essa manutenção foi de apenas um mês, mas a avaliação dos mesmos foi a curto prazo. Os resultados do presente estudo confirmam os achados de OOSTERWAAL *et al.* (1987) que encontrou redução de microrganismos, contagem geral, para os dois instrumentos testados, mantidos em um período de 14 a 180 dias após a terapia.

Neste estudo os pacientes tiveram um rigoroso acompanhamento de manutenção em todo o período de avaliação. O que vem confirmar as afirmações de KALDAHL *et al.* (1996) que a manutenção da saúde dos tecidos periodontais pode ser sustentada em longo prazo com bom controle de placa diário pelo paciente e manutenção profissional periódica pelo dentista ou higienista dental. Também suportado pelos achados de CUGINI *et al*. (2000), que em 12 meses de acompanhamento clínico e microbiológico após RAR a melhoria de todos os parâmetros foi mantida, esses pacientes receberam terapia de manutenção em todos os períodos de avaliação. No presente estudo esse aspecto foi refletido tanto nos achados clínicos, quanto microbiológicos.

Todos os dados da pesquisa foram submetidos a testes para verificação de resultados discrepantes dos pacientes, ou seja, a presença de “outliers”, estatisticamente isso não foi encontrado, inclusive para os achados microbiológicos, por esse fato não retiramos nenhum paciente da análise. A variação do resultado na resposta microbiológica de um dos pacientes no período de 1 ano (Cultura microbiana), tem a possibilidade de ter sido influenciada pelo perfil bio-emocional do mesmo naquele momento, devido a questões individuais, como estresse, por exemplo.

Neste estudo foi avaliado as relações entre os parâmetros clínicos periodontais e a presença de bacteróides negros (produtoras de pigmento negro),

pode ser observada correlações do sangramento à sondagem com a presença dos formadores de pigmentos negros. Sítios que permaneceram com sangramento coincidiu com regiões positivas para bactérias.

Com relação a NIC pode ser observado que os pacientes que tiveram perda de inserção mais acentuada em determinada região, apresentaram resultados positivos pra *T.f.* Concordando com HAMLET *et al*. (2004).

Quando instrumentação manual, sônica ou ultra-sônica é realizada para o tratamento de bolsas subgengivais, uma grande mudança na composição da microbiota é observada (NYMAN *et al*., 1986; CHECCHI & PELLICCIONI, 1988). Estas mudanças puderam ser observadas neste estudo, onde inicialmente tínhamos nas culturas bacterianas de todos os pacientes grandes quantidades de unidades formadoras de pigmentos negros, em sua maioria bastonetes Gram negativos, passando posteriormente ao tratamento cirúrgico, a pequena quantidade de pigmentados negros, contando com uma maioria de cocos e bastonetes Gram positivos, o que era compatível com as condições de saúde clínica alcançada pelos tecidos periodontais, suportados por estudos como os de LISTGARTEN & HELLDENL (1978); MOUSQUES *et al*. (1980) que verificaram modificação da microbiota de áreas comprometidas periodontalmente após descontaminação radicular.

Pode ser verificado manutenção das condições de saúde dos tecidos periodontais alcançadas pelo tratamento por todo o período do experimento. É licito informar que nos primeiros 6 meses de avaliação os pacientes eram chamados mensalmente, passando a ser trimestrais até 1 ano e semestrais no último ano do estudo. Demonstrando o quanto a atenção profissional é importante assegurando a estabilidade dos resultados em longo prazo. Portanto, neste ensaio clínico os pacientes foram inseridos em programa de terapia periodontal de suporte (TPS), corroborando assim com estudos que afirmam ao longo de anos a importância do acompanhamento periodontal dos pacientes, bem como, inserção

dos indivíduos em programas preventivos (AXELSSON & LINDHE, 1981; LINDHE & NYMAN, 1984; AXELSSON *et al*., 1991; AXELSSON *et al*., 2004).

Procurou-se instruir os pacientes de forma que as informações pudessem sensibilizá-los e despertá-los da importância da sua participação e comprometimento para que se formasse uma rotina embasada para sua colaboração durante o experimento e favorecer uma continuidade empenhada dos cuidados caseiros no futuro para um controle após o término do período observacional do tratamento, mesmo com o fato de tê-los reinserido no banco de pacientes da instituição, para que os mesmos possam ser acompanhados. Essa preocupação se baseia em resultados de estudo de longa duração, já previamente citados (AXELSSON & LINDHE, 1974; 1977; AXELSSON *et al*., 1991), os quais indicam os resultados favoráveis dos programas preventivos.

Com relação ao tempo de instrumentação, as pontas sônicas reduziram o tempo de trabalho quando comparado à cureta em torno de 35 %. O que é inferior aos achados de KOCHER & PLAGMANN (1999 a), os quais alcançaram uma economia de tempo de 60% para as pontas, estudo este que apresenta metodologia bastante semelhante à empregada neste trabalho. Mas, nossos resultados estão compatíveis com os achados de YUKNA *et al*. (1997); SCOTT *et al*. (1999); AUPLISH *et al.* (2000). Esta economia de tempo pode ser favorável a manipulação dos tecidos durante o procedimento cirúrgico oferecendo menor risco de alterações metabólicas dos mesmos e até de contaminação.

Acreditamos que essa grande economia de tempo de instrumentação alcançada por KOCHER & PLAGMANN (1999 a), se deva à larga experiência dos mesmos com as pontas, das quais são responsáveis pelo protótipo e têm uma vasta linha de pesquisa com a sua utilização. Esse aspecto foi documentado em outro estudo desenvolvido por KOCHER *et al.* (1997), onde usando as pontas sônicas diamantadas, a experiência do operador influenciou mais que o instrumento. No nosso caso fizemos treinamentos prévios ao estudo com o

sistema *Rootplaner*, Kavo, utilizadas em aparelho sônico *Sonicborden*, Kavo, com dentes extraídos montados em manequim e um estudo piloto com dois pacientes.

Durante as instrumentações foi observado gasto bem maior de tempo para as pontas, quando a superfície apresentava grandes volumes de cálculo, o rendimento do aparelho e pontas era diminuído, mostrando maior dificuldade de desempenho. Esse aspecto aumentou em alguns momentos o tempo de trabalho das pontas, já que existiu relativa freqüência de pesados blocos de cálculo nestes pacientes. Mesmo assim a economia de tempo alcançada com as pontas sônicas neste experimento pode ser considerada favorável, principalmente no que diz respeito à racionalização do procedimento cirúrgico e maior conforto do paciente.

O microscópio cirúrgico em nosso estudo teve uma função apenas observacional, para que pudéssemos ter a capacidade visual aguçada, verificando a qualidade da raspagem que é realizada rotineiramente apenas com o auxilio da iluminação do refletor do equipamento. Não existiu neste trabalho a intenção de avaliar este aparelho, o mesmo foi apenas mais um instrumento auxiliar do procedimento. Mas pode ser verificado o potencial de possibilidades que o mesmo tem, sendo do interesse dos pesquisadores envolvidos neste estudo realizar pesquisas tendo esse recurso de magnificação da visão como centro.

Entretanto, o aspecto visual da superfície radicular observada ao microscópio cirúrgico do lado teste se mostrou mais irregular, isso nos permite sugerir que cautela deve ser uma constante no uso das pontas sônicas diamantadas. Inclusive não recomendaríamos que as mesmas fossem usadas rotineiramente em procedimentos de manutenção nos pacientes periodontais, já que esses pacientes têm freqüência regular nos consultórios, muitas vezes necessitando de terapia adicional de raspagem, o que com uso das pontas sônicas acarretaria danos à superfície radicular. KOCHER *et al*. (2000) desenvolveram pontas com cobertura de teflon com o objetivo de tratar pacientes de manutenção, para que uso de pontas mais potentes não desgastasse demasiadamente as raízes, pois, em estudos realizados previamente por este

grupo, pode ser verificado que as pontas sônicas diamantadas removem mais substância dentária por unidade de tempo de trabalho do que as curetas e pontas sônicas convencionais (KOCHER & PLAGMANN, 1997; KOCHER & PLAGMANN, 1999 a). Remoção excessiva de substância radicular vai de encontro aos conhecimentos mais recentes de que LPS encontram-se superficialmente à superfície dentária sendo assim de fácil remoção, não necessitando completa remoção de cemento (NYMAN *et al*., 1986, 1988).

Os achados de LAVESPERE *et al*. (1996), sob MEV, mostram que pontas ultra-sônicas diamantadas removem mais estrutura dental e deixam a superfície mais rugosa que pontas convencionais, concordando com os achados de VASTARDIS *et al.* (2005). O estado da superfície radicular observado por esses autores em um curto tempo de instrumentação, mostra-nos que pontas sônicas ou ultra-sônicas diamantadas, como já anteriormente mencionado, devem ser usadas de maneira racional no ambiente odontológico, seguindo suas especificações, indicações, para primeiro episódio de raspagem, para áreas de furca, para racionalizar o procedimento cirúrgico, sendo evitadas em terapia periodontal de suporte.

Mesmo com nossa observação visual da superfície radicular, verificando maiores irregularidades do lado onde foram usadas as pontas sônicas, esse fator não influenciou negativamente o processo cicatricial nem o acúmulo de placa dentro do período de avaliação do estudo. Isto permitiu supor que dentro das condições usadas no presente estudo e a forma de avaliação dos parâmetros utilizados, as pontas sônicas se comportam similarmente às curetas.

Faz parte da linha de pesquisa que envolve este trabalho dar continuidade a estudos relacionados aos métodos de descontaminação radicular, avaliando os mesmos com relação a vários aspectos, como por exemplo: qualidade de superfície após a instrumentação, com a utilização de MEV. Bem como, o acompanhamento das respostas clínicas e microbiológicas em longo prazo, utilizando outros métodos de análise, motivados pelo grande arsenal de

instrumentos desenvolvidos a cada dia, tentando colaborar com a soma de informações que possam cada vez mais ampliar o conhecimento sobre os mesmos, beneficiando os pacientes.

7 CONCLUSÃO:

Dentro dos limites deste estudo, podemos concluir que:

- ✓ As pontas sônicas diamantadas foram capazes de melhorar as condições clínicas de saúde dos tecidos periodontais similarmente às curetas, quanto aos parâmetros clínicos e microbiológicos.
- ✓ As mesmas podem ser uma boa alternativa para descontaminação radicular (biocompatibilização), no tratamento de pacientes com doença periodontal crônica, desde que utilizadas com cautela e indicação correta.
- ✓ Desde que os pacientes sejam mantidos em um programa de Terapia Periodontal de Suporte os resultados alcançados podem ser mantidos em longo prazo.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS:

Ainamo, J.& Bay, I. Problems and proposais for recording gingivitis and plaque. *Int. dent. J*. 1975; 25(4): 229-35.

Aleo JJ et al. The presence and biologic activity of cementum-bound endotoxin. J periodontal. 1974; 45(9): 672-675.

Aleo, J. J. et al. In vitro attacchment of human gingival fibroblasts to root surfaces. *J. Periodontol*. 1975; 46(11): 639-645.

Ashimoto A et al. Polymerase chain reaction detection of 8 putative periodontal pathogens in subgingival plaque of gingivitis and advanced periodontitis. *Oral Microbiol Immunol*. 1996; 11(4): 266-286.

Auplish G, Needleman IG, Moles DR, Newman HN. Diamond-coated sonic tips are more efficient for open debridement of molar furcations. A comparative manikin study. *J Clin Periodontol*. 2000; 27(5): 302-307.

Axelsson P, Nyström B, Lindhe J. The long-term effect of a plaque control program on thooth mortality, caries and periodontal disease in adults – Results after 30 years of maintenance. *J Clin Periodontol* 2004; 31: 749-757.

Axelsson P, Lindhe J, Nyström B. On the prevention of caries and periodontal disease. Results of a 15-year longitudinal studying adults. *J Clin Periodontol* 1991; 13: 182-189.

Axelsson P & Lindhe J. The significance of maintenance care in the treatment of periodontal disease. *J Clin Periodontol* 1981; 8: 281-2194.

Bardet P, Suvan J, Lang NP. Clinical effects of root instrumentation using conventional steel or non-tooth substance removing plastic curettes during supportive periodontal therapy (SPT). *J Clin Periodontol.* 1999; 26: 742-747.

Badersten A, Nilvéus R, Egelberg J. Effect of nonsurgical periodontal therapy. I. Moderately advanced periodontitis. *J Clin Periodontol*. 1981; 8: 57-72.

Badersten A, Nilvéus R, Egelberg J. Effect of nonsurgical periodontal therapy. II. Severely advanced periodontitis. *J Clin Periodontol*. 1984; 11(1): 63-76.

Becker et al. A longitudinal study comparing scaling, osseous surgery, and modified Widman procedures: Results after 5 years. *J Periodontol* 2001; 72: 1675-1684.

Benkirane RM, Guillot E, Mouton C. Immunomagnetic PCR and DNA probe for detection and identification of Porphyromonas gingivalis. *J Clin Microbiol* 1995; 33: 2908-2912.

Beuchat M, Busslinger A, Schmidlin P R, et al. Clinical comparison of the effectiveness of novel sonic instruments and curettes for periodontal debridement after 2 months. *J Clin Periodontol*. 2001; 28(12): 1145-1150.

Bhaskar SN, Grower MF, Cutright DE. Gingival healing after hand and ultrasonic scaling – biochemical and histologic analysis. *J. Periodontol*. 1972; 43: 31-34.

Blomlöf L, Lindskog S, Appelgren R, Jonsson B, Weintraub A, Hammarström L. New attachment in monkeys with experimental periodontitis with and without removal of the cementum. *J Clin Periodontol.* 1987; 14(3): 136-143.

Bragd L, Dahlen G, Wikström M, Slots J. The capability of *Actinobacillus actinimycetemcomitans, Bacteroides intermedius* to indicate progressive periodontites; a retrospective study. *J Clin Periodontol*. 1987; 14:94-95.

Breininger DR, O'Leary TJ, Blumenshine RV. Comparative effectiveness of ultrasonic and hand scaling for the removal of subgingival plaque and calculus. *J Periodontol.* 1987; 58(1): 9-18.

Buchanan SA and Robertson PB. Calculus removal by scaling/root planning with and without surgical access. *J Periodontol*. 1987; 58(3): 159-163.

Busslinger A, Lampe K, Beuchat M, Lehmann B. A comparative in vitro study of a magnetostrictive and a piezoelectric ultrasonic scaling instrument. *J Clin Periodontol*. 2001;28(7):642-649.

Caffesse RG, Sweeney PL, Smith BA. Scaling and root planning with and without periodontal flap surgery. *J Clin Periodontol*. 1986 Mar; 13(3): 205-210.

Checchi L, Pelliccioni GA. Hand instrumentatation versus ultrasonics in the removal of endotoxins from root surfaces in vitro. *J Periodontol*. 1988 Jun; 59(6): 398-402.

Cheetham W A, Wilson M & Kieser J B. Root surface debridement –an in vitro assessment. *J Clin Periodontol*. 1988, 15: 288-292.

Christersson LA, et al. Subgingival distribuition periodontal pathogenic microorganisms in adult periodontites. *J Periodontol*. 1992; 63: 418-425.

Clifford L R, Needleman IG, Chan YK. Comparison of periodontal pocket penetration by conventional and microultrasonic inserts. *J Clin Periodiontol*. 1999; 26(2): 124-130.

Cobb C. M. Non-Surgical pocket therapy: mechanical. *Ann Periodontol*. 1996; 1(1): 443-490.

Cobb CM. Clinical significance of non-surgical periodontal therapy: an evidence-based perspective of scaling and root planning. *J Clin Periodontol*. 2002; 29(suppl 2): 6-16.

Coldiron NB, Yukna RA, Weir J, Caudill RF. A quantitative study of cementum removal with hand curettes. *J Periodontol.* 1990; 61(5): 293-299.

Copulos TA, Low SB, Walker CB, et al. Comparative analysis between a modified ultrasonic tip and hand instruments on clinical parameters of periodontal disease. *J Periodontol*. 1993 Aug; 64(8):694-700.

Cugini MA, Haffajee AD, Smith C, Kent RL Jr., Socransky SS. The effect of scaling and root planning on the clinical and microbiological parameters of periodontal diseases: 12-months results. *J Clin Periodontol*. 2000; 27(1): 30-36.

Doungudomdacha S, Rawlinson A, Walsh TF, Douglas CW. Effect of non-surgical periodontal treatment on clinical parameters and the numbers of Porphyromonas gingivalis, Prevotella intermedia and Actinobacillus actinomycetemcomitans at adult periodontitis sites. *J Clin Periodontol.* 2001; 28: 437-445.

Doyle JJT & Doyle JT. Isolation of plant DNA from fresh tissue. *Focus* 1990; 12: 13-18.

Drisko CL. Root insrtrumentation . Power-driven versus manual scalers, which one? *Dental Clin North Am*. 1998; 42(2): 229-244.

Drisko CL,Cochran DL, Blieden T, et al. Position paper: Sonic and ultrasonic scalers in periodontics. *J Periodontol.* 2000; 71(11): 1792-1801.

Drisko CL. Scaling and root planning without overinstrumentation: Hand versus power-driven scalers. *Curr Opin Periodontol*. 1993; 78-88.

Eide B, Lie T, Sevig KA. Surface coating on dental cementum incident to periodontal disease. I A scanning electron microscopy study. *J Clin* Periodontol.1983; 10(2): 157-171.

Fujimura T, Hidehiro K, and Shigenobu K. A newly-developed diamond scaler com abrasive resistance. *J Periodontol*. 1995; 66 (10): 878-886.

Gankerseer EJ, Walmsley AD. Preliminary investigation into the performance of a sonic scaler. *J periodontal*. 1987;58(11): 780-784.

Gellin RG, Miller MC, Javed T, Engler WO, Mishkin DJ. The effectiveness of the Titan-S sonic scaler versus curettes in the removal of subgingival calculus. A human surgical evaluation. *J Periodontol*. 1986; 57(11): 672-680.

Haffajee AD, Bogren A, Hasturk H, Feres M, Lopez NJ, Socransky SS. Subgingival microbiota of chronic periodontitis subjectes from different geographic locations. *J Clin Periodontol;* 2004; 31: 996-1002.

Hamlet S et al. Persistent colonization with *Tannerella forsythensis* and loss of attachment in adolescents. *Dent Res*. 2004; 83: 232-235.

Hartroth B, Seyfahrt I and Conrads G. Sampling of periodontal pathogens by paper points: evaluation of basic parameters. *Oral Microbiol Immunol* 1999; (14): 326-330.

Heitz-Meyfield L J, Trombelli L, Heitz F, Needleman I, Moles D. A systematic review of the effect of surgical debridement vs. non-surgical debridement for the treatment of chronic periodontitis. *J Clin Periodontol* 2002; 29 (suppl. 3): 92-102.

Hughes FJ, Smales FC. Immunohistochemical investigation of the presence and distribution of cementum-associated lipopolysaccharides in periodontal disease. *J Period Res.* 1986; 21(6): 660-667.

Hughes FJ, Smales FC. The distribuition and quantification of cementum bound lipopolysaccharide on periodontally diseased root surfaces of human teeth. *Arch Oral Biol*. 1990; 35(4): 295-299.

Jones WA, O'Leary TJ. The effectiveness of in vivo root planning in removing bacterial endotoxin from the roots of periodontally involved teeth. *J Periodontol.* 1978; 49(7): 337-342.

Jotikasthira, N.E., Lie, T., Leknes, K.N. Comparative *in vitro* studies of sonic, ultrasonic and reciprocating scaling instruments. *J Clin Periodontol.* 1992; 19(8):560-569.

Kaldahl WB, Kalkwarf KL, Patil KD, Molvar MP, Dyer JK. Long-term evaluation of periodontal therapy. I. Response to 4 therapeutic modalities. *J Periodontol.* 1996; 67(2): 93-102.

Kepic TJ, O'Leary TJ & Kafrawy AH. Total calculus removal: An attainable objective? *J periodontal*.1990; 61(1):16-20.

Klein, MI & Gonçalves R B. Detection of *Tannerela forsythensis (Bacteroides forsythus)* and *Porphyromonas gingivalis* by Polimerase Chain Reaction in subjects with different periodontal status. *J Periodontol*. 2003; 74: 798-602.

Kocher T, Dagmar R, Plagmann HC. Debridemant by operators with varying degrees of experience: A comparative study on manikins. *Quintessence Int*. 1997; 28 (3): 191-196. a

Kocher, T., Plagmann, H-C. Root debridment of single rooted teeth with a diamond-coated sonic scaler inserts during flap surgery – a pilot study. *J. Clin Periodontol*. 1999 Apr; 26(4): 201-205. a

Kocher, T., Plagmann, H-C. Root debridment of molars with furcation involvement using diamond-coated sonic scaler inserts during flap surgery– a pilot study. *J. Clin Periodontol*. 1999; 26(8): 525-530. b

Kocher T, Langenbeck M, Rühling A, Plagmann H-C. Subgingival polishing with a Teflon-coated sonic scaler insert in comparison to conventional instruments

as assessed on extracted teeth (I) Residual deposits. *J Clin Periodontol*. 2000; 27(4): 243-249.

Kocher, T., Plagmann, H-C. The diamond-coated sonic scaler tip. Part I: Oscillation pattern of different sonic scaler inserts. *Int J Periodont Rest Dent*. 1997; 17:393-399. b

Lau L, Sanz M, Herrera D, Morillo JM, Martín C, Silva A. Quantitative real-time polimerase Caín reaction versus culture: a comparison between two methods for the detection and quantification of Actinobacillus actinomyctencomitans, Porphyromonas gingivalis and Tannerella forsythenis in subgingival plaque samples. *J Periodontol.* 2004; 31: 1061-1069.

Laurell L. Periodontal healing after scaling and rot planning with Kavo Soniflex and Titan-S sonic scalers. *Swed Dent J.* 1990; 14(4): 171-177.

Lamont RJ & Jenkinson H. Life below the gum line: pathogenic mechanisms of *Porphyromonas gingivalis*. *Microbiol. Mol. Biol. Rev.* 1998; 62(4): 1244-1263.

Lavespere, J E Yukna RA, Rice DA, LeBlanc DM. Root surface removal with diamond coated instruments: An in vitro and SEM study. *J Periodontol*. 1996; 67(12): 1281- 1287.

Leknes KN, Lie T, Wikesjö UME, Bogle GC, Selvig KA. Influence of tooth instrumentation roughness on subgingival microbial colonization. *J Periodontol*. 1994; 65(4): 303-308.

Lie, T. and Leknes, K. N. Evaluation of the effect on root surfaces of air turbine scalers and ultrasonic instrumentation. *J Periodontol***.** 1985 Sept; 56(9): 522-531.

Lindhe J, Nyman S, Karring T. Scaling and root planning in shallow pockets. *J Clin Periodontol.* 1982 Sep; 9(5): 415-418.

Lindhe J, Socrasnsky SS, Nyman S, Haffajee A, Westfelt E. “Critical probing depths” in periodontal therapy. *J Clin Periodontol*. 1982 Jul; 9(4):323-336.

Lindhe J & Nyman S. Long-term maintenance of patients treated for advanced periodontal disease. *J Clin Periodontol*1984; 11: 504-514.

Listgarten MA, Hellden L. Relative distribuition of bacteria clinically healthy and periodontally diseased sites in humans. *J Clin Periodontol*1978; 5(2): 115-132.

Löe H, Theilade E, Jensen SB. Experimental gingivitis in man. *J Periodontol*. 1965; 36(3): 177-187.

Loesche W. DNA probe and enzime analyses in periodontal diagnosis. *J Periodontol*. 1992;63(12): 1102-1109.

Loos B, Kiger R and Egelberg J. An evaluation of basic periodontal therapy using sonic and ultrasonic scalers. *J Clin Periodontol*. 1987 Jan; 14(1): 29-33.

Lotufo R F M, Pannuti C M. Efeitos diretos dos patógenos bucais nas condições periodontal e sistêmica. *Periodontia Médica: uma abordagem integrada*. São Paulo: Editora Senac São Paulo; 2004. p. 41-58.

Machtei E E, Dunford R, Hausmann E, Grossi S G, Powell J, Cummins D, Zambon J J, Genco R J. Longitudinal study of prognostic factors in established periodntitis patients. *J Clin Periodontol.* 1997; 24: 102-109.

Meyer K, Lie T. Root surface roughness in response to periodontal instrumentation studied by cmbined use of microroughness measurements and scanning electron microscopy. *J Clin Periodontol*. 197; 4(2): 77-91.

Moore J, Wilson M, Kieser JB. A distribuição de lipopolysaccharide (endotoxin) in relation to periodontallyinvolved root surface. *J Clin P*eriodontol. 1986; 13 :748-751.

Mousquês T, Listgarten MA, Philips RW. Effect of scaling and root planning on the composition of the human subgingival microbial flora. *J Periodontol.* 1980; 15(2): 14-151.

Nishimine D , O'Leary TJ. Hand instrumentation versus ultrasonics in the removal of endotoxins from root surfaces. *J Periodontol*. 1979; 50(7): 345-349.

Nunn, M. Understanding the etiology of periodontitis: An overview of periodontal risk factors. *Periodontology 2000*. 2003;32: 11-23.

Nyman S, Sarhed G, Erricson I, Gottlow J, Karring T. Role of "diseased" root cementum in healing following treatment of periodontal disease. An experimental study in the dog. *J Periodontol*. 1986; 21(5): 496-503.

Nyman S, Westfelt E, Sarhed G, Karring T. Role of “diseased” root cementum in healing following treatment of periodontal disease. A clinical study. *J Clin Periodontol*. 1988; 15(7): 464-468.

O’Leary TJ, Kafrawy AH. Total cementum removal: a realistic objective? *J Periodontol.* 1983; 54(4): 221-226.

Oosterwaal PJM, Matee MI, Mikx FHM, et al. The effect of subgingival debridement with hand and ultrasonic instruments on the subgingival microflora. *J Clin Periodontol*. 1987; 14: 528-533.

Parashis AO, Anagnou-Vareltzides A, Demetriou N. Calculus removal from multirooted teeth with and without surgical access. (I). Efficacy on external and furcation surfaces in relation to probing depth. *J Clin Periodontol*. 1993; 20: 63-68.

Patterson M, Eick JD, Eberhart AB, et al. The effectiveness of two sonic and two ultrasonic scaler tips in furcations. *J Periodontol*. 1989; 60(6): 325-329.

Pedrazzoli V, Kilian M, Karring T, Kirkegaard E. Effect of surgical and non-surgical periodontal treatment on periodontal status and subgingival microbiota. *J Clin Periodontol*. 1991 Sep; 18(18): 598-604.

Perry DA, et al. Comparison of convencional probe with eletronic and manual pressure-regulated probes. *J Periodontol*. 1994; 65(10): 908-913.

Rosling B, Serino G, Hellström M-K, Socransky SS, Lindhe J. Longitudinal periodontal tissue alterations during supportive therapy. Findings from subjects with normal and high susceptibility to periodontal disease. *J Clin Periodontol.* 2001; 28: 241-249.

Russel AL. Epidemiology of periodontal disease. *Int Den Journal*. 1967; 17:282-296.

Saiki R K. et al. Enzymatic amplification of globin genomic sequences and restriction site analysis for diagnosis of sickle cedd anemia. *Science*. 1985; 230: 1350-1354.

Sallum AW, Martins AG, Sallum EA. A doença periodontal e o surgimento de um novo paradigma. In: *Periodontia Médica: uma abordagem integrada* Editora Senac São Paulo 2004; p.21-39.

Scott JB, Steed-Veilands AM, Yukna RA. Improved efficacy of calculus removal in furcations using ultrasonic diamond-coated inserts. *Int J Periodont Rest Dent*. 1999 Aug;19 (4):355-361.

Serino G, Rosling B, Ramberg P, Socransky SS, Lindhe . Initial outcome and long-term effect of surgical e non-surgical treatment of advanced periodontal disease. *J Clin Periodontol.* 2001; 28: 910-916.

Schenk G, Flemmig TF, Lob S, Ruckdeschel G, Hickel R. Lack of antimicrobial effect on periodontopathic becteria by ultrasonic and sonic in vitro. *J Clin Periodontal* 2000; 27:116-119.

Scoot JB, Steed-Veilands AM, Yukna RA. Improved efficacy of calculus removal in furcations using ultrasonic diamond-coated inserts. *Int J Periodont Rest Dent*. 1999;19 (4):355-361.

Sherman PR, Hutchens Jr. LH, Jewson LG. The effectiveness of subgingival sacaling and root planning I. Clinical detection of residual calculus. *J Periodontol*. 1990 Jan; 61 (1) : 3-8. a

Slots J, Bragd L, Wikström M, Dahlén G. The occurrence of *Actinobacillus actinomycetemcomitans, Bacteroides gingivalis and Bacteroides intermedius* in destructive periodontal disease in adults*. J Clin Periodontal.* 1986; 13(6):570-577.

Slots J, Ashimoto A, Flynn MJ. Detection of putative periodontal pathogens in subgingival specimens by 16S ribossomal DNA amplification with the polymerase chain reaction. *Clin Infect Dis* 1995; 20:304-307.

Slots J, Listgarten M. *Bacteroides gingivalis, Bacteroides intermedius* and *Actinobacillus actinomycetemcomitans* in human periodontal disease. *J Clin Periodontol* 1988; 15:85-93.

Smart GJ, Wilson M, Davies EH, et al. The assessment of ultrasonic root surface debridment by determination of residual endotoxin levels. J Clin Periodontol. 1990 Mar; 17(3): 174-178.

Socransky SS, Haffajee AD. Effect of therapy on periodontal infections. *J Periodontol*. 1993; 64(8 suppl.): 754-769.

Socransky SS, Haffajee AD, Cugini MA et al. Microbial complexes in subgingival plaque. *J Clin Periodontol.*1998;25(2): 134-144.

Tunkel J, Heinecke A, Flemming TF. A systematic review of machine-driven and manual subgingival debridemnet in the treatment of chronic periodontitis. *J Clin Periodontol* 2002; 29(Suppl. 3): 72-81.

Vastardis S, Yukna RA, Rice DA, Mercante D. Root surface removal and resultant surface texture with diamond-coated ultrasonic inserts: an *in vitro* and SEM atudy. *J Clin Periodontol* 2005; 32: 467-473.

Watanabe K and Frommel TO. Detection of *Porphyromonas gingivalis* in oral plaque samples by use of the polymerase reaction. *J Dent Res.* 1993; 72: 1040-1044.

Wirthlin Mr, Hancock EB, Gangler RW. Regeneration and repair after biologic treatment af root surfaces in monkeys. I. Facial surfaces maxillary incisors. *J Periodontol.*1981; 52(12): 729-735.

Wirthlin MR, Hancock EB. Regeneration and repair after biologic treatment af root surfaces in monkeys. II. Proximal surfaces posterior teeth. *J Periodontol.*1982; 53(5): 302-306.

Wylam JM, Brian LM, et al. The clinical effectiveness of open versus closed scaling and root planning on multi-rooted teeth. *J Periodontol*. 1993; 64(11):1023-1028.

Weisburg WG, Barns SM, Pelletier DA, Lane DJ. 16 S ribosomal DNA amplification for phylogenetic study. *J Bacteriol*. 1991; 173(2): 697-703.

Yukna, R. A. Scott JB, Aichelmann-Reidy ME, LeBlanc DM, Mayer ET. Clinical evaluation of the speed and effectiveness of subgingival calculus removal on single-rooted teeth with diamond-coated ultrasonic tips. *J Periodontol.* 1997; 68(5): 436-442. *

* De acordo com a norma utilizada na FOP/Unicamp, baseada no modelo Vancouver. Abreviatura dos periódicos em conformidade com o Medline.

9. ANEXOS: Achados da avaliação da amostra através do PCR para *P.g., A.a ., T.f.:*

Tabela 01. Resultados obtidos através do PCR (*Porphyromonas gingivalis – P.g.*):

PACIENTES	TEMPO	TESTE (Pontas Sônicas)					CONTROLE (Curetas)				
		T0 (bas)	30d	180d	12 m	24 m	T0 (bas)	30d	180d	12 m	24 m
Paciente 01		-	-	-	-	+	-	-	-	-	-
Paciente 02		+	-	-	-	+	+	+	-	-	-
Paciente 03		+	-	-	-	+	+	-	-	-	+
Paciente 04		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Paciente 05		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Paciente 06		+	+	-	-	+	+	-	-	-	-
Paciente 07		+	-	-	-	-	+	-	-	+	-
Paciente 08		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Paciente 09		+	-	-	-	-	+	-	-	-	-
Paciente 10		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Paciente 11		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Paciente 12		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Tabela 02. Resultados obtidos através do PCR (*Actinobacillus Actinomicetencomitans -Aa)*:

PACIENTES	TEMPO	TESTE					CONTROLE				
		T0 (bas)	30d	180d	12 m	24 m	T0 (bas)	30d	180d	12 m	24 m
Paciente 01		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Paciente 02		+	+	-	-	-	+	+	-	+	-
Paciente 03		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Paciente 04		+	+	-	-	-	+	-	-	+	+
Paciente 05		+	+	-	-	-	-	-	-	-	-
Paciente 06		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Paciente 07		+	-	-	-	-	+	-	-	-	-
Paciente 08		+	-	-	+	+	+	-	-	+	+
Paciente 09		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Paciente 10		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Paciente 11		+	-	-	-	+	+	+	-	-	+
Paciente 12		+	-	+	-	+	+	-	+	-	+

Tabela 03. Resultados obtidos através do PCR (*Tanerella forsythensis –Tf):*

PACIENTES	TEMPO	TESTE					CONTROLE				
		T0 (bas)	30d	180d	12 m	24 m	T0 (bas)	30d	180d	12 m	24 m
Paciente 01		-	-	-	-	+	-	-	+	-	-
Paciente 02		+	-	+	-	+	+	+	+	-	+
Paciente 03		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Paciente 04		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Paciente 05		+	+	-	-	+	+	+	-	-	+
Paciente 06		+	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Paciente 07		+	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Paciente 08		+	-	-	-	-	+	-	-	-	-
Paciente 09		+	-	-	-	-	+	-	-	-	-
Paciente 10		+	-	-	-	+	+	-	-	+	+
Paciente 11		+	-	-	-	-	+	-	-	-	-
Paciente 12		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

COMITÊ DE ÉTICA EM PESQUISA
FACULDADE DE ODONTOLOGIA DE PIRACICABA
UNIVERSIDADE ESTADUAL DE CAMPINAS

CERTIFICADO – 2ª via

O Comitê de Ética em Pesquisa da FOP-UNICAMP certifica que o projeto de pesquisa "**Avaliação a longo prazo do uso de pontas sônicas diamantadas na descontaminação radicular**", protocolo nº **090/2001**, dos pesquisadores **ÂNGELA GUIMARÃES MARTINS e ANTONIO WILSON SALLUM**, satisfaz as exigências do Conselho Nacional de Saúde – Ministério da Saúde para as pesquisas em seres humanos e foi aprovado por este comitê em 04/01/2005.

The Research Ethics Committee of the School of Dentistry of Piracicaba - State University of Campinas, certify that project "**Long term evaluation of the use diamond-coated scaler insert in the root descontamination**", register number **090/2001**, of **ÂNGELA GUIMARÃES MARTINS and ANTONIO WILSON SALLUM**, comply with the recommendations of the National Health Council – Ministry of Health of Brazil for researching in human subjects and was approved by this committee at 04/01/2005.

Cinthia Pereira Machado Tabchoury

Secretária
CEP/FOP/UNICAMP

Jacks Jorge Júnior

Coordenador
CEP/FOP/UNICAMP

ota: O título do protocolo aparece como fornecido pelos pesquisadores, sem qualquer edição.
otice: The title of the project appears as provided by the authors, without editing.