

ALESSANDRA IAMANOUTH DE FARIAS KHAYAT

**ANÁLISE EM CANAIS CURVOS DO DESVIO APICAL
PROVOCADO POR LIMAS DE AÇO INOXIDÁVEL E DE NÍQUEL-
TITÂNIO MANUAIS E ACOPLADAS EM SISTEMA DE ROTAÇÃO
ALTERNADA**

Belém

2006

Livros Grátis

<http://www.livrosgratis.com.br>

Milhares de livros grátis para download.

Alessandra Iamanouth de Farias Khayat

**Análise em canais curvos do desvio apical provocado por
limas de aço inoxidável e de níquel-titânio manuais e acopladas
em sistema de rotação alternada**

Dissertação apresentada ao Curso de Odontologia da Universidade Federal do Pará, para obter o título de Mestre, pelo Programa de Pós-Graduação em Odontologia.

Orientadora: Profa. Dra. Suely Maria Santos
Lamarão

Belém

2006

Catálogo-na-Publicação
Serviço de Documentação Odontológica
Faculdade de Odontologia da Universidade Federal do Pará

Khayat, Alessandra Iamanouth de Farias

Análise em canais curvos do desvio apical provocado por limas de aço inoxidável e de níquel-titânio manuais e acopladas em sistema de rotação alternada. / Alessandra Iamanouth de Farias Khayat; Orientadora: Suely Maria Santos Lamarão. - Belém, 2006. 76: fig.; 30 cm.

Dissertação (Mestrado – Programa de Pós-Graduação em Odontologia. Área de Concentração: Endodontia) – Curso de Odontologia da Universidade Federal do Pará.

1. Técnicas de instrumentação 2. Instrumentos endodônticos 3. Preparo apical

CDD 617.6342

AUTORIZO A REPRODUÇÃO E DIVULGAÇÃO TOTAL OU PARCIAL DESTE TRABALHO, POR QUALQUER MEIO CONVENCIONAL OU ELETRÔNICO, PARA FINS DE ESTUDO E PESQUISA, DESDE QUE CITADA A FONTE E COMUNICADO O AUTOR A REFERÊNCIA DA CITAÇÃO.

Belém, 27 / 04 / 2006.

Alessandra Iamanouth de Farias Khayat
e-mail: alekhayat@hotmail.com

FOLHA DE APROVAÇÃO

Khayat AIF. Análise em canais curvos do desvio apical provocado por limas de aço inoxidável e de níquel-titânio manuais e acopladas em sistema de rotação alternada. Belém: Curso de Odontologia da UFPA; 2006.

Belém, 27/ 4/ 2006.

BANCA EXAMINADORA

1) Prof (a). Dr(a). _____

Titulação: _____

Julgamento: _____ Assinatura: _____

2) Prof (a). Dr(a). _____

Titulação: _____

Julgamento: _____ Assinatura: _____

3) Prof (a). Dr(a). _____

Titulação: _____

Julgamento: _____ Assinatura: _____

DEDICATÓRIA

A Deus, pela vida.

À minha família, Ely, Elyzinho, Yasmin e Naomy, pelo amor, carinho, compreensão e paciência durante o período de elaboração deste trabalho.

À minha mãe, pelo apoio e pela presença constante em todos os momentos de minha vida.

A você "Edão", pelo amor que me sustenta, preenche e incentiva a ser uma pessoa cada vez melhor. Nada seria sem você!

Aos meus queridos irmãos JR, Bu, Negão, Guté e Nenequinha.

AGRADECIMENTOS

À Profa. Dra. Suely Maria Santos Lamarão, pela oportunidade de realização deste curso e pela sua dedicação, seriedade e profissionalismo com que orientou este trabalho.

Ao Prof. Dr. João Humberto Antoniazzi, pela ajuda incansável e pela análise e interpretação estatística desta obra.

À Profa. Dra. Patrícia Silva e Souza e ao Prof. Maneschy, pelos ensinamentos tão valiosos e apoio constante.

Aos professores João Evandro, Sinimbú e Izamir e às minhas amigas Ângela Acatauassú e Nádia Khaled, meus maiores incentivadores.

À D. Yêda Lima Martins, bibliotecária do Curso de Odontologia-UFPA e à Profa. Ana Maria Creão, pela correção ortográfica.

Às minhas queridas amigas Helena, Márcia e Cláudia e aos meus colegas deste Curso de Mestrado, pelos momentos de cumplicidade e companheirismo que passamos juntos.

“Se não posso realizar grandes coisas, posso pelo menos realizar pequenas coisas com grandeza.”

Clarck

Khayat AIF. Análise em canais curvos do desvio apical provocado por limas de aço inoxidável e de níquel-titânio manuais e acopladas em sistema de rotação alternada. Belém: Curso de Odontologia da UFPA; 2006.

RESUMO

O propósito deste estudo foi analisar *in vitro* o desvio apical produzido por limas de aço inoxidável (*Flexofile*) pré curvadas e limas de níquel-titânio (*Nitiflex*), manualmente e em rotação alternada, com contra-ângulo TEP-10-R (NSK), na instrumentação do canal radicular. Foram utilizadas oitenta raízes mesiais curvas de molares inferiores extraídos, as quais foram selecionadas e distribuídas em quatro grupos homogêneos de vinte elementos cada. Foi realizada a cirurgia de acesso, preparo da entrada do canal e odontometria. Em seguida, os dentes foram incluídos em resina transparente, em fôrma hexagonal. Para padronização das tomadas radiográficas, foi utilizada a plataforma radiográfica com uma modificação que permitiu a obtenção de radiografias iniciais e finais idênticas em três diferentes incidências, ou seja, sentidos V/L, M-V / D-L e D-V / M-L. Após a radiografia inicial em todos os três sentidos com uma lima #15 no interior dos condutos, procedeu-se o preparo do canal. As raízes do Grupo 1 foram instrumentadas com técnica manual coroa-ápice e limas *Flexofile*; O Grupo 2 foi instrumentado com limas *Flexofile* em técnica mecânico-oscilatória (TEP- 10 R- NSK); O Grupo 3 foi instrumentado manualmente, em técnica coroa-ápice, com limas *Nitiflex* e o Grupo 4 foi preparado com limas *Nitiflex* em técnica mecânico-oscilatória (TEP- 10 R- NSK). Finda esta fase, foi realizada uma nova radiografia com uma lima #40 no interior do canal, nos mesmos padrões da primeira. As imagens foram digitalizadas, a análise dos desvios

se deu pela sobreposição das imagens e a mensuração através do *software Image Tool*. Os resultados mostraram que a utilização de três incidências em diferentes sentidos no mesmo espécime radicular é importante para detectar, com segurança, algum grau angular de desvio apical após o preparo do canal. Constatou-se que em 67,5% das raízes houve algum grau angular de desvio independente da técnica e, apesar de não-significantes estatisticamente, a ocorrência dos desvios ocorreram, em ordem decrescente, com a técnica mecâno-oscilatória com limas *Flexofile* (G2), técnica manual com limas *Nitiflex* (G3), técnica mecâno-oscilatória com limas *Nitiflex* (G4) e técnica manual com limas *Flexofile* (G1).

Palavras-chave: Técnicas de Instrumentação – Instrumentos endodônticos – Preparo apical

Khayat AIF. Analysis in curved canals of apical deviation provoked by stainless steel and nickel-titanium manual files in alternated rotation system. Belém: Dentistry Course of UFPA; 2006.

ABSTRACT

The purpose of this study was to analyze *in vitro* the apical deviation produced by pre-curved stainless steel (*Flexofile*) and nickel-titanium files (*Nitiflex*) manually and in alternated rotation motion, with counter-angle TEP-10-R (NSK) in instrumentation of root canal preparation. Eighty curved mesial roots of extracted mandibular molars were used. Those roots were selected and equally divided into four homogeneous groups of twenty specimens each. It was performed an access surgery, cervical preparation and odontometry. After that, the teeth were embedded in an hexagonal transparent resin block. Aiming to gauge x-ray exposure, the radiographic platform method was utilized with a modification that allowed obtaining some pre and post instrumentation into three different incidences: radiographics B/L, M-B / D-L e D-B / M-L views. After initial radiographics in all the three above described views using a #15 file inside of the root, it was performed instrumentation. The roots of Group 1 were instrumented by *Flexofile* hand files using crown-down technique; The Group 2 was instrumented by *Flexofile* hand files in mechanic-oscilatory system (TEP-10 R-NSK); The Group 3 was instrumented by *Nitiflex* hand files using crown-down technique and the roots of Group 4 were instrumented by *Nitiflex* hand files in mechanic oscilatory system (TEP- 10 R- NSK). At the end of this phase, it was performed a new radiographic using a #40 file into canal, in the same patterns of the first radiographic. The images were digitalized. The deviation analysis was done

superimposing them and the measuring of such deviations using computed software (*Image Tool*). The results showed that using three view analysis in different ways in the same root specimen is important to safely detect some angle degree of apical deviation after root canal preparation. It was verified that 67.5% of the roots there was some angle degree deviation, independently of the technique. Despite no statistical significance, the apical deviation were present, in decreasing order, with mechanic-oscilatory with *Flexofile* files (G2), the manual technique with *Nitiflex* files(G3), mechanic-oscilatory technique with *Nitiflex* files(G4) and manual technique with *Flexofile* (G1).

Key- words: Instrumentation Technique – Endodontic instruments – Apical Instrumentation.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

- Figura 4.1 – a) Dente preparado para inclusão em resina; b) Molde de silicone; c) Conjunto molde de silicone e dente; d) Aspecto final do corpo de prova.....31
- Figura 4.2 – Plataforma radiográfica e conjuntos de “placas base e suporte de silicone”, acoplado (a) e separados (b,c).....33
- Figura 4.3 – Corpo de prova (a) com lima inicial (b) e filme radiográfico (c) devidamente posicionados na plataforma radiográfica acoplada ao aparelho de Raio X, em sentido V-L.....35
- Figura 4.4 – Instrumentação manual com limas *Flexofiles*.....37
- Figura 4.5 – Instrumentação mecâno-oscilatória com limas *Flexofiles*.....38
- Figura 4.6 – Imagens inicial (a) e final (b) com evidenciação das limas em azul e vermelho, respectivamente.....39
- Figura 4.7 – Imagens inicial e final sobrepostas, sem desvio.....40
- Figura 4.8 – Imagens inicial e final, com desvio.....41

Figura 4. 9 – Programa <i>Image Tool</i> : Mensuração dos desvios.....	42
--	----

LISTA DE TABELAS

Tabela 5.1 - Graus angulares dos desvios apicais decorrentes dos preparos de canais radiculares experimentais de acordo com as incidências radiográficas.....	44
Tabela 5.2 - Média aritmética dos postos dos ângulos de cada grupo em suas respectivas incidências.....	45
Tabela 5.3 - Diferença Mínima Significante para α 5% (DMS) e Significância (S) na comparação entre as incidências radiográficas dentro de cada grupo experimental.....	46
Tabela 5.4 – Diferença Mínima Significante para α 5% (DMS) e Significância (S) na comparação entre os grupos experimentais em cada uma das incidências radiográficas.....	47
Tabela 5.5 – Freqüência e percentagens de ocorrência de desvios nas incidências radiográficas independentemente dos grupos experimentais.....	48

Tabela 5.6 – Ocorrência ou não de desvios apicais nos grupos experimentais independentemente das incidências radiográficas.....48

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

aço inox	aço inoxidável
dpi	dots per inch
DV-ML	disto-vestibular/ méso-lingual
ISO	International Standard Organization
mm	milímetro
MV-DL	méso-vestibular/ disto-lingual
ni-ti	níquel-titânio
V-L	vestibulo-lingual

SUMÁRIO

	p.
1 INTRODUÇÃO	1
2 REVISÃO DA LITERATURA	4
2.1 Instrumentos e técnicas manuais de preparo do canal.....	4
2.2 Técnicas rotatórias de instrumentação.....	9
3 PROPOSIÇÃO	24
4 MATERIAL E METODOS	25
4.1 Material.....	25
4.2 Métodos.....	28
4.2.1 preparo dos corpos de prova.....	28
4.2.1.1 seleção, limpeza e armazenamento dos dentes.....	28
4.2.1.2 cirurgia de acesso, preparo da entrada do canal e odontometria.....	29
4.2.1.3 inclusão dos dentes em resina.....	29
4.2.2 preparo da plataforma e dos suportes em silicone.....	31
4.2.3 identificação dos filmes radiográficos.....	33
4.2.4 divisão dos grupos e radiografias iniciais.....	34
4.2.5 preparo químico cirúrgico dos canais e obtenção das radiografias finais.....	35
4.2.6 captura das imagens, processamento e análise em <i>softwares</i>	39

5 RESULTADOS	43
6 DISCUSSÃO	49
7 CONCLUSÕES	61
REFERÊNCIAS	62
ANEXOS	71
APÊNDICES	73

1 INTRODUÇÃO

1 INTRODUÇÃO

O sucesso da intervenção endodôntica é conseguido às expensas de todos os momentos da terapia de canais radiculares; segundo pesquisadores, o preparo do canal radicular representa uma das fases mais importantes e mais trabalhosas da terapia, consumindo maior tempo por parte do operador.

Esta etapa, também conhecida como fase de sanificação e modelagem, compreende limpeza, desinfecção e obtenção de um formato cônico e contínuo do canal radicular, com paredes planas e lisas, ausência de desvio foraminal, *zips*, perfurações, dentre outras complicações, devendo constituir uma réplica ampliada da configuração original do canal, facilitando a ulterior obturação.

Porém, sabe-se que a maior complexidade anatômica do dente pode comprometer o preparo adequado do canal. Assim, dentes com curvaturas radiculares geram maiores dificuldades técnicas e operacionais, para obtenção de um canal instrumentado sem desvio do trajeto original.

Além disso, o uso de instrumentos convencionais, quando utilizados no tratamento endodôntico de canais curvos, provocam uma maior pressão na parede externa da curvatura, isto devido à tendência de assumirem a forma original e à maior rigidez desses instrumentos.

Visando o estabelecimento de modelos adequados à instrumentação, relacionados às técnicas de preparo e tipo de instrumento empregado, surgem novos instrumentos e técnicas que objetivam maior exatidão, rapidez e redução de riscos de acidentes no preparo do canal. Deste modo, a escolha do instrumento

utilizado e a dinâmica da técnica em si tornaram-se decisivos para a excelência desta fase, contribuindo para o sucesso da terapia.

Com o surgimento das limas do tipo *Flexofile*, pela alteração da secção transversal quadrangular das limas tipo *K* convencionais de aço inoxidável para secção triangular e conseqüente redução do metal do corpo dos instrumentos, estes se tornaram mais flexíveis e melhores propriedades foram obtidas, no que se refere ao preparo de canais curvos.

Mesmo assim, é recomendado o pré-curvamento dessas limas para uma melhor acomodação no interior desses canais, diminuindo a incidência de distorções de modelagem.

Além disso, mudanças no tipo de liga metálica proporcionaram um aumento extraordinário na flexibilidade e resistência à torção dos instrumentos endodônticos. Nesse sentido, assume fundamental importância o advento das ligas de níquel-titânio, introduzidas na odontologia em 1988, por Walia, Brantley e Gerstein.

Instrumentos endodônticos fabricados em níquel-titânio facilitaram o preparo dos canais com curvatura devido às características do instrumento e às propriedades relacionadas a maior resistência e menor módulo de elasticidade, quando comparadas as ligas de aço inoxidável.

A superelasticidade dessa liga permite o retorno à sua forma original cessada a força da deformação. Devido a isso, as limas fabricadas com ligas de níquel-titânio acabaram ganhando o conceito generalizado de que não alteram a curvatura apical, não fraturam, não transportam o forame, e não criam degrau. Porém, a modelagem do canal não permite uma análise dos instrumentos isoladamente, deve-se considerar a maneira e a técnica com que este instrumento será empregado.

Assim, apesar da existência de inúmeras técnicas indicadas para o preparo manual do canal radicular, o emprego de técnicas rotatórias vem ocupando lugar de destaque na endodontia atual.

Os sistemas automatizados que utilizam a rotação contínua mostram uma certa complexidade operacional, pois apresentam cinemática e *modus operandi* distintos entre si, valem-se de motores e limas específicas de níquel-titânio, estas identificadas diferentemente do padrão ISO das limas endodônticas manuais.

Em contrapartida, sistemas mecânico-oscilatórios de rotação alternada que utilizam limas manuais flexíveis têm alcançado um espaço maior no que diz respeito a automatização do processo de instrumentação radicular.

Então, devido ao grande número de trabalhos que analisam e/ou preconizam técnicas de instrumentação e a grande quantidade de recursos disponíveis, o que nos sugere a inexistência de uma técnica ideal, a escolha de instrumentos e mesmo de técnicas de preparo dos canais radiculares curvos são fundamentais para o sucesso da terapia, culminando com a manutenção da direção e forma originais dos canais.

2 REVISÃO DA LITERATURA

2 REVISÃO DA LITERATURA

2.1 Instrumentos e Técnicas Manuais de Preparo do Canal

Focalizando, principalmente, o preparo de canais curvos, uma variedade de instrumentos vêm sendo preconizados objetivando maior flexibilidade e conseqüente excelência na modelagem, através da modificação dos seus desenhos e, mais adiante, pela alteração na liga metálica com o que o instrumento é fabricado.

Dentre esses instrumentos, podemos citar as limas de aço inoxidável do tipo *flexofile*, as quais possuem estrutura da parte ativa similar a lima tipo *K* convencional, porém apresentam secção triangular, conferindo-lhes características de maior flexibilidade. No entanto, essas limas possuem menor resistência à torção que as limas tipo *K* (ESTRELA; FIGUEIREDO, 2001).

Essa assertiva é sustentada pelo trabalho de Pesce, Medeiros e Moura (1997), que demonstraram a superioridade das limas *flexofile* sobre as limas tipo *K*, de secção quadrangular, no preparo dos canais curvos, quando da comparação relativa à ocorrência de desvio apical e conicidade, valendo-se de técnica seriada convencional manual, em 100 raízes méso-vestibulares de molares superiores.

No início dos anos 60, surge a liga de níquel-titânio, uma liga superflexível que foi desenvolvida para o programa espacial da NASA (National Aeronautics and Space Administration) em Silver Springs, Maryland, USA. A liga foi chamada de Nitinol, um acrônimo para os elementos os quais o material era composto: *ni* pela

presença do níquel, *ti* pelo titânio e *noI* por Naval Ordnance Laboratory (THOMPSON, 2000).

Porém, somente em 1988, surge primeiro instrumento endodôntico em níquel-titânio (WALIA; BRANTLEY; GERSTEIN, 1988), a partir de um fio ortodôntico de secção circular, submetido a processo de micro usinagem, pois a fabricação de tais limas por processo de torção do fio é impossível, devido as propriedades super elásticas do nitinol, que possuem três vezes mais elasticidade que as limas de aço inoxidável.

Logo em seguida, a partir do início da década de 90, dada a excelente repercussão do emprego da liga na endodontia, as empresas fabricantes de instrumentos começaram a produzir comercialmente as limas em níquel-titânio (SERENE; ADAMS; SAXENA, 1995).

Então, principalmente devido as propriedades de maior flexibilidade, é indicado o preparo de canais curvos com limas de aço inoxidável do tipo *flexofile* e de níquel-titânio (RODRIGUES,1997; ZMENER;BALBACHAN, 1995).

Por outro lado, no que tange às técnicas manuais de preparo do canal, uma das grandes mudanças na endodontia foi o conceito de preparo coroa-ápice, ou preparo *step-down*, introduzido por Goering, Michelich e Schultz (1982), em oposição ao preparo convencional do tipo convencional ápice-coroa, ou preparo *step-back*, aquele com maiores vantagens no acesso apical e tensionamento do instrumento, proporcionando maior limpeza e melhor manutenção da curvatura do canal.

Além disso, em estudo que avaliou uma técnica de instrumentação manual do tipo *step-down* em canais retos e curvos, constatou-se que as deformações foram significativamente maiores nos canais curvos e muito curvos, chamando atenção à

necessidade em se considerar seriamente a anatomia interna dos dentes antes da escolha da técnica de instrumentação (SANTOS; BARBOSA, 1992).

Em controvérsia, Lopes et al. (1998) não encontraram correlação entre o transporte apical e o raio original de curvatura do canal, quando avaliaram a ocorrência do transporte após instrumentação radicular usando limas do tipo *flexofile* unicamente ou intercaladas com limas *flexofile golden medium*, através de preparo manual convencional em molares inferiores. Vale ressaltar que os resultados mostraram que não houve diferenças estatísticas significantes entre as técnicas.

Aliás, com o intuito de comparar a eficiência da instrumentação manual de canais radiculares, muitos pesquisadores têm desenvolvido trabalhos enfatizando o tipo de instrumento empregado e/ou a técnica utilizada para o preparo.

Chan e Cheung (1996) compararam *in vitro* os efeitos da instrumentação manual proporcionada por limas tradicionais de aço inoxidável do tipo *K* e por limas de níquel-titânio, em canais mesiais de molares inferiores com curvatura moderada, valendo-se da técnica cérvico-apical, através da análise de cortes seccionais de cada canal em três diferentes níveis. Os resultados mostraram que os dois tipos de limas removeram quantidades similares de dentina e ambas transportaram os canais, sendo que as limas de níquel-titânio foram mais seguras na redução da quantidade de transporte através das zonas de perigo.

Martin e Blašković-Šubat (1997) avaliaram a eficácia de três diferentes instrumentos endodônticos na manutenção da anatomia de canais simulados curvos, dentre eles as limas *K-flexofiles* e *Macfiles* com movimentos de limagem. Em todos, a instrumentação foi feita no sentido ápico-cervical. As limas *K-flexofiles* demonstraram a maioria dos defeitos no preparo do canal e desvios, particularmente no nível de forame apical.

Bishop e Dummer (1997) compararam a capacidade de modelagem de limas de aço inoxidável do tipo *flexofile* e de níquel-titânio (*nitiflex*), no preparo de canais radiculares simulados curvos, através de técnica manual duplamente escalonada em movimento de força balanceada. As imagens pré e pós operatórias foram analisadas, os resultados mostraram que os preparos com limas *nitiflex* foram mais rápidos. As limas *flexofiles* criaram mais *zips*, perfurações, degraus e canais mais dilatados. Os preparos feitos com as limas de níquel-titânio foram mais eficazes e produziram modelagens mais apropriadas.

Ao contrário, Lamarão, Santos e Antoniazzi (1998) ao analisarem a modificação do ângulo de curvatura de canais radiculares simulados, valendo-se da mesma técnica de instrumentação, mostraram que a menor alteração da curvatura foi provocada pela lima *flexofile* pré-curvada, seguida da lima *nitiflex* (níquel-titânio) e da lima tipo *K* (aço inoxidável, secção quadrangular) pré-curvada, chamando atenção às indicações precisas dos instrumentos endodônticos, para obtenção de suas propriedades máximas.

Lam et al. (1999) em estudo morfológico em canais radiculares simulados curvos que comparou a atuação de vários instrumentos manuais de aço inoxidável e de níquel titânio, encontraram os melhores resultados, no que tange ao transporte do canal, às limas de níquel-titânio (Mity turbo files, J S dental, USA) e os piores para as limas de aço inoxidável do tipo *K* (Antacos, USA).

Já Pesce et al. (1999), ao estudarem quarenta raízes méso-vestibulares de molares superiores extraídos, na avaliação da ocorrência de desvio apical, grau de conicidade e formato do preparo do canal no emprego de limas *flexofile* e *nitiflex*, em técnica manual cérvico-apical, não encontraram diferenças estatisticamente significantes para os dois tipos de limas empregadas.

No entanto, valendo-se dos mesmos critérios para avaliação, Heck e Garcia (1999) encontraram melhores resultados na instrumentação manual para limas de níquel-titânio (*Ônix-R*), quando comparadas às limas *flexofile* em estudo que avaliou radiograficamente, no sentido méso-distal, o desvio apical produzido por limas de aço inox do tipo *flexofile* e *flex-R* e de níquel-titânio (*Ônix-R*), em técnica convencional seriada manual, e o sistema de rotação contínua *Profile* série 29%.

Um outro estudo, o qual utilizou 80 canais simulados em resina transparente, com curvaturas de 20 e 30 graus, mesma técnica de instrumentação (*step-back*), sem a utilização de solução irrigadora, avaliou, através de tomografia computadorizada, a modelagem proporcionada por limas de níquel titânio *nitiflex k-files* (Dentsply Maillefer, Suíça), *ni-ti hedstrom files* (Brasseler, Savannah, GA, EUA) e de aço inoxidável pré-curvadas *K-flexofile* (Dentsply Maillefer, Suíça), também encontrou os piores resultados para estas últimas (GARIP;GÜNDAY, 2001).

Ainda sob este mesmo contexto, Szep et al. (2001) mostraram resultados mais favoráveis às limas de aço inoxidável, que às de níquel-titânio manuais quando análise do transporte direcionado à parede interna do canal, apesar de que as limas de níquel-titânio manuais apresentaram uma maior centralização do instrumento na área apical.

Esberard, Camargo e Esberard (2002) também compararam a ação de instrumentos manuais rígidos (Tipo *Kerr* e *Morfex*), flexíveis (*Fleoxofile* e *Flex-R*) e ultra-flexíveis (*Onyx-R* e de Níquel-Titânio), apesar de nenhum dos instrumentos endodônticos estudados ter atuado de forma efetiva em todas as paredes de canais radiculares curvos artificiais, cada lima em particular apresentou um desempenho diferente, dependendo do aspecto que estava sendo observado. No que tange a

ocorrência de desvio apical e formação de degrau, as limas *Ônix-R* e *Flex-R* apresentaram os melhores resultados, ao contrário das limas *Morflex*.

Song et al. (2004) compararam a modelagem do canal proporcionada por limas manuais do tipo *Great Taper*, limas manuais de níquel-titânio *nitiflex* ambas, através da técnica de forças balanceadas e ampliação reversa, com limas de aço inoxidável tipo *K*, estas últimas com a técnica *step-back*. Foram utilizados nesta pesquisa quarenta e oito pré-molares com raízes com curvaturas entre 15° e 45° seccionadas em 2, 6 e 10 mm do comprimento de trabalho estabelecido e analisados pela sobreposição de imagens, antes e após a instrumentação em programa de computador usando o *software Photoshop 6.0*. No nível apical, a centralização do raio, a distância do transporte e a dentina removida nos grupos trabalhados com limas *Great Taper* e *Nitiflex* foram significativamente menores, que no grupo em que se empregou as limas de aço inoxidável do tipo *K*.

2.2 Técnicas Rotatórias de Instrumentação

Devido, principalmente, a necessidade de diminuir o consumo de tempo despendido nesta fase, mantendo ou melhorando os padrões de modelagem obtidos com o tratamento endodôntico convencional, técnicas automatizadas têm sido alvo de muitos estudos.

Desta forma, e com a possibilidade de rotação do instrumento no interior do canal, permitiu-se a utilização de instrumentos utilizados manualmente acionados à motor, em rotação alternada ou de instrumentos desenvolvidos especialmente para

o uso em rotação contínua (motores elétricos), com padronização e nomenclatura própria.

Em 1964, surge o Giromatic (Micro - Mega), um sistema endodôntico o qual dá início à verdadeira época da instrumentação automatizada do sistema de condutos radiculares. Porém, estudos comparativos mostraram superioridade ao preparo manual, tanto no que diz respeito à qualidade da modelagem quanto na preservação dos casos (MIZRAHI; TUCKER; SELTZER, 1975; KLAYMAN; BRILIANT, 1975; TUREK; LANGELAND, 1982).

Por volta dos meados dos anos 80, o Sistema Canal Finder (SCF) marca a transição a sistemas rotatórios mais flexíveis. Este sistema operava com movimentos lineares de 0.4 a 0.8 mm, se destacava por melhor reproduzir os movimentos básicos da instrumentação manual. Não obstante, existia a problemática de falhas na modelagem-sanificação dos condutos com este sistema (SYDNEY et al., 1995). Apesar disso, demonstrou-se maior eficiência na limpeza do canal com o SCF, quando comparado com a instrumentação manual (SYDNEY et al., 1997) e com o sistema Enac ultra-sônico (SILVA; BERGER; SYDNEY, 1997).

Vale ressaltar que nesses trabalhos utilizaram-se limas específicas para o SCF: as *set-files*, desenvolvidas a partir de modificações da lima hedstrom com alterações no ângulo helicoidal, para 40 graus associado a um aumento progressivo da profundidade das espiras, o que lhe confere maior poder de corte, além de possuir guia de penetração inativa.

Em um trabalho *in vitro* realizado em molares superiores, que analisou a manutenção da curvatura do canal radicular, quando após o preparo com técnica manual e SCF, Ravagnani, Pellissari e Sydney (1998) concluem que a peça automatizada Canal Finder provou ser um auxiliar valiosíssimo do preparo, não

ocorrendo desvio em nenhum dos casos, ao contrário dos 26% de desvios encontrados quando comparados com a instrumentação realizada com limas *flexofile* manualmente auxiliadas por brocas Gates Glidden 1 e 2 em técnica ápico-cervical.

Didaticamente, desconsiderando os dois sistemas já citados: Giromatic e Canal Finder, podemos dividir os sistemas automatizados de acordo com o tipo de rotação que trabalham, ou seja, contínua ou alternada.

Abordaremos aqui os sistemas de rotação alternada, os quais permitem o acoplamento de limas manuais de uso endodôntico, com indicação àquelas que apresentam maior flexibilidade, em contra-ângulo redutor que realiza movimentos alternados ou recíprocos.

Atualmente, existem vários contra-ângulos disponíveis, dentre eles, o M-4 (Kerr), o contra-ângulo com cabeça 3 LD, série Duratec (Kavo), o Tep10-R (NSK), o Endo-gripper (Moyco-Union Broach), o Tep- Super 16 (NSK), Endo-Eze (Ultradent). Todos estes dispositivos permitem o acoplamento ao micromotor do equipo odontológico ou a um motor elétrico com velocidade 1:1, acoplam a lima manual ao contra-ângulo, valendo-se de sistema "push-bottom", possuem diferentes variações de redução e de amplitude de oscilação (SYDNEY; BATISTA, 2005).

O Tep 10-R é um contra-ângulo versátil, apresenta como vantagem a possibilidade de mudança de sua cabeça, ou seja, permitem o ajuste para trabalhar em diversas posições, o que favorece o preparo em dentes posteriores e em pacientes com abertura bucal reduzida, possui uma redução de 10:1 e giro alternado de 45 graus (SYDNEY; BATISTA, 2005; SYDNEY et al., 2001).

Sydney et al. (2000), ao discorrerem sobre os sistemas de rotação alternada em endodontia, apontam estes sistemas como auxiliares valiosíssimos na complexa

fase de preparo do canal radicular. Além disso, com relação a presença de desvio apical, não encontraram diferenças significativas entre os sistemas M-4 (Kerr), com rotação de 30°, Endo-gripper (Moyco) e Contra-ângulo Duratec (Kavo), ambos com rotação de 45° e redução de 10:1.

Em estudo comparativo da ocorrência de desvio apical com técnicas de rotação alternada, Sydney et al. (2001) analisaram *in vitro* o preparo de canais radiculares de raízes méso-vestibulares de molares inferiores empregando o sistema M4, Endo-Gripper, contra ângulo Kavo 3624 com a cabeça 3LD e uma técnica manual com preparo cérvico-apical, todos com limas do tipo *flexofile*, através do método da plataforma radiográfica. Os sistemas de rotação alternada apresentaram incidências de desvios apicais maiores, quando comparados com a técnica manual de movimentos oscilatórios. Dentre os sistemas automatizados empregados neste trabalho, o sistema Endo-Gripper apresentou os menores graus de desvios.

Com o intuito de se buscar uma técnica ideal, várias pesquisas analisaram a atuação dos sistemas de rotação alternada, comparando-os entre si e com a instrumentação do canal realizada manualmente e/ou realizada com os sistemas de rotação contínua.

Nagy et al. (1997) avaliaram as características da modelagem de sete instrumentos endodônticos em 420 dentes humanos extraídos inseridos em blocos de resina através da sobreposição de imagens projetadas de tomadas radiográficas em buco-lingual e méso-distal. Dentre os instrumentos utilizados manualmente, as limas *k-flex* produziram menores aberrações e significante menos assimetria. De uma forma geral, os resultados deste estudo mostraram que a modelagem obtida com o sistema ultra sônico Cavi Endo (Dentsply), o sistema sônico MM 1400 (Micro

Mega) e as limas *k-flex* (Kerr) foi superior aos resultados encontrados com a técnica manual que combinou os instrumentos convencionais “*k-reamer*” e limas tipo *H*, técnica com a peça de mão Excalibur, sistema Intra Lux Endo Kopf 3-LDSY e instrumentos 3LD.

Em 1999, Kosa, Marshall e Baungartner avaliaram o desvio do canal produzido pelo emprego dos sistemas *Profile series 29*, e *Quantec 2000*, os quais utilizam a rotação contínua, com dois outros sistemas de rotação alternada com variação no tipo de lima: O Endo-gripper com limas *flex-R* e o M4 com limas *safety hedstroen*. Os resultados demonstraram a ocorrência de desvio em todos os sistemas estudados. O sistema *Quantec 2000* exibiu a maior incidência de desvios, que o sistema *Profile series 29*, com diferenças estatísticas significantes quando comparado aos outros, contudo, com relação ao tempo despendido, o sistema Endo-gripper mostrou superioridade aos sistemas *Quantec* e M4, perdendo somente para o sistema *Profile*.

Borges et al. (2002) compararam a ação da instrumentação automatizada contínua (sistema *Pow-R*), realizada com limas de níquel-titânio montadas no sistema de rotação alternada, *Endo-gripper* (Moyco), nas paredes do canal radicular de 40 raízes méso-vestibulares de molares superiores extraídos. O sistema de rotação alternada atuou com maior eficácia na parede externa do canal, ao contrário do sistema de rotação contínua. Neste trabalho, apesar da instrumentação rotatória contínua ter apresentado os melhores resultados, não houve diferença estatística significativa entre os grupos.

Procurando verificar “in vitro” a efetividade das técnicas manual com limas do tipo *flexofile*; mecano-oscilatória valendo do contra-ângulo *Tep-10-R* (NSK) montado em motor elétrico endomate II com velocidade programada de 100 rpm e limas

nitiflex; sistema mecano - rotatório *Profile* e uma outra, que associava os dois últimos sistemas, quando da ocorrência ou não de desvio apical em sessenta raízes méso - vestibulares de molares superiores humanos, Testa (2003), através da sobreposição de imagens iniciais e finais à instrumentação, encontrou desvio em todos os grupos trabalhados. A técnica manual com limas *flexofile* obteve os piores resultados, apesar de estatisticamente insignificante.

Batista et al. (2003) analisaram a qualidade do preparo de 40 canais simulados, com curvatura de 20° e 40°, realizados com sistema de rotação alternada (*Endo-gripper*) e manualmente, ambos com limas de níquel-titânio (*Ônix-R*). Foram observadas as ocorrências de *zips*, degraus, cotovelos e falsos canais, o tempo despendido para o preparo, índice de fratura do instrumento, conicidade e as alterações na medida do canal. Os resultados não apontaram diferenças estatísticas significantes, quanto a ocorrência de defeitos, porém o preparo manual consumiu maior tempo. Nenhum dos grupos em que foi empregado o *Endo-gripper* registrou a ocorrência de fratura do instrumento, mesmo com canais com maior curvatura.

Limongi et al. (2004-a) avaliaram radiograficamente a presença de desvio apical em raízes méso-vestibulares de molares superiores utilizando o sistema *Pow-R* e sistema *M4*, através da sobreposição de imagens projetadas em tela branca de 2 metros de distância, os resultados da pesquisa mostraram não haver diferenças estatísticas significantes, quanto a avaliação da presença de desvio entre os dois sistemas.

Em outro estudo, avaliaram a ocorrência de desvio apical no sentido proximal, em molares superiores extraídos preparados com dois diferentes sistemas de rotação alternada: *Endo-gripper* e *M4*, utilizando limas de aço inox acionados por motor elétrico. Para isso, valeram-se do método da plataforma radiográfica com

sobreposição de imagens em tela através de um projetor de slides. O sistema M4 apresentou os maiores graus de desvios (LIMONGI et al., 2004-b).

Muitos estudos comparativos entre técnicas manuais, com técnicas que utilizam instrumentos em rotação contínua e outras, encontram-se disponíveis na literatura (BARBIZAM et al., 2002; HATA et al., 2002; TAN; MESSER, 2002; GUELZOW et al., 2005).

Zmener e Banegas (1996) avaliaram em 45 canais simulados curvos, a instrumentação com limas tipo *K* convencionais de aço inox manualmente, montadas em um sistema ultra sônico com o sistema *Profile Series 29 Taper 0.04*, através da comparação das medidas do transporte, dos preparos dos canais em diferentes níveis do comprimento de trabalho, valendo-se de técnica fotográfica de dupla exposição. Os resultados mostraram que o sistema *Profile* produziu preparos bem centrados e com maior conicidade, em oposição as outras duas técnicas que utilizaram as limas convencionais do tipo *K*, que alteraram frequentemente a curvatura original do canal, com transporte nos diferentes níveis estudados.

Miranzi (1999) comparou as alterações promovidas em 40 canais radiculares artificiais curvos de aproximadamente 30 graus, após preparo com limas de níquel-titânio manuais *Onyx-R* e acionadas a motor *Pow-R*, através de avaliação das áreas desgastadas na parte curva e contorno final do canal para ambos os tipos de limas. As imagens foram sobrepostas, antes e após a instrumentação, e analisadas através do programa Image Tool. Os resultados mostraram maior tendência à formação de *zip* e "danger zones" para os preparos manuais, o mesmo acontecendo nos três níveis averiguados, onde observaram maior transporte apical e cervical. O contorno final mostrou canais mais centrados e regulares, quando executados com limas de níquel-titânio movidas a motor. O autor conclui que os preparos manuais desgastam

partes específicas dos canais artificiais curvos, denotando transporte e maior tendência a provocar deformações ao preparo, em relação aos preparos automatizados.

Kum et al. (2000) através da análise computadorizada de imagens pré e pós operatórias, compararam a modelagem do canal realizada com três técnicas diferentes do sistema *Profile* e a técnica manual convencional *step-back*, com limas de aço inox do tipo *flexofile* em canais simulados. Os resultados mostraram não haver diferenças estatísticas significantes entre as técnicas que utilizaram o sistema *Profile*, no que tange à prevalência de *zips*, degraus e perfurações. No entanto, a técnica manual apresentou mais *zips* e cotovelos.

Rhodes et al. (2000) comparam a modelagem do canal realizada entre as técnicas manual com lima de níquel-titânio e o sistema *Profile*, os resultados mostraram que ambas as técnicas produziram canais cônicos e bem centrados, sem diferenças estatísticas significantes entre elas.

Imura et al. (2001) compararam os efeitos do sistema *Profile* e *Pow-R* com a instrumentação manual realizada com limas *flex-R*, através da análise da sobreposição de imagens, de raízes seccionadas transversalmente, antes e após a instrumentação. Os resultados mostraram que no 1/3 apical a técnica que empregou as limas *flex-R* manualmente e o sistema *Profile* transportaram mais o canal para o lado mesial (zona de perigo) quando houve aumento da curvatura.

Park (2001) comparou, em canais simulados curvos, a instrumentação feita pelas limas de aço inox *k-flexofiles* manualmente em técnica ápico-cervical com duas limas de níquel-titânio em técnica rotatória coroa-ápice: *Great Taper* e *Profile*. Os canais preparados com limas manuais apresentaram conicidade irregular e severo transporte do canal.

Faria (2003) avaliou radiograficamente em canais simulados com curvatura de 40°, o desvio apical decorrentes da instrumentação realizada por alunos de graduação com as técnicas: manual escalonada com recuo anatômico, com limas *flexofile* e a técnica automatizada de rotação contínua, em instrumentação crown-down, com limas de níquel-titânio da série Quantec (Analytic Technology). Os resultados direcionam os melhores resultados para a técnica automatizada, 40% de desvios para a técnica manual e 33,3% para a técnica rotatória, apesar da proximidade dos resultados e conseqüente insignificância estatística.

Sonntag et al. (2003-a) investigaram quanto a incidência de fratura, limite do preparo, modelagem e tempo despendido, a utilização manual e mecanizada de limas de níquel-titânio (*FlexMaster*®), através da instrumentação de canais simulados por operadores inexperientes. Foram preparados 150 canais com a técnica *step-back* manual com limas de níquel-titânio do tipo *K* e 450 com a técnica *crow-down* em instrumentação rotatória. *Zips* e cotovelos ocorreram significativamente menos freqüente, com instrumentação rotatória do que com a instrumentação manual, inversamente a correta preparação no limite de trabalho ocorreu mais frequentemente e com significância estatística, nos preparos realizados com automatização do preparo. Desta forma, comparada com a instrumentação manual com limas de níquel-titânio do tipo *K*, os riscos de aberração do preparo do canal podem ser claramente minimizados pela utilização de instrumentos *ni-ti FlexMaster*®.

Em um trabalho semelhante, Sonntag et al. (2003-b), valendo-se de mesma metodologia, avaliaram a modelagem produzida por limas manuais de aço inox de secção triangular, sem ponta ativa (*Flexicut*®) pré-curvadas e em técnica de instrumentação *step-back* e por limas de níquel-titânio do sistema *Flexmaster*® em

técnica *crown-down*. Os experimentos foram realizados por estudantes em 210 canais simulados severamente curvos, os resultados mostraram que o preparo rotatório realizado com limas de níquel - titânio permitiu que operadores inexperientes mantivessem a morfologia do canal melhor que o preparo manual com limas as limas *Flexicut®*.

Schafer, Schulz-Bongert e Tulus (2004) realizaram estudo clínico que comparou a instrumentação manual convencional realizada com limas de aço inox (78 casos) e de níquel titânio (6 casos) e técnica de força balanceada com a instrumentação *crown-down* realizada com sistema rotatório de limas de níquel-titânio *FlexMaster* (110 casos). O sistema automatizado causou significativamente menores retificações do canal avaliado pela comparação radiográfica da curvatura do canal antes e após a instrumentação.

Tan e Messer (2002) compararam *in vitro* a qualidade do preparo apical em trinta canais méso-vestibulares de molares inferiores instrumentados com limas tipo *K* manualmente em técnica *step-back*, com ou sem preparo cervical, e o sistema rotatório *Lightspeed*, o qual utiliza instrumentos de níquel-titânio semelhantes às brocas *Gates-Glidden*. Os preparos foram avaliados histologicamente em -1 mm e -3 mm níveis aquém do comprimento de trabalho. Menos transporte e melhor modelagem foi alcançado com o sistema automatizado do que com os grupos que utilizaram a instrumentação manual nos dois níveis estudados.

Vanni et al. (2004) objetivando avaliar o deslocamento apical produzido pela instrumentação realizada com limas manuais de aço inox *flexofile* e os sistemas de rotação contínua *Quantec System 2000*, *Profile T 0.02*, *Profile Series 29 T 0.04* e *Pow-R T 0.02*, estudaram 100 raízes méso-vestibulares de primeiros molares superiores, as quais foram divididas aleatoriamente em cinco grupos. O

deslocamento apical ocorreu em todos os grupos e foi medido através da sobreposição de imagens iniciais e finais à instrumentação. O sistema Pow-R apresentou os menores valores, ao contrário, os maiores valores foram encontrados na instrumentação manual, portanto os piores resultados com significância estatística ($p < 0.001$).

Tasdemir et al. (2005) compararam ex-vivo o preparo do canal realizado com limas de aço inoxidável do tipo *K*, pré curvadas em técnica manual *step back*, e o sistema rotatório *Hero 642*, em canais méso-vestibulares de primeiros molares superiores com ângulo de curvatura entre 25° e 30° . O transporte do canal foi verificado através da comparação de imagens iniciais e finais à instrumentação, em técnica que utilizou a tomografia computadorizada. Menores transportes e canais mais centrados ocorreram com o sistema *Hero 642*.

Já Kaptan et al. (2005) não encontraram diferenças estatisticamente significantes no que diz respeito ao transporte do canal, quando este sistema foi comparado com a instrumentação manual realizada com limas de níquel titânio, valendo-se de técnica *crown down* sem pressão apical.

Com relação a análise da qualidade do preparo do canal, várias metodologias têm sido preconizadas (BRAMANTE; BERBERT; BORGES, 1987; LOPES et al., 1998; KUTTLER et al., 2001; PESCE et al., 1999; SKELTON MACEDO; CARDOSO; BOMBANA, 1999; PONTI et al., 2002).

Sydney et al. (1995), avaliando morfologicamente canais radiculares curvos após o preparo com a técnica cervical auxiliada por brocas Gates-Glidden e com o sistema canal Finder, conseguiram seus resultados com auxílio do método da diafanização.

Por outro lado, o método da plataforma radiográfica, o qual permite a visualização, na mesma película, do posicionamento do primeiro e do último instrumento empregados no preparo do canal radicular e aferição do ângulo do desvio, medido através de régua e transferidor, é largamente utilizado quando se objetiva analisar a modelagem do canal (SILVA; BERGER; SYDNEY, 1997; RAVAGNANI; PELLISSARI; SYDNEY, 1998; SYDNEY; NEMETH; BERGER, 1999; HECK; GARCIA, 1999).

Para fins de análise da eficiência da remoção dentinária, o que indiretamente relaciona-se à eficiente modelagem do canal, impregnações com ferrocianeto de prata tem sido empregadas (SYDNEY et al., 1997).

Costa, Santos e Bombana (1999), através da aferição da angulação inicial e final em perfilômetro, avaliaram a distorção da curvatura em canais radiculares curvos instrumentados por dois sistemas de rotação contínua: o sistema *Quantec series 2000* e o *RBS*, da Moyco Union Broach. Esta metodologia também foi utilizada por Lamarão, Santos e Antoniazzi (1998, 1999). Análises utilizando programas de computadores também têm sido utilizadas (KUM et al., 2000; SCHÄFER; ERLER; DAMMASCHKE, 2005).

Jardine e Gulabivala (2000) valeram-se do uso da técnica radiográfica associada ao contraste a base de mercúrio, sobrepueram imagens iniciais e finais, analisaram através de programa computadorizado, o preparo de canais curvos entre técnicas rotatórias diferentes (*McXIM* e *Profile*) e técnica manual com limas *flexofile*, em dentes humanos extraídos. Vale ressaltar que neste experimento o grau de curvatura não influenciou na efetividade das técnicas, os resultados apontaram igualdade na qualidade dos preparos em todos os grupos. Neste sentido,

Katz e Tamse (2003) também valeram-se de materiais radiopacos para avaliar a morfologia interna do canal tratado.

Rhodes et al. (2000), Peters et al. (2001) e Tasdemir et al. (2005) utilizaram a Tomografia Computadorizada para comparação entre técnicas de instrumentação, através da reconstrução tridimensional dos canais radiculares, antes e após a modelagem.

Simi Júnior, Silva e Vaz. (2002), avaliaram a presença ou não de uniformidade, desvio apical e a lisura das paredes do canal radicular através da moldagem dos canais radiculares com silicone proporcionado por limas *Flex-R* manualmente, pela técnica de forças balanceadas, montadas em sistema de rotação alternada (*Endo-gripper*). Os autores não encontraram diferenças estatísticas significantes para as duas técnicas empregadas.

Campos, Gahyva e Favieri (2003) descrevem uma metodologia simples que permite avaliar, em diferentes níveis, a eficácia da ação do corte de instrumentos endodônticos, técnica de instrumentação e ocorrência de desvios, através da secção transversal e fixação do espécime em troqueis de resina e análise das imagens dos cortes transversais antes e após a instrumentação.

Com este mesmo princípio, Miglani et al. (2004) provaram que o cubo endodôntico proposto por Kuttler et al. (2001) pode ser usado como um método efetivo para análise da centralização do preparo do canal entre diferentes instrumentos e/ou técnicas endodônticas.

Ayar e Love (2004) ao compararem a habilidade de modelar canais simulados curvos entre dois sistemas de rotação contínua, *Profile* e *K3*, valeram-se da análise computadorizada, com programa *Adobe Photoshop 7.0*, de imagens digitalizadas antes e após a instrumentação. O centro do canal foi identificado em ambas as

imagens e estas foram sobrepostas, para a observação do transporte do canal em níveis pré-estabelecidos.

Da mesma forma, Yoshimine, Ono e Akamine (2005) quando compararam os efeitos da modelagem do canal com ênfase ao transporte do canal entre três sistemas de instrumentação rotatória com instrumentos de níquel titânio, valeram-se da comparação entre imagens pré e pós operatórias, porém procederam a captura das imagens com auxílio de um estereomicroscópio.

Outros trabalhos também analisaram a modelagem de canais simulados curvos, através da digitalização e sobreposição de imagens anteriores e posteriores à instrumentação (HATA et al., 2002; CALBERSON et al., 2004; GRIFFITHS et al., 2004).

Recentemente, Paqué, Musch e Hülsmann (2005), no que tange a avaliação da retificação do canal, obtiveram seus resultados com o auxílio do Programa *Adobe Photoshop 6.0*, em que radiografias pré e pós operatórias, contendo um instrumento no interior do canal, foram digitalizadas, invertidas e impressas em transparências, com magnitude de 8X. O grau do desvio apical foi mensurado pelo ângulo formado entre a ponta dos instrumentos inicial e final.

Realmente, pesquisas direcionadas a fase de instrumentação do canal radicular têm ocupado uma grande parte do rol das publicações endodônticas, mostrando a preocupação de profissionais em preencher lacunas relacionadas ao desenvolvimento de uma técnica simplificada, mais eficiente e rápida, principalmente quando empregada em canais curvos (BATISTA; MATTOS; SYDNEY, 1998; PETERS et al., 2001).

Assim, achou-se oportuno a realização deste estudo, principalmente devido a controvérsia dos trabalhos encontrados na literatura, no que tange a maior ou menor

formação de desvios pós-instrumentação, entre limas manuais flexíveis e super flexíveis, em associação com a técnica de instrumentação empregada.

3 PROPOSIÇÃO

3 PROPOSIÇÃO

Verificar *in vitro* o desvio apical em canais méso–vestibulares de molares inferiores preparados manualmente, com limas de aço inox (*Flexofile*) pré curvadas e limas de níquel-titânio (*Nitiflex*), e em rotação alternada, com contra-ângulo Tep-10-R (NSK), com os mesmos tipos de limas.

4 MATERIAL E MÉTODOS

4 MATERIAL E MÉTODOS

4.1 Material

- 10 Caixas de Limas *Flexofile* 1ª. série 15-40- (Maillefer-Ballaigues-Suiça).
- 10 Caixas de Limas *Nitiflex* 1ª. série 15-40- (Maillefer-Ballaigues-Suiça).
- 8 Caixas de lima tipo *k* 10 e 15 (Maillefer-Ballaigues-Suiça).
- 80 Dentes humanos molares inferiores.
- Agulhas hipodérmicas para irrigação B-D 25x4, 25x5, 25x6 (Kennen Ind. E Com. Ltda – Brasil).
- Aparelho de Raios-X (Dabi-Atlante-Ribeirão Preto, SP).
- Aparelho de ultra-som Multi-Sonic-S (Gnatus Equip. Médico-odontológico Ltda. - Ribeirão preto-SP).
- Aparelho Fotopolimerizador (BIO-ART – São Carlos-SP).
- Borracha de Silicone com catalisador (JJM Comercial Ltda. – Belém, PA).
- Braçadeira de alumínio regulável.
- Broca tronco cônica carbide (Labordental Ltda. – São Paulo, SP).
- Brocas carbide Nº. 2 e 4. (JET Bavers Dental-Ontário-Canadá).
- Brocas de Gates Glidden Nº1 e 2 (Maillefer-Ballaigues-Suiça).
- Brocas de Largo Nº1 e 2 (Maillefer-Ballaigues-Suiça).
- Brocas Endo-Z - 21 mm para alta-rotação (Maillefer-Ballaigues-Suiça).
- Câmara escura em acrílico vermelho (UNEMOLL Ltda. - São Joaquim da Barra - SP).
- Caneta de alta rotação MRS 4000 (Dabi-Atlante - Brasil).

- Cânulas para aspiração 40x20.
- Cera rosa nº. 7 Wilson (Polidental Ind. e Com.Ltda. – São Paulo, SP).
- Cola de silicone Superflex (Henkel Loctite Adesivos Ltda. _ Itapevi, SP).
- Colgaduras para radiografias periapicais (Jon Com. Prod. Odont. Ltda. – São Paulo, SP).
- Contra ângulo de redução (rotação alternada) TEP-10 R (Nakanishi-Japão).
- Creme Endo PTC (Polidental Ind. e Com. Ltda. – São Paulo, SP).
- Cursores de silicone (Maillefer-Ballaigues-Suíça).
- Disco de aço dupla face (Metalúrgica Fava Ind e Com Ltda- São Paulo, SP).
- EDTA–T 17% (Fórmula & Ação Farmácia, São Paulo, Brasil).
- Escavador de dentina nº. 19 - Ref 11230 (Duflex).
- Espátula de madeira.
- Espátula Lecron (Golgran Ind. Com. Instr Odont. Ltda. – Pirituba, SP)
- Explorador reto nº. 47 - Ref. 12117 (Duflex).
- Filme radiográfico AGFA DENTUS M2 (Agfa Gevaert NV, Bélgica).
- Furadeira DREMEL® - Micro Retífica (MultiPro® 395CT Bosch).
- Líquido de Dakin (Probem Lab. Prod. Farm. Odont. Ltda. – Catanduva, SP).
- Matriz de madeira na forma de hexágono, acorde Lamarão (2000).
- Micromotor com contra-ângulo (Dabi-Atlante).
- Parafusos de alumínio 1/8” X 2” com porcas.
- Perfis de alumínio em L.
- Pinça para Algodão nº. 317 - Ref. 11905 (Duflex).
- Placas de acrílico transparente de 7.8cm x 8.0 cm e de 5.0cm x 8.0 cm
- Pontas diamantadas esféricas para alta rotação 1011, 1012, 1014 e 1016 (KG Sorensen Ind. Com. Ltda-Barueri-SP-Brasil).

- Pontas diamantadas esféricas para alta rotação N°. 1014 e N°. 1016 HL (KG-Sorensen Ind. Com. Ltda-Barueri-SP-Brasil).
- Régua milimetrada Flexobend (Dentsply Maillefer).
- Resina fotopolimerizável Fill Magic (Vigodent).
- Resina Oftocristal 2120 (Redelease-São Paulo-Brasil).
- Revelador e Fixador (Kodac Brasileira Com. e Ind. Ltda. - SP).
- Scanner HP Scanjet 3770 (Sol Informática – Belém-Pa- Brasil).
- Seringas plásticas descartáveis 10 ml (BD Plastipak - Ribeirão Preto – SP - Brasil).
- Sistema de adesivo dentinário Single Bond 2 (3M ESPE).
- Software Corel Photo-Paint 11 (CorelDRAW®).
- Software UTHSCSA Image tool 3.0 for Windows (Department of Dental Diagnostic Science at the University of Texas Health Science Center, San Antonio, Texas).
- Super Bonder (Henkel Loctite Adesivos Ltda. - Itapevi, SP).

4.2 Métodos

Previamente à coleta dos dentes a serem utilizados nesta pesquisa, este trabalho foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa em seres Humanos do Centro de Ciência da Saúde da Universidade Federal do Pará. Protocolo 037/2005 (Anexos - A e B).

4.2.1 preparo dos corpos de prova

4.2.1.1 seleção, limpeza e armazenamento dos dentes.

Foram utilizadas raízes mesiais curvas e com ápices completos, de oitenta molares inferiores humanos com coroas íntegras, restauradas ou com pouca destruição, devidamente coletadas nas Unidades Municipais de Saúde da rede básica de atendimento odontológico da Prefeitura Municipal de Belém-PA. Após limpeza mecânica externa das superfícies dentárias em aparelho de ultra-som, verificou-se a ausência de tratamento endodôntico, calcificações ou reabsorções internas, através de exame radiográfico. As raízes distais foram removidas com disco de aço e descartadas e os remanescentes dos condutos foram vedados com resina fotopolimerizável. Da mesma forma, foi realizada a reconstrução das coroas e restauração das cavidades de cárie, limpas e previamente preparadas com brocas esféricas em alta rotação. Os espécimes foram mantidos em câmaras úmidas, desde a coleta até o momento de sua utilização.

4.2.1.2 cirurgia de acesso, preparo da entrada do canal e odontometria.

Para o acesso ao canal radicular foram utilizadas pontas diamantadas esféricas de alta rotação, de tamanho compatível com a câmara pulpar. A complementação da cavidade de acesso foi realizada com brocas Endo-Z, sob refrigeração constante.

Após a imersão dos dentes no líquido de Dakin, por um período de 24 horas para dissolução dos restos pulpares, foi realizada a exploração inicial do canal com lima tipo *K* # 10 ou # 15, de acordo com o diâmetro do canal. O preparo do 1/3 cervical foi realizado com brocas de Gates-Glidden e de Largo. No 1 e 2, alternadamente, acopladas em um contra-ângulo de baixa rotação, até o limite de 1mm aquém da curvatura radicular, valendo-se de movimentos de entrada e saída com o instrumento ligeiramente tencionando a parede oposta a região de furca (ação anticurvatura). A cada troca de brocas realizava-se irrigação com líquido de Dakin (5 ml) e aspiração. Na seqüência, foi realizada a odontometria pela visualização e nivelamento da ponta do instrumento, utilizado na exploração do canal, no forame apical. Ajustou-se o cursor e diminui-se 1mm desta medida resultando, então, no Comprimento de trabalho (CT).

Os dentes foram numerados e as medidas anotadas.

4.2.1.3 inclusão dos dentes em resina.

Foi realizado o vedamento da cavidade de acesso, com uma bolinha de algodão e coltosol, e do forame com cera rosa N^o.7, para que não ocorresse a entrada de resina no interior do canal. As raízes foram incluídas em resina

transparente (Oftocrystal 2120), em fôrma hexagonal, confeccionada com borracha de silicone na qual foi inserido um molde do hexágono, confeccionado em madeira com uma face de 1,5 cm, face oposta com 0,5cm, duas faces opostas entre si com 0,75 cm e duas faces de 0,9 cm (LAMARÃO, 2000).

Para inclusão dos dentes em resina, estes foram centralizados e estabilizados no molde de silicone com o auxílio de palitos plásticos e cola de silicone (Figura 4.1-a e Figura 4.1-b).

Em seguida, a resina transparente foi manipulada na proporção de 20 ml de resina, para 7 gotas do catalisador e vertida no interior do conjunto molde de silicone e dente (Figura 4.1– c). Após polimerização do bloco, foi realizada uma perfuração com broca esférica até atingir a bolinha de cera apical, criando-se um escape pelo qual se removeu a cera, com uma colher de dentina. O aspecto final do corpo de prova é evidenciado na Figura 4.1-d.

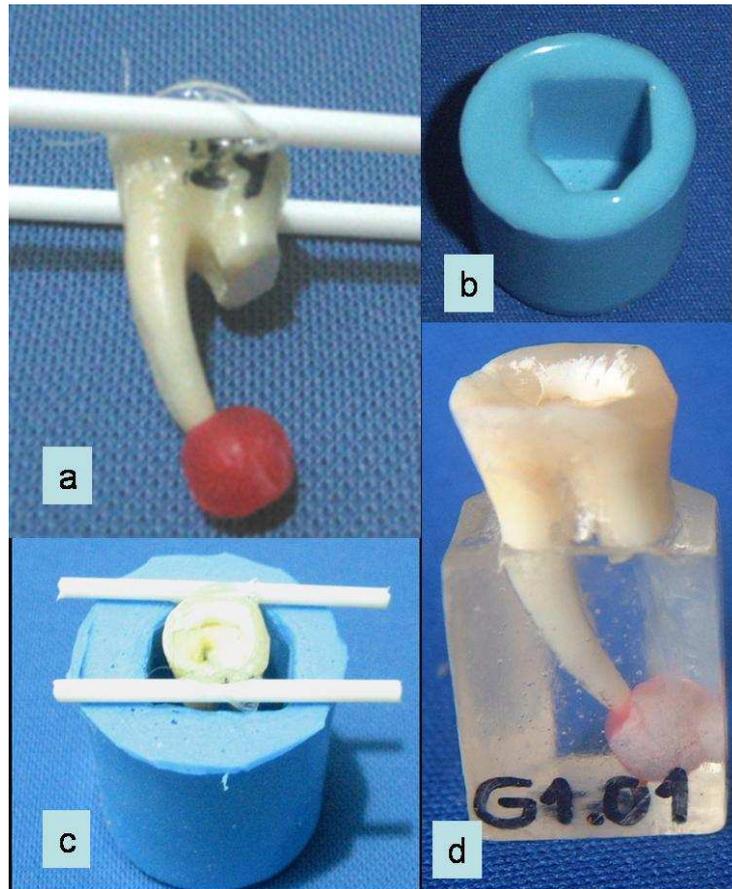


Figura 4.1 – a) Dente preparado para inclusão em resina; b) Molde de silicone; c) Conjunto molde de silicone e dente; d) Aspecto final do corpo de prova.

4.2.2 preparo da plataforma radiográfica e dos suportes em silicone.

Foi desenvolvido um aparato denominado de plataforma radiográfica, para tomadas radiográficas em diferentes sentidos (V-L, MV-DL, DV-ML), tendo como referência a plataforma radiográfica desenvolvida por Faria (2003), a qual permitiu a obtenção de radiografias iniciais e finais idênticas, através da fixação das posições da película radiográfica, do corpo de prova e do cone do aparelho de raios X.

Assim, com auxílio de uma furadeira Bosch, broca de 1/8"x2" e parafusos do mesmo diâmetro, uma braçadeira ajustável foi fixada a dois perfis de alumínio, os quais, da mesma forma, foram fixados a uma placa base de acrílico transparente (7.8 x 8.0 cm).

Separadamente, foram confeccionados suportes de borracha de silicone para permitir o encaixe do filme e do corpo de prova e conseqüente a padronização da tomada radiográfica. Assim, foram confeccionados três moldes em forma de caixa de 5 x 5 X 2 cm, em papelão, com uma película radiográfica periapical e o gabarito do hexágono em madeira posicionados em linha reta, um espaçamento de aproximadamente 1 cm entre eles. Para cada um dos três moldes o hexágono foi posicionado diferentemente, a fim de simular as incidências das tomadas radiográficas no sentido V-L, MV-DL e DV-ML. Finda a polimerização, a película e o hexágono foram removidos.

De posse dos suportes feitos de borracha de silicone com sítios de encaixe para o filme e o corpo de prova, foram confeccionadas três outras placas em acrílico (5,0 cm x 8,0 cm) que serviram de base para o referido suporte de borracha, os quais foram colados com cola de silicone às placas de acrílico.

Cada um dos três conjuntos formados pela placa base de acrílico com o suporte de borracha de silicone, se encaixavam à plataforma radiográfica individualmente e de acordo com a posição da incidência desejada .

Além disso, foi confeccionado um sistema de estabilização desses conjuntos com seis parafusos e com uma outra placa superior de estabilização, no formato de colchete “[”]. Os conjuntos suportes de borracha de silicone e placas de acrílico, foram posicionados um a um na base do aparato e com auxílio de uma furadeira

Bosch e broca 1/8" x 2" foram realizados seis furos correspondentes aos furos da placa base, objetivando estabilização com parafusos (Figura 4.2).

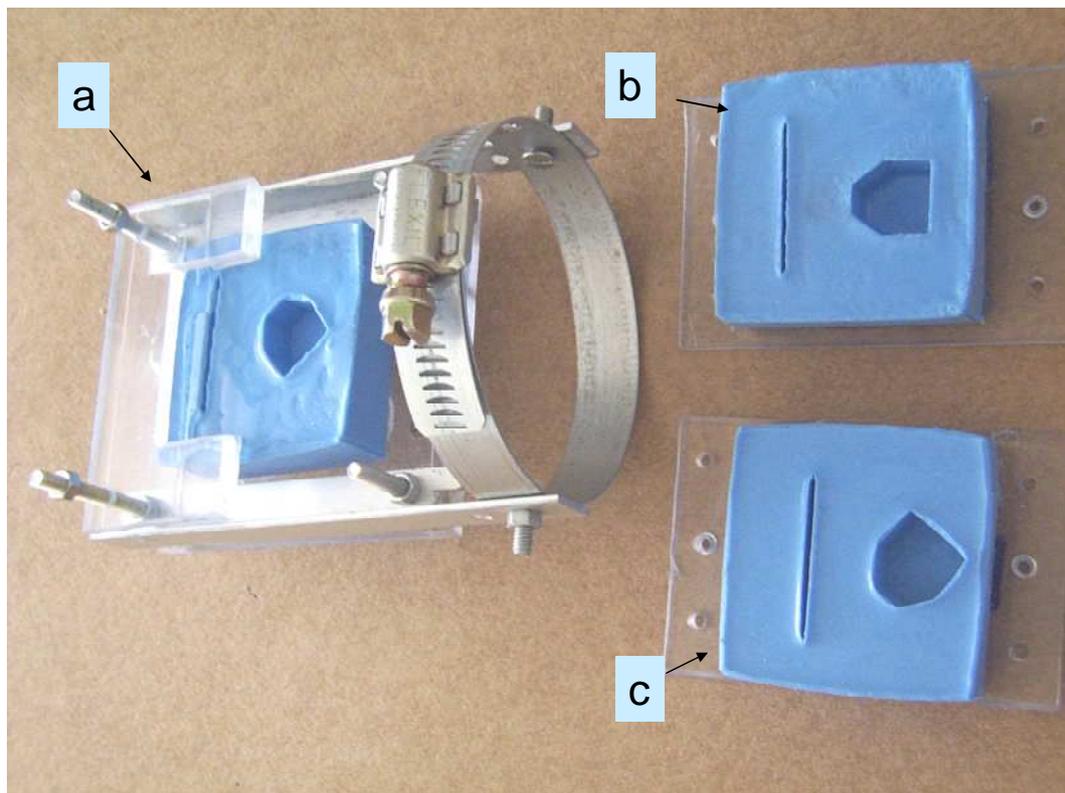


Figura 4.2 – Plataforma Radiográfica e Conjuntos de "placas base e suporte de silicone", acoplado (a) e separados (b, c).

4.2.3 identificação dos filmes radiográficos.

A identificação dos filmes foi realizada de acordo com Lamarão (2000). Utilizando-se uma máquina de escrever elétrica, foram datilografadas em lâminas de chumbo, as referências do filme radiográfico. Na identificação constava o número do grupo e a identificação individual do espécime, o sentido da incidência radiográfica e a letra correspondente à 1ª ou 2ª tomada radiográfica (inicial ou final). As lâminas

foram recortadas e coladas à película com cianoacrilato (cola super bonder). Dessa forma, após a tomada radiográfica, revelação e fixação do filme, havia uma identificação permanente na película.

4.2.4 divisão dos grupos e radiografias iniciais.

Os dentes foram divididos em quatro grupos, com 20 espécimes cada um. Os grupos foram formados proporcionalmente às curvaturas dos canais, cuja média de curvatura foi de 33 graus, acorde Schneider (1971). Este cuidado fez com que a diferença angular entre os grupos fosse a menor possível, gerando amostras bastante semelhantes.

O aparelho de raios X foi calibrado para 7 mA, 70 KVp e 0,5 segundos de exposição.

A seguir, foram posicionados os corpos de prova e os filmes devidamente identificados na plataforma radiográfica, acoplada ao cone longo do aparelho de raio-X. Foram feitas 3 tomadas radiográficas iniciais, para cada espécime, correspondentes às 3 incidências: incidência I, sentido V-L (Figura 4.3); incidência II, sentido MV-DL e incidência III, sentido DV-ML.

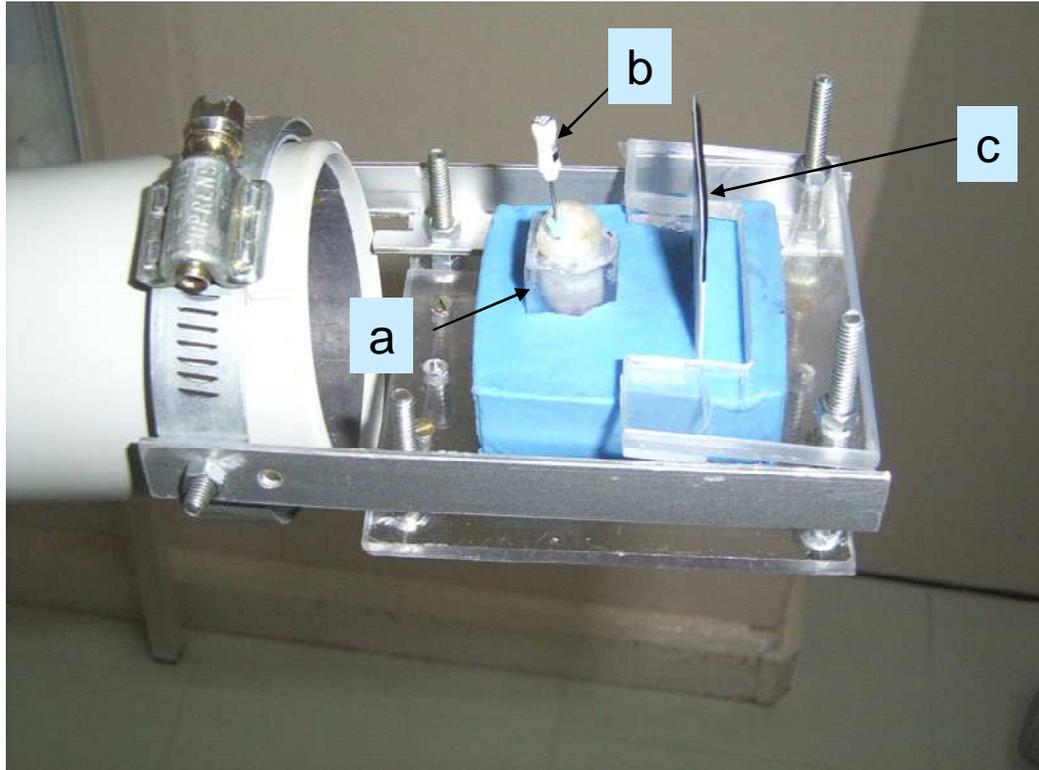


Figura 4.3 – Corpo de prova (a) com instrumento inicial (b) e película radiográfica (c) devidamente posicionados na plataforma radiográfica acoplada ao aparelho de Raio X em sentido V-L.

Os filmes foram processados em câmara escura de acordo com o tempo/temperatura padrão, e as radiografias obtidas foram armazenadas em cartelas plásticas. Consequentemente foram obtidas para cada espécime 3 radiografias iniciais referentes às incidências I, II e III.

4.2.5 preparo-químico-cirúrgico dos canais e obtenção das radiografias finais

Inicialmente os corpos de prova foram fixados em uma morsa, impedindo a movimentação durante a instrumentação.

Todos os grupos foram instrumentados por um mesmo operador, até a lima #40 em todo o CT, no sentido coroa-ápice. Para cada grupo foi utilizada uma técnica de instrumentação e/ou instrumento diferente, a saber:

GRUPO	1	2	3	4
Tipo de LIMA	<i>Flexofile</i>	<i>Flexofile</i>	<i>Nitiflex</i>	<i>Nitiflex</i>
TÉCNICA empregada	manual	mecâno-oscilatória (TEP-10-R)	manual	mecâno-oscilatória (TEP-10-R)

G1 – Os condutos méso-vestibulares deste grupo foram instrumentadas pela técnica manual utilizando-se limas de aço inoxidável *Flexofile* (#15-40) pré-curvadas (Figura 4.4).

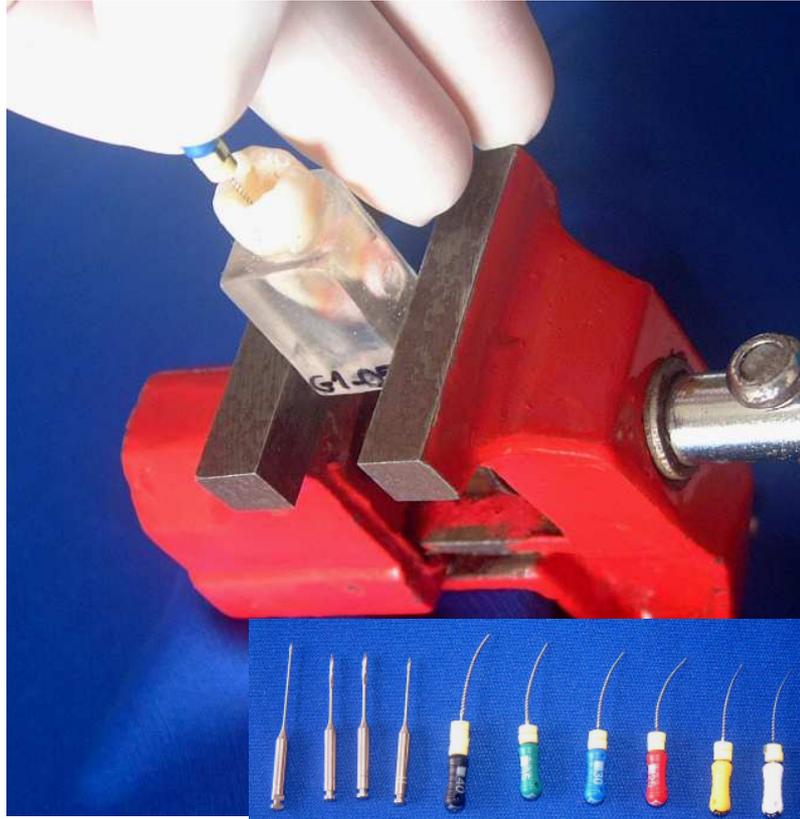


Figura 4.4 - Instrumentação manual com limas *Flexofile*.

Empregou-se a seqüência de instrumentação coroa-ápice. Iniciando-se sempre com a lima # 40 que penetrava no interior do canal até sentir resistência. Após, era utilizado o instrumento #35 da mesma forma e, assim, sucessivamente, até que um instrumento menos calibroso alcançasse o CT. O batente apical foi ampliado até o instrumento #40. Toda seqüência operatória foi realizada após o preenchimento da cavidade com o creme Endo-PTC e líquido de Dakin. Além disso, a cada troca de lima foi realizada irrigação com 5ml da mesma solução.

G2- Os condutos méso-vestibulares foram instrumentadas com as limas *Flexofile* (#15-40) idem o grupo anterior, sendo que as limas foram acopladas ao contra-ângulo de redução 10:1 TEP-10-R de rotação alternada.

Somente o instrumento #40 sofreu ligeira curvatura e o preparo apical, com o mesmo instrumento, foi realizado manualmente. O tempo de acionamento de cada instrumento variou entre 5 e 10 segundos (Figura 4.5).

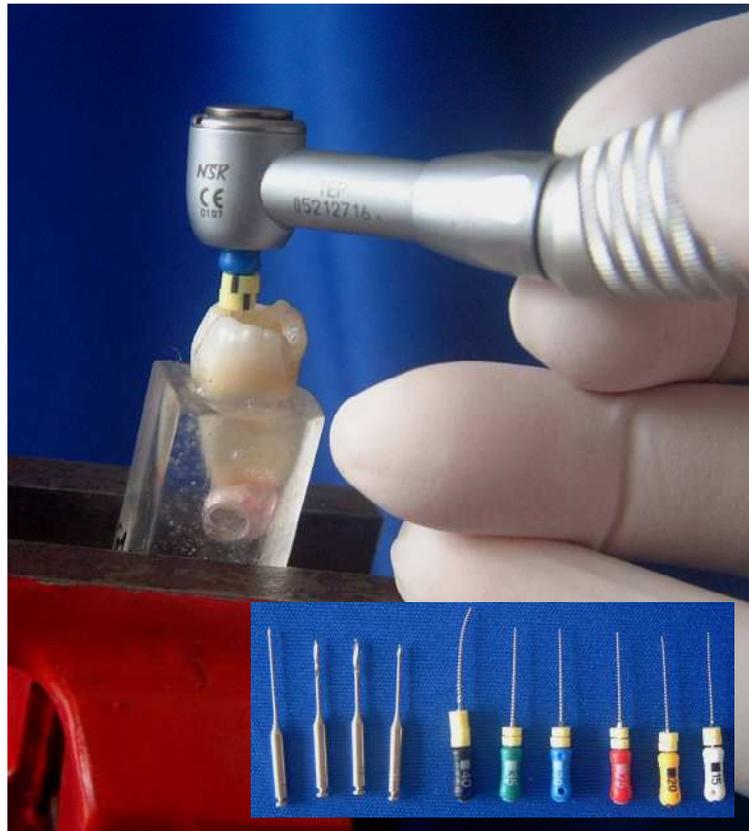


Figura 4.5- - Instrumentação mecano-oscilatória com limas *Flexofile*.

G3 - Os condutos méso-vestibulares deste grupo foram instrumentadas pela técnica manual utilizando-se limas de Níquel-titânio (#15-40), de acordo com a técnica descrita para o G1.

G4- Os condutos méso-vestibulares deste grupo foram instrumentadas com as limas de Níquel-titânio (# 15-40), em rotação alternada, montadas no contra ângulo TEP-10-R, de acordo com a técnica utilizada para o G2.

Em todos os grupos, depois de concluído o preparo, foi realizada a irrigação final com 15 ml de EDTA-T a 17%.

Durante a instrumentação. As limas tiveram quatro (4) usos e depois foram descartadas.

Findo o PQC, foi realizada a tomada radiográfica final, conforme a padronização utilizada para tomada de radiografias iniciais, sendo que a lima #40 permaneceu no interior do canal no CT.

4.2.6 captura das imagens, processamento e análise em *softwares*.

As imagens radiográficas foram capturadas através de um scanner de mesa, de 1.200 dpi, com adaptador para digitalização de negativos. Em seguida, as imagens foram armazenadas em arquivo JPEG.

Para determinação do desvio apical, as imagens iniciais e finais de cada corpo de prova foram importadas para área do programa *Corel Photo Paint 11*, onde foram devidamente identificadas e, valendo-se de recurso do próprio programa, os instrumentos iniciais e finais foram evidenciados por linhas azul e vermelha, respectivamente (Figura 4.6).



Figura 4.6 – Imagens inicial (a) e final (b), com evidênciação das limas em azul e vermelho, respectivamente.

Em seguida, foi aumentada a transparência da imagem inicial entre 35% e 50%, a qual foi sobreposta a imagem final correspondente ao mesmo elemento e mesma incidência.

Nos casos em que as limas iniciais e finais se sobrepuseram, o valor do desvio apical foi Zero (Figura 4.7).



Figura 4.7 – Imagens inicial e final sobrepostas sem desvio.

Porém, àqueles casos que não houve sobreposição total das linhas azul e vermelha (Figura 4.8), as imagens foram exportadas para o programa *Image Tool*, onde se pôde quantificar o desvio apical, através da mensuração do ângulo formado devido a ausência de sobreposição das linhas (Figura 4.9).

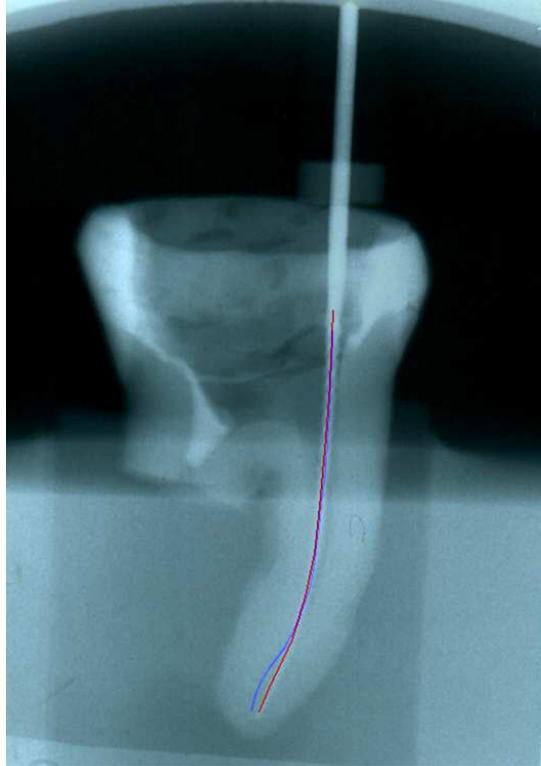


Figura 4.8– Imagens inicial e final sobrepostas com desvio.

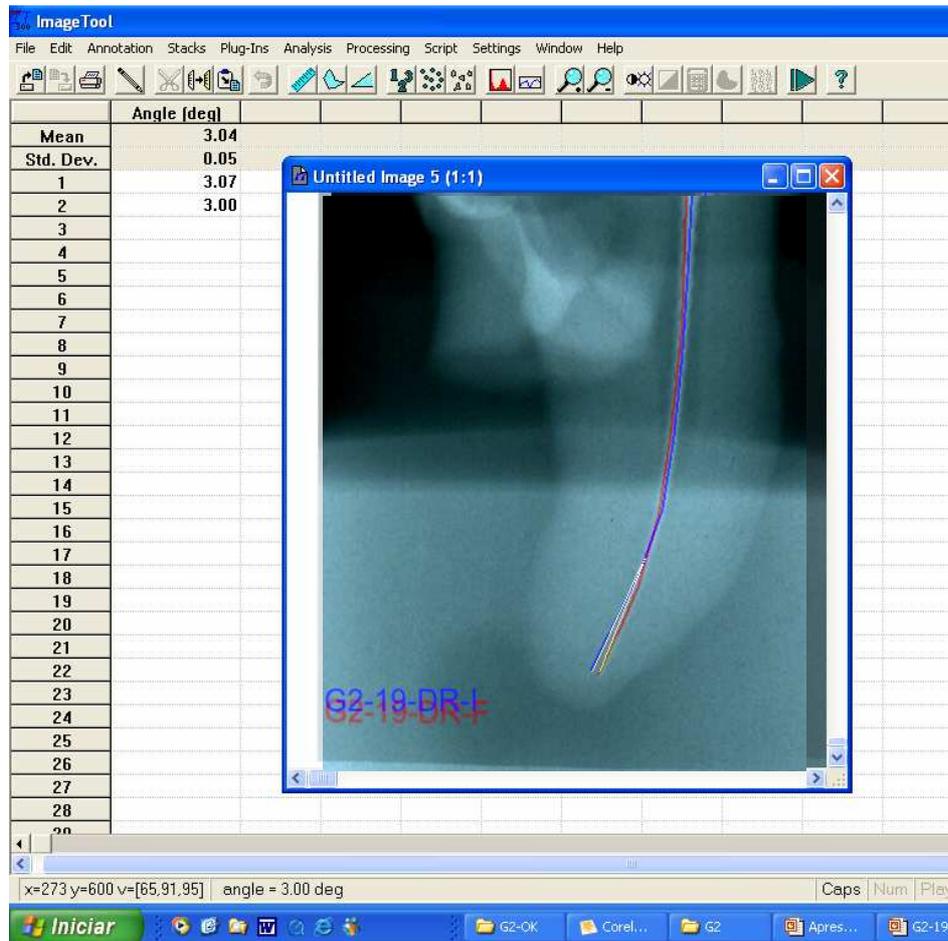


Figura 4.9 – Programa *Image Tool*: Mensuração dos desvios.

Os resultados foram tabulados e submetidos a análise estatística.

5 RESULTADOS

5 RESULTADOS

Os valores, em graus, referentes aos desvios angulares observados em cada dente de acordo com os grupos experimentais: Grupo 1 (manual/*Flexofile*); Grupo 2 (mecânico-oscilatória/*Flexofile*); Grupo 3 (manual/ *Nitiflex*) e Grupo 4 (mecânico-oscilatória/*Nitiflex*) estão dispostos na Tabela 5.1.

Tabela 5.1 - Graus angulares dos desvios apicais decorrentes dos preparos de canais radiculares experimentais de acordo com as incidências radiográficas.

PREPARO E INCIDÊNCIA DENTE	GRUPO 1 manual/ <i>Flexofile</i>			GRUPO 2 Mec.-osc./ <i>flexo</i>			GRUPO 3 manual/ <i>Nitiflex</i>			GRUPO 4 mec.-osc./ <i>nití</i>		
	I	II	III	I	II	III	I	II	III	I	II	III
	1	0	0	0	0	0	7.4	6.9	4.7	0	0	0
2	0	0	4.2	0	3.4	0	2.3	0	0	0	0	0
3	0	0	0	17.5	4.4	14.3	10.3	16.0	13.0	0	0	0
4	3.4	0.5	3.3	0	0	0	10.6	2.3	0	4.2	2.5	1.1
5	0	0	0	4.3	6.6	0	5.0	2.0	11.9	0	0	0
6	0	0	7.5	0	7.9	6.8	0	1.8	1.8	0	0	0
7	0	0	0	2.9	2.9	0	3.8	0	4.9	0	0	11.0
8	0	0	0	0	19.8	5.7	0	2.8	0	0	0	0
9	0	0	0	11	7.4	8.0	0	0	3.4	0	0	0
10	5.3	0	8.5	2.0	1.6	0	0	0	0	10.0	4.2	12.4
11	0	0	0	5	3.5	0	0	3.2	0	0	2.7	1.5
12	0	0	0	0	0	6.5	0	8.0	13.8	13.3	0	15.2
13	11.0	0	8.3	12.4	12.3	0	4.0	0	0	9.9	3.8	5.2
14	0	0	0	3.6	9.8	7.4	5.4	0	0	5.2	5.7	6.1
15	9.0	5.0	5.8	12.0	8.5	17.0	3.6	0	7.8	2.3	3.6	4.3
16	20.0	0	40.0	8.6	4.5	5.4	0	0	0	0	0	0
17	0	0	0	1.8	0	2.0	0	0	0	0	0	17.8
18	0	0	0	2.1	0.8	0	11.3	5.5	11.8	0	0	0
19	0	7.7	0	3.8	0	3.0	0	0	0	8.8	0	0
20	6.2	0	0	15.0	10.2	10.3	5.1	0	13.7	0	0	0
MÉDIAS	2.74	0.66	3.88	5.10	5.18	4.69	3.41	2.31	4.10	2.68	1.12	3.73

I – sentido vestibulo-lingual (V-L); II- sentido méso-vestibular / disto-lingual (MV-DL); III- sentido disto-vestibular/ méso-lingual (DV-ML).

Como a distribuição dos valores originais e transformados não resultaram com a aderência coincidente com a curva normal (Apêndice- A), optou-se realizar os testes estatísticos pelo método de Kruskal-Wallis (Apêndices – B,C,D,E,F,G e H).

Para a realização da estatística foram convertidos os valores originais, em postos para cada grupo experimental em cada uma das incidências radiográficas. A Tabela 5.2 mostra a média aritmética dos postos dos ângulos obtidos em cada grupo de acordo com as incidências das tomadas radiográficas.

Tabela 5.2 - Média aritmética dos postos dos ângulos de cada grupo em suas respectivas incidências.

Grupo	Incidência	Média
G1 - manual/ <i>Flexofile</i>	I (V-L)	106.3
G2 - mecâno-oscilatória/ <i>Flexofile</i>	I (V-L)	149.7
G3 - manual/ <i>Nitiflex</i>	I (V-L)	131.1
G4 - mecâno-oscilatória/ <i>Nitiflex</i>	I (V-L)	110.8
G1 - manual/ <i>Flexofile</i>	II (MV-DL)	82.0
G2 - mecâno-oscilatória/ <i>Flexofile</i>	II (MV-DL)	154.9
G3 - manual/ <i>Nitiflex</i>	II (MV-DL)	113.0
G4 - mecâno-oscilatória/ <i>Nitiflex</i>	II (MV-DL)	95.4
G1 - manual/ <i>Flexofile</i>	III (DV-ML)	111.2
G2 - mecâno-oscilatória/ <i>Flexofile</i>	III (DV-ML)	143.0
G3 - manual/ <i>Nitiflex</i>	III (DV-ML)	126.6
G4 - mecâno-oscilatória/ <i>Nitiflex</i>	III (DV-ML)	122.9

Foi observado em todos os grupos individualmente que as três (3) incidências não são estatisticamente diferentes entre si (Tabela 5.3).

Tabela 5.3 - Diferença Mínima Significante para $\alpha_{5\%}$ (DMS) e significância (S) na comparação entre as incidências radiográficas dentro de cada grupo experimental.

Grupos	Incidências	Diferenças	DMS $\alpha_{5\%}$	S
G 1	I X II	5,37	8,56	ns
G 1	I X III	1,17	8,56	ns
G 1	II X III	6,55	8,56	ns
G 2	I X II	1,02	11,06	ns
G 2	I X III	1,45	11,06	ns
G 2	II X III	2,47	11,06	ns
G 3	I X II	4,65	10,38	ns
G 3	I X III	1,10	10,38	ns
G 3	II X III	3,55	10,38	ns
G 4	I X II	3,27	9,58	ns
G 4	I X III	3,25	9,58	ns
G 4	II X III	6,52	9,58	ns

I – sentido vestibulo-lingual (V-L); II- sentido méso-vestibular / disto-lingual (MV-DL); III- sentido disto-vestibular/ méso-lingual (DV-ML) ; ns = não significante.

Os resultados das comparações dos grupos entre si em cada incidência encontram-se dispostos na Tabela 5.4.

Tabela 5.4 Diferença Mínima Significante para $\alpha_{5\%}$ (DMS) e Significância (S) na comparação entre os grupos experimentais em cada uma das incidências radiográficas.

Incidência	Grupos	Diferença	DMS $\alpha_{5\%}$	Signific.
I (V-L)	G1 X G2	13,95	13,37	s
I (V-L)	G1 X G3	8,12	13,37	ns
I (V-L)	G1 X G4	1,32	13,37	ns
I (V-L)	G2 X G3	5,82	13,37	ns
I (V-L)	G2 X G4	12,62	13,37	ns
I (V-L)	G3 X G4	6,80	13,37	ns
II (MV-DL)	G1 X G2	26,45	11,70	s
II (MV-DL)	G1 X G3	1,30	11,70	ns
II (MV-DL)	G1 X G4	5,21	1,70	ns
II (MV-DL)	G2 X G3	15,15	11,70	s
II (MV-DL)	G2 X G4	21,20	11,70	s
II (MV-DL)	G3 X G4	6,05	11,70	ns
III (DV-ML)	G1 X G2	7,65	13,56	ns
III (DV-ML)	G1 X G3	4,95	13,56	ns
III (DV-ML)	G1 X G4	3,65	13,56	ns
III (DV-ML)	G2 X G3	4,70	13,56	ns
III (DV-ML)	G2 X G4	6,00	13,56	ns
III (DV-ML)	G3 X G4	1,30	13,56	ns

G1 - manual/Flexofile; G1 - mecâno-oscilatória/Flexofile; G3 - manual/Nitiflex; G4 - mecâno-oscilatória/Nitiflex; **s** = significante; ns = não significante

As tabelas 5.5 e 5.6 mostram as freqüências e percentagens independentes dos desvios apicais com relação às incidências e aos grupos experimentais, respectivamente.

Tabela 5.5 - Freqüência e percentagens de ocorrência de desvios nas incidências radiográficas independentemente dos grupos experimentais.

Valores em °angulares nos sentidos:	Ocorrência	Percentual
0 0 0	26	32,5
0 0 +	15	18,75
0 + +	23	28,75
+ + +	16	20,0
Total	80	100,0

(0) – Ausência total de desvio; (+) – Presença de desvio

Tabela 5.6 - Ocorrência ou não de desvios apicais nos grupos experimentais Independentemente das incidências radiográficas, em valores absolutos e em percentagens.

Grupos / Desvios	1	2	3	4
Todos 0°	11(55%)	3 (15%)	4 (20%)	9 (45%)
Algum ≠ de 0°	9 (45%)	17 (85%)	16(80%)	11(55%)
Total	20 (100%)	20 (100%)	20 (100%)	20 (100%)

6 DISCUSSÃO

6 DISCUSSÃO

Sabe-se que o objetivo da fase de sanificação-modelagem compreende a manutenção da curvatura original do canal com produção de um conduto cirúrgico com conicidade gradual e menor diâmetro apical (SCHILDER, 1974) e o grande número de trabalhos avaliando ou descrevendo técnicas de instrumentação ilustra a importância dessa fase que, juntamente com o tipo de instrumento endodôntico, influenciam na forma final do canal radicular instrumentado e, é claro, no processo de obturação (PETERS, 2004).

Além disso, as condições anatômicas dos dentes, a flexibilidade e desenho das limas, o tipo de movimentação empregada na modelagem e a análise deste desvio influenciam diretamente na evolução dos instrumentos e das técnicas de instrumentação (HECK; GARCIA, 1999; NAGY et al., 1997).

Assim, as limas de aço inoxidável sofreram modificações em seus desenhos, objetivando maior flexibilidade e conseqüentemente melhores resultados na modelagem (NAGY et al., 1997; PESCE; MEDEIROS; MOURA, 1997), como é o caso da lima *Flexofile* de secção triangular.

Com a introdução do níquel-titânio para o fabrico dos instrumentos endodônticos (WALIA; BRANTLEY; GERSTEIN, 1988), a propriedade de superelasticidade e efeito

memória, possibilitou que o instrumento, uma vez inserido no canal radicular, acompanhasse as curvaturas, seja em um único plano ou em vários.

Dentro da evolução, preocupando-se com o processo de mecanização do preparo, tentou-se conseguir o máximo da efetividade dessas limas. Então, apesar dos resultados de Imura et al. (2001), instrumentos de níquel-titânio acionados a motor têm preparado o canal mais rapidamente, com manutenção do trajeto do canal e do comprimento de trabalho, com menor número de acidentes e causando o mínimo de transporte, quando comparado com a instrumentação manual (HATA et al., 2002; IQBAL et al., 2003; AYAR; LOVE, 2004; PARK, 2004; SCHAFER; SCHULZ-BONGERT; TULUS, 2004; PAQUÉ; MUSCH; HÜLSMANN, 2005; SCHAFER; ERLER; DAMMASCHKE, 2005).

No entanto, é evidente a necessidade de um maior treinamento desses sistemas para sua melhor aplicação na clínica diária (COSTA; SANTOS; BOMBANA, 1999; SONNTAG et al., 2003-a; PETERS, 2004), mesmo porque os sistemas de rotação contínua promovem uma mudança bastante significativa na forma de trabalho, pois os movimentos realizados por eles são diferentes dos feitos manualmente. Daí os sistemas de rotação alternada serem indicados como primeira escolha para iniciar-se na automação do preparo do canal, por melhor reproduzirem o complexo de movimentos realizados manualmente (BATISTA et al., 2003).

Mesmo com a existência de estudos que comparam técnicas utilizando outros sistemas de rotação alternada (BORGES et al., 2002; LIMONGI et al., 2004a; NAGY et al., 1997), achou-se oportuno esta investigação utilizando o TEP-10R (NSK) porque, apesar da escassez de trabalhos envolvendo este sistema especificamente, os resultados encontrados na literatura com o Endo-Gripper, que é um contra-ângulo

similar ao TEP-10R (SYDNEY et al. 2000), foram motivadores (SIMI JÚNIOR; SILVA; VAZ, 2002; .LIMONGI et al., 2004b).

Com o propósito de avaliar técnicas e instrumentos em endodontia, muitos estudos têm utilizado canais simulados objetivando a eliminação de possíveis variáveis que influenciem na fidelidade dos resultados (BISHOP; DUMMER, 1997; LAMARÃO; SANTOS; ANTONIAZZI, 1999, PARK, 2001) e também devido a possibilidade de visualização direta do preparo do canal, às vantagens relacionadas ao controle da infecção e a variação na anatomia do canal, quando se utiliza dente extraído, o que poderia influenciar na comparação de técnicas de preparo do canal (CALBERSON et al., 2004).

No entanto, a diferença de dureza da resina com a dentina dificultam a extrapolação dos resultados para as situações clínicas, o efeito da fricção na resina é desconhecido e a geração de calor poderia amolecer o material resinoso (KUM et al., 2000; SCHAFER; VLASSIS, 2004). Além disso, as raspas de resina apresentam dificuldades em ser removidas (FARIA, 2003).

Assim, a validade dos testes de instrumentação é aumentada quando do uso de dentes naturais (JARDINE; GULABIVALA, 2000). Além do que em dentes extraídos podemos ter um maior reflexo das variações que interferem no preparo (HECK; GARCIA, 1999; PAQUÉ; MUSCH; HULSMANN, 2005) como, por exemplo, o direcionamento da curvatura do canal que é moldada em somente uma direção nos canais simulados (NAGY et al., 1997).

Aliás, as variações geométrica do canal antes da instrumentação influenciam nas mudanças ocorridas durante o preparo do canal (PETERS et al., 2001). Daí a opção em

se trabalhar nesta pesquisa com dentes humanos extraídos e a fixação de um único tipo de conduto radicular objetivou a padronização dos espécimes.

Vários estudos têm utilizado molares inferiores para avaliação comparativa entre técnicas de instrumentação (RHODES et al., 2000; KAPTAN et al., 2005; IMURA et al., 2001; PAQUÉ; MUSCH; HULSMANN, 2005; PONTI et al., 2002). A escolha de raízes méso-vestibulares foi devido à presença de curvatura e conseqüentemente maior dificuldade técnica operacional (BORGES et al., 2002).

No entanto, um cuidado extremo foi tomado durante a seleção dos espécimes, objetivando homogeneização dos grupos, que foram agrupados de tal forma com que o grau de curvatura fosse semelhante em todos os grupos trabalhados. Para isso, foi utilizado o método de Schneider (1971), no qual uma linha é traçada ao longo eixo do canal e outra partindo do forame apical até a intercessão com a primeira no ponto em que o canal começa a abandonar o longo eixo do canal, cujas medições foram aferidas com auxílio de esquadro e transferidor.

Apesar de sua limitação (LOPES et al., 1998; LAMARÃO, 2000), principalmente no que se refere à fidelidade de informações, quanto a alterações da curvatura do canal em outros planos diferentes da visão ortoradial, ou seja no sentido vestibulo-lingual (IQBAL et al., 2003), o método de Schneider (1971) têm sido largamente utilizado nas pesquisas que comparam técnicas de instrumentação em dentes naturais no sentido de tornar os grupos mais homogêneos, diminuindo assim as variáveis que possam interferir na fidelidade dos resultados (CHAN; CHEUNG, 1996; KOSA; MARSHALL; BAUMGARTNER, 1999, COSTA; SANTOS; BOMBANA, 1999; JARDINE; GULABIVALA, 2000; LIMONGI et al., 2004a, 2004b).

No que se refere à metodologia de avaliação, existem vários protocolos para verificação da ocorrência de desvios dos canais radiculares (CAMPOS; GAHYVA; FAVIERI, 2003; KUTTLER et al., 2001; PONTI et al., 2002; MIGLANI et al., 2004; SCKELTON MACEDO; CARDOSO; BOMBANA, 1999). Porém, neste estudo, optou-se por uma técnica de avaliação em que se manteve a integridade do espécime.

Neste contexto, vale ressaltar que existe uma lacuna no método de avaliação, quando realizado em dentes naturais *in vitro* : a visão bidimensional, que é obtida através da tomada radiográfica, na qual somente é possível avaliar no sentido vestibulo-lingual ou possibilita avaliação única no sentido proximal (LIMONGI et al., 2004b) e o que acontece nos sentidos mésio-vestibular para disto-lingual e disto-vestibular para mésio-lingual passa despercebido.

Com exceção da técnica que emprega a tomografia computadorizada (RHODES et al., 2000; TASDEMIR et al., 2005), o máximo que se conseguiu nos estudos *in vitro* com dentes humanos extraídos foram análises de sobreposições de imagens iniciais e finais após instrumentação em radiografias tomadas nos sentido vestibulo-lingual e mésio-distal (KATZ; TAMSE, 2003; NAGY et al., 1997).

Esses estudos valeram-se da utilização de uma plataforma radiográfica para possibilitar tomadas pré e pós operatórias na mesma posição, já previamente utilizada nos trabalhos de Heck e Garcia (1999), Katz e Tamse (2003), Limongi et al. (2004a, 2004b), que permite manter o mesmo grau de incidência dos raios X e a manutenção da posição do dente frente ao filme e ao cilindro de modo a permitir que o canal radicular original seja seu próprio controle.

No presente estudo procuramos transpor essa lacuna, valendo-se da padronização radiográfica da plataforma radiográfica adaptada especificamente para

possibilitar tomadas radiográficas nos sentidos V-L, MV-DL e ML-DV, possibilitando uma análise tridimensional. Então, após inclusão do dente natural no hexágono de resina proposto por Lamarão (2000), os conjuntos de placas base e molde de silicone, confeccionados para este estudo, possibilitaram a obtenção de radiografias iniciais e finais de dentes naturais *in vitro* em posições diferentes, simulando as tomadas clínicas, possibilitando, dessa forma, observações da presença ou ausência de desvio do instrumento em três planos.

Apesar dos resultados apontarem uma não-significância estatística em relação às tomadas radiográficas em diferentes incidências, ao analisarmos a tabela original dos dados espécime por espécime nas três incidências, percebemos que muitas vezes os valores são discrepantes. Assim, podemos ter dois valores "zero" para determinadas posições, o que significa ausência total de desvio apical, porém na outra incidência o desvio ocorre (valor diferente de "zero"). Entendemos que este fato aponta a importância em se trabalhar as três incidências, a relevância clínica do fato, pois possibilita análise anatômica distinta e caracteriza a identidade própria de cada elemento tratado.

Segundo Limongi et al. (2004a) a ocorrência do desvio apical, que se observa facilmente no sentido méso-distal de dentes radiografados e que, muitas vezes, passa despercebido quando ocorre no sentido vestibulo-lingual, mostra que durante o preparo do canal radicular ocorrem mais distorções de tratamento do que imaginamos, e que estas podem ser mascaradas e conduzir ao insucesso do tratamento. Aliás, estudos de Pettiette, Delano e Trope (2001) indicam que a manutenção do trajeto original do canal após a instrumentação permite melhores prognósticos do tratamento endodôntico.

A medição dos desvios é geralmente aferida através de dupla exposição, em uma mesma película ou pela sobreposição das radiografias iniciais e finais, com instrumentos respectivos no interior do canal, em molduras plásticas para slides e sobrepostas através da projeção em tela branca com padronização da distância com o retro-projetor. Porém, atualmente, a análise dos resultados através da sobreposição de imagens em programas computadorizados vêm sendo largamente utilizada (GRIFFITHS et al., 2001; HATA et al., 2002), sendo, desta forma, possível analisar a qualidade do canal entre técnicas de preparo seguida da sobreposição de imagens, em programas como, por exemplo, o *Adobe Photoshop* (BATISTA et al., 2003; AYAR; LOVE, 2004) o que, ao nosso ver, dá mais precisão ao método, pela maior facilidade de leitura das sobreposições dos instrumentos iniciais e finais.

Utilizamos dois *softwares* neste estudo, o *Corel Photo Paint 11* e o *Image Tool*, ambos de muito simples manuseio. O *Corel Photo Paint 11*, que é um programa gráfico, possibilitou a evidenciação dos instrumentos iniciais e finais em diferentes cores (azul e vermelho, respectivamente), para facilitar a visualização, e a exata sobreposição das imagens iniciais e finais. O *Image Tool*, permitiu a medição dos desvios em ângulos, quando as linhas azul e vermelha não estavam exatamente sobrepostas.

Frente às dificuldades e diante dos poucos relatos na literatura quanto a comparação entre técnicas manuais de instrumentação e os sistemas de rotação alternada, fez-se oportuno analisar os desvios produzidos com as limas mais freqüentemente utilizadas para o preparo de canais curvos através de diferentes incidências, o que, segundo Sydney et al. (2000) e Simi Júnior, Silva e Vaz (2002), até que estudos apontem resultados mais concretos, qualquer instrumento adequado para o preparo de canais curvos pode ser empregado nesse sistema.

Vale ressaltar que tal avaliação procurou enfatizar a associação de limas e técnicas simultaneamente.

Sabendo-se que previamente ao preparo dos canais, há necessidade de se considerar seriamente a anatomia interna dos dentes (SANTOS; BARBOSA, 1992), a técnica escolhida para instrumentação foi a da ampliação reversa, ou técnica *crown-down*, de acordo com a moderna terapia endodôntica, valendo-se do movimento de tração para oclusal em viés, como proposto por Paiva e Antoniazzi (1988). Aliás o conceito de ampliação reversa inicia-se desde o preparo prévio do terço cervical, realizado neste estudo com brocas de Gates-Glidden, demonstrado por Santos e Barbosa (1992) e Batista, Mattos e Sydney (1998), e de Largo, seguido da instrumentação gradual de instrumentos de maior diâmetro, seguidos de instrumentos menores, sempre no sentido coroa-ápice, o que é recomendado por Berutti et al. (2004) que demonstraram a influência do preparo prévio na redução de falhas, em sistemas rotatórios de instrumentação e por Heck e Garcia (1999) que chamam atenção para a necessidade do preparo prévio do terço cervical e médio para o melhor desempenho, quando da comparação entre técnicas de instrumentação.

Foram utilizadas limas *Flexofile* e *Nitiflex* manuais da mesma procedência (Maillefer), de secção triangular com ângulo de transição arredondado e ponta plana ou achatada (BISHOP; DUMMER, 1997). As limas *Flexofile* foram pré-curvadas durante a instrumentação manual pois, segundo Lamarão, Santos e Antoniazzi (1988), a pré-curvatura das limas de aço inoxidável influenciam na menor deformação dos canais, o que talvez explique as altas porcentagens de defeitos encontrados nos preparos com limas *Flexofile*, quando utilizadas sem pré-curvamento (MARTIN; BLAŠKOVIĆ-ŠUBAT, 1997).

Além disso, a sensibilidade tátil dos instrumentos é aumentada pelo condicionamento de uma curvatura apical prévia, o que é impossível para as limas de ni-ti, de tal sorte que o instrumento, na medida em que penetra no canal radicular, vai se acomodando às curvaturas presentes, dificultando a sensação sinestésica do direcionamento da curvatura (PESCE et al., 1999).

Cumprе ressaltar que, apesar da utilização de limas flexíveis e super flexíveis e do emprego de técnicas coroa-ápice, ocorreram desvios com amplitudes consideráveis.

O primeiro instrumento utilizado no preparo coroa-ápice foi a lima #40, devido ao fato que somados os 0,15 mm de diâmetro do instrumento exploratório em D0, com os 0,32 mm relativos ao aumento de conicidade D16, obtem-se 0,47 mm, que deve ser o diâmetro aproximado da embocadura do canal (LIMONGI et al., 2004b). O instrumento memória foi a lima #40 em concordância com o trabalho de Simi Júnior, Silva e Vaz (2002), o qual justifica melhores resultados no que concerne a uniformidade do preparo dada a utilização de toda a série de instrumentos em todo o comprimento de trabalho. Este fato talvez tenha influenciado na ocorrência de desvios, pois quanto maior o número do instrumento memória, maior a ocorrência do desvio, mesmo quando do preparo com peça automatizada (RAVAGNANI; PELISSARI; SYDNEY, 1998).

Cada instrumento foi utilizado 4 vezes, objetivando maior padronização, sabendo-se que após 5 utilizações as limas *Nitiflex* apresentam uma queda próxima de 50% na sua eficiência de corte (SOUZA et al., 2002).

Com relação a ocorrência de desvios, este estudo não encontrou diferenças estatisticamente significantes entre os grupos.

Assim, a maioria dos resultados desta investigação confirmam os achados de estudos similares prévios a este que demonstraram não existir diferenças

estatisticamente significantes entre técnicas que utilizaram instrumentos manuais e acoplados ao contra-ângulo de rotação alternada (SIMI JÚNIOR; SILVA; VAZ, 2002).

Da mesma forma, não houve diferença estatisticamente significativa para estudos que analisaram os sistemas mecânicos de instrumentação entre si (KOSA; MARSHALL; BAUMGARTNER, 2004; KUM et al., 2000; SONG et al., 2004) .

Porém e de acordo com os nossos resultados, a instrumentação manual com limas *Flexofile* apresentam resultados inferiores quando comparadas à instrumentação mecânica com limas de níquel titânio(VANNI et al., 2004).

Com relação ao preparo manual, este estudo suporta os achados de Chan e Cheung (1996) e Szep et al. (2000) que, em números absolutos, encontraram um maior transporte do canal, quando o preparo foi realizado com limas manuais de níquel-titânio do que com limas de aço-inoxidável. Está de acordo com os achados de Lamarão, Santos e Antoniazzi (1988) e Pesce et al. (1999), que não encontraram resultados estatisticamente significantes na deformação angular encontrada em canais simulados preparados com limas *Flexofile* pré-curvada e *Nitiflex* manuais. Em compensação, vai de encontro aos resultados de Bishop e Dummer (1997) e Lam et al. (1999), que observaram uma maior freqüência de irregularidades no preparo do canal com limas do tipo *Flexofile*, com maior produção de transportes, *zips* e cotovelos que as limas *Nitiflex*. Estes autores atribuem esses resultados a maior flexibilidade das limas de níquel-titânio. Porém, os autores não fazem alusão ao emprego do pré-curvamento das limas de aço inoxidável utilizadas, o que ressalta a possibilidade de influência direta deste fator nos resultados.

Da mesma forma, Esberard, Camargo e Esberard (2002), Garip e Günday (2001), mesmo com variação da técnica de preparo em comparação com a metodologia

utilizada neste estudo para instrumentação manual, também observaram que as limas *Nitiflex* apresentaram menos desvios que as limas *Flexofile*.

No que tange a instrumentação mecânico-oscilatória com limas *Flexofile*, Sydney et al. (2001), encontraram incidências de desvios apicais maiores para os sistemas de rotação alternada quando comparados com a instrumentação manual e dentre eles, o sistema Endo-Gripper apresentou os menores graus de desvios. De acordo, portanto, com nossos resultados em que a técnica manual com limas *Flexofile* apresentaram as menores médias de desvios (7,28) e a técnica mecânico-oscilatória com limas do mesmo tipo apresentaram as maiores médias de desvios (14,9).

Em uma análise isolada, levando-se em consideração apenas o G1 e o G4, para permitir uma discussão com os achados de Testa (2003), que valeu-se de limas de ni-ti acopladas ao TEP-10R e encontrou os piores resultados para a instrumentação manual com limas *Flexofile*, apesar de termos utilizado em nosso estudo o mesmo sistema, encontramos os maiores graus de desvios no grupo que trabalhou com rotação alternada e limas de níquel titânio.

Das 80 (oitenta) raízes analisadas, somente 26 (32,5%) apresentaram ausência total de desvio, independentemente das técnicas e limas utilizadas. Vale enfatizar que de 16 (dezesseis) raízes que apresentaram ausência de desvio visualizado no sentido V-L, apresentaram desvios em outros sentidos, chamando atenção para a importância deste tipo de análise.

Um grande número de estudos têm reportado fratura de instrumentos durante a instrumentação do canal radicular indicando que instrumentos de ni-ti são mais suscetíveis a falhas, que instrumentos convencionais de aço inox (Paqué; Musch;

Hulsmann, 2005). No presente estudo não ocorreu nenhuma fratura de instrumento seja de ni-ti ou de aço inox.

A ocorrência de desvios ocorreu, em ordem crescente, para o G1, seguido dos grupos G4, G3 e G2. Desta forma, apesar de operadores inexperientes obterem melhores resultados com os instrumentos rotatórios do que com limas manuais (SONNTAG et al., 2003a, 2003b; FARIA, 2003), pontua-se que os resultados contrários a esta afirmação e a homogeneidade dos resultados encontrados neste estudo possam estar relacionado à familiaridade do operador com técnicas e instrumentos utilizados em endodontia.

Finalmente, a criação de uma forma adequada do canal radicular após instrumentação comporta requisitos dependentes do profissional, de determinantes associados às características anatômicas do dente, a qualidade do instrumento (SIMI JUNIOR; SILVA; VAZ, 2002) e a técnica empregada.

7 CONCLUSÕES

7 CONCLUSÕES

Os resultados permitiram concluir que:

1. A utilização das três incidências (V-L, MV-DL, DV-ML) no mesmo espécime radicular é importante para detectar, com segurança, algum grau angular de desvio apical após o preparo radicular, sendo observado que:

1.1 - 32,5% dos casos não apresentaram desvios;

1.2 - 20,0% dos casos apresentaram desvios em todas as incidências.

1.3 - Constata-se que em 67,5% das raízes houve algum grau angular de desvio apical, independentemente das técnicas e instrumentos empregados.

2. Os desvios apicais, na mesma incidência radiográfica, produzidos após o preparo radicular pelas técnicas manual e mecâno-oscilatória, utilizando instrumentos de aço inoxidável e de níquel-titânio, mostra diferenças estatísticas em apenas 4 de 18 possíveis comparações, ou seja, em 14 comparações os valores não tiveram significância estatística.

3. A ocorrência de desvios apicais durante o preparo do canal radicular ocorrem, em ordem decrescente, com técnica mecâno-oscilatória e limas *Flexofile*, técnica manual com limas *Nitiflex*, técnica mecâno-oscilatória com limas *Nitiflex* e técnica manual com limas *Flexofile*.

8 REFERÊNCIAS

8 REFERÊNCIAS¹

Ayar LR, Love, RM. Shaping ability of Profile and K3 rotary Ni-Ti instruments when used in a variable tip sequence in simulated curved root canals. *Int Endod J* 2004;37(9):593-601.

Barbizam JVB, Fariniuk LF, Marchesan MA, Pécora JD, Sousa-Neto MD. Effectiveness of manual and rotary instrumentation techniques for cleaning flattened root canals. *J Endod* 2002;28(5):365-366.

Batista A, Costa ALC, Sydney GB, Melo LL, Mattos NHR. Análise do preparo de canais simulados realizado manualmente e com sistema de rotação alternada com instrumentos de níquel-titânio. *J Bras Endod* 2003;4(12):51-58.

Batista A, Mattos NHR, Sydney GB. Avaliação da qualidade do preparo do canal radicular utilizando-se das brocas de Gattes-Glidden e dos alargadores para contra-ângulo. *J Bras Odontol Clín* 1998;2(7):10-19.

Berutti E, Negro AR, Lendini M, Pasqualini D. Influence of manual preflaring and torque on the failure rate of protaper rotary instruments. *J Endod* 2004;30(4):228-230.

Bishop K, Dummer PMH. A comparison of stainless steel Flexofiles and nickel-titanium Nitiflex files during the shaping of simulated canals. *Int Endod J* 1997;30(1):25-34.

Borges PCN, Schneider TK, Limongi O, Oliveira EM. Análise comparativa, *in vitro*, da atuação da instrumentação rotatória contínua e alternada nas paredes do canal radicular. *J Bras Endod* 2002;3(9):133-137.

Bramante CM, Berbert A, Borges RP. A methodology for evaluation of root canal instrumentation. *J Endod* 1987;13(5):243-245.

¹ De acordo com Estilo Vancouver. Abreviatura de periódicos segundo base de dados Medline.

Calberson FLG, Deroose CAJG, Hommez GMG, De Moor RJG. Shaping ability of Protaper nickel-titanium files in simulated resin roots canals. *Int Endod J* 2004;37(9):613-623.

Campos LC, Gahyva SM, Favieri A. Método simplificado para avaliação de técnicas de instrumentação de canais radiculares. *J Bras Endod* 2003; 4(13):166-168.

Chan AWK, Cheung GSP. A comparison of stainless steel and nickel-titanium k-files in curved root canals. *Int Endod J* 1996;29(6):370-375.

Costa C, Santos M, Bombana AC. Avaliação da distorção da curvatura em canais simulados instrumentados por dois sistemas rotatórios: Quantec series 2000™ e RBS™ Moycon Union Broach. *Rev Odontol Univ São Paulo* 1999;13(4):391-394.

Esberard RM, Camargo JMP, Esberard RR. Eficácia dos novos instrumentos endodônticos manuais. *J Bras Endod* 2002;3(11):277-280.

Estrela C, Figueiredo JAP. *Endodontia: princípios biológicos e mecânicos*. 1ª ed. São Paulo: Artes Médicas; 2001.

Faria AGM. Análise do índice e ângulo do desvio apical através de técnica de instrumentação manual e automatizada realizada por alunos de graduação em odontologia da Universidade Federal do Pará e do centro Universitário do Pará [Dissertação de Mestrado]. São Paulo: Faculdade de Odontologia da USP; 2003.

Garip Y, Günday M. The use of computed tomography when comparing nickel-titanium and stainless steel files during preparation of simulated curved canals. *Int Endod J* 2001;34(6):452-457.

Goerig AC, Michelich RJ, Schultz HJH. Instrumentation of root canals in molar using the step-down technique. *J Endod* 1982;8(12):550-554.

Griffiths IT, Chassot AL, Nascimento MF, Bryant ST, Dummer PMH. Canal shapes produced sequentially during instrumentation with Quantec SC rotary nickel-titanium instruments: a study in simulated canals. *Int Endod J* 2001;34(2):107-112.

Guelzow A, Stamm O, Martus P, Kielbassa AM. Comparative study of six rotary nickel-titanium systems and hand instrumentation for root canal preparation. *Int Endod J* 2003;38(10):743-752.

Hata G-I, Uemura M, Kato AS, Imura N, Novo NF, Toda T. A comparison of shaping ability using proFile, GT file and Flex-R endodontic instruments in simulated canals. *J Endod* 2002;28(4):316-21.

Heck AR, Garcia RB. Avaliação radiográfica do desvio apical do canal radicular após a instrumentação manual com limas *flexofile*, *flex-R*, e *onyx-R* e o sistema mecânico rotatório *profile**. *Rev FOB* 1999;7(¾):27-32.

Imura N, Kato AS, Novo NF, Hata G-I, Uemura M, Toda T. A comparison of mesial molar root canal preparations using two engine-driven instruments and the balanced-force technique. *J Endod* 2001;27(10):627-31.

Iqbal MK, Maggiore F, Suh B, Edwards KR, Kang J, Kim S, Phil M. Comparison of apical transportation in four ni-ti rotary instrumentation techniques. *J Endod* 2003;29(9):587-91.

Jardine SJ, Gulabivala K. An in vitro comparison of canal preparation using two automated rotary nickel-titanium instrumentation techniques. *Int Endod J* 2000;33(4):381-391.

Kaptan F, Semih S, Kayahan B, Haznedaroğlu F, Tanalp J, Gündüz B. Comparative evaluation of the preparation efficacies of HERO shaper and Nitiflex root canal instruments in curved canals. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod* 2005;100(3):636-642).

Katz A, Tamse A. A combined radiographic and computerized scanning method to evaluate remaining dentine thickness in mandibular incisors after various intracanal procedures. *Int Endod J* 2003;3(35):682-685.

Klayman J, Brilliant D. A Comparison of the Efficacy of Serial Preparation versus Giromatic Preparation. *J Endod* 1975;1(10):334-337.

Kosa DA, Marshall G, Baumgartner JC. An analysis of canal centering using mechanical instrumentation techniques. *J Endod* 1999;25(6):441-445.

Kum KY, Spangberg L, Cha BY, Il-Young J, Seung-Jong L, Chan-Young L. Shaping ability of three profile rotary instrumentation techniques in simulated resin root canals. *J Endod* 2000;26(12):719-723.

Kuttler S, Garala M, Perez R, Dorn SO. The endodontic cube: A system designed for evaluation of root canal anatomy and canal preparation. *J Endod* 2001;27(8):533-536

Lam TV, Lewis DJ, Atkins DR, Macfarlane RH, Clarckson RM, Whitehead MG, Brockhur PJ, Moule AJ. Changes in root canal morphology in simulated curved over-instrumented with a variety of stainless steel and nickel titanium files. *Aust Dent J* 1999;44(1):12-19.

Lamarão SMS. Método Odontométrico digitalizado para mensuração do ângulo, direção de curvatura e comprimento de canais radiculares de dentes humanos [Tese de Doutorado]. São Paulo: Faculdade de Odontologia da USP;2000.

Lamarão SMS, Santos M, Antoniazzi JH. Efeito das limas pré-curvadas e retas no ângulo de curvatura de canais radiculares. *Rev Odontol Univ Sao Paulo* 1998;12(14):361-365.

Lamarão SMS, Santos M, Antoniazzi JH. Modificações da curvatura de canais simulados após emprego de instrumentos rotatórios. *Rev Fac Odontol Sao Paulo* 1999;13(1):89-92.

Limongi O, Klymus AO, Baratto Filho F, Vanni JR, Travassos R. *In vitro* evaluation of the presence of apical deviation with employment of automated handpieces with continuous and alternate motion for root canal preparation. *J Appl Oral Sci* 2004;12(3):195-199.

Limongi O, Ramos IFA, Vanni JR, Albuquerque DS, Baratto Filho F. Análise in vitro do desvio apical, observado no sentido proximal, produzido por dois sistemas de rotação alternada: Endo-Gripper e M4. *J Bras Endod* 2004;5(14):67-72.

Lopes HP, Elias CN, Estrela C, Siqueira Júnior JF. Assessment of root canals using the method of the curvatura radius. *Braz Dent J* 1998;9(1):39-45.

Martin G, Blašković-Šubat V. Preparation of simulated root canal using the macfile, canal master U and K-flexofile. *Int Endod J*. 1997;30(3):160-166.

Miglani S, Gopikrishna V, Parameswaran, Kandaswamy D, Kirithika. Canal centering ability of two nickel-titanium rotary systems compared with SS hand instrumentation in curved canals using Kuttler's endodontic cube- An in vitro study. *Endodontology* 2004;16(2):42-49.

Miranzi BAS. Avaliação "in vitro" das alterações promovidas em canais radiculares artificiais curvos após instrumentação com limas de níquel-titânio manuais e acionadas a motor [Dissertação de Mestrado]. Ribeirão Preto: Faculdade de Odontologia da USP; 1999.

Mizrahi SJ, Tucker JW, Seltzer S. A Scanning Electron Microscopic Study of the Efficacy of Various Endodontic Instruments. *J Endod* 1975;1(10): 324-333.

Nagy CD, Bartha K, Bernáth M, Verdes E, Szabó J. A comparative study of seven instruments in shaping the root canal *in vitro*. *Int Endod J* 1997;30(2):124-32.

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

Paqué F, Musch U, Hülsmann M. Comparison of root canal preparation using RaCe and ProTaper rotary Ni-Ti instruments. *Int Endod J* 2005;38(1):8-16.

Park H. A comparison of Greater Taper files , ProFiles, and stainless steel files to shape curved canals. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod* 2001;91(6):715-718.

Pesce HF, Medeiros JMF, Carrascoza A, Simi Júnior J. Morfologia do preparo de canais radiculares com limas nitiflex e flexofile. *Rev Odontol Univ São Paulo* 1999;13(3):289-293.

Pesce HF, Medeiros JMF, Moura AAM. Análise morfológica comparativa do preparo de canais radiculares curvos com dois tipos de instrumentos endodônticos. *Rev Odontol Univ São Paulo* 1997;11(2):87-91.

Peters OA, Laib A, Göhring TN, Barbakow F. Changes in root canal geometry after preparation assessed by high-resolution computed tomography. *J Endod* 2001;27(1):1-6.

Peters OA. Current challenges and concepts in the preparation of root canal systems: a review. *J Endod* 2004;30(8):559-67.

Pettiette MT, Delano O, Trope M. Evaluation of success rate of endodontic treatment performed by students with stainless-steel k-files and nickel-titanium hand files. *J Endod* 2001;27(2):124-127.

Ponti TM, McDonald NJ, Kuttler S, Howard E, Dumsha TC. Canal-centering ability of two rotatory file systems. *J Endod* 2002;28(4):283-286.

Ravagnani D, Pellissari CA, Sydney GB. Análise da manutenção da curvatura do canal radicular quando do preparo com técnica manual e com canal finder system. *J Bras Odont Clin* 1998;2(7):20-30.

Rhodes JS, Pitt Ford TR, Lynch JA, Liepins PJ, Curtis RV. A comparison of two nickel-titanium instrumentation techniques in teeth using microcomputed tomography. *Int Endod J* 2000;33(3):279-285.

Rodrigues EY. Aleación de níquel-titanio y su uso en endodontia. *Acta Odontol Venez* 2000;38(1):4-7.

Santos WAG, Barbosa SV. Avaliação da instrumentação tipo "Oregon" em canais retos e com curvaturas. *ROBRAC* 1992;2(5):21-24.

Schäfer E, Erler M, Dammaschke T. Influence of different types of automated devices on the shaping ability of rotary nickel-titanium Flex-Master instruments. *Int Endod J* 2005;38(9):627-636.

Schafer E, Schulz-Bongert U, Tulus G. Comparison of hand stainless steel and nickel titanium rotary instrumentation: a clinical study. *J Endod* 2004;30(6):432-435.

Schafer E, Vlassis M. Comparative investigation of two rotary nickel-titanium instruments: Protaper versus RaCe. Part 1. shaping ability in simulated curved canals. *Int Endod J* 2004;37(4):229-238.

Schilder H. Cleaning and shaping the root canal. *Dent Clin North Am* 1974;18(2):269-296.

Schneider SW. A comparison of canal preparations in straight and curved root canals. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod* 1971;32(2):271-275.

Serene TP, Adams JD, Saxena A. Nickel-titanium instruments applications in endodontics. 1ª ed. St Louis, Ishiyaku: Euroamerican Inc; 1995.

Silva CC, Berger CR, Sydney GB. Análise do desvio apical quando do preparo de canais radiculares curvos empregando os sistemas canal finder e ultra-sônico Enac. *Rev Paul Odontol* 1997;19(4):21-22,24-26.

Simi Júnior J, Silva AHF, Vaz JAO. Avaliação morfológica comparativa do preparo de canais curvos, utilizando-se das limas Flex-R, frente a duas técnicas de preparo : Manual e Endo Gripper. *Rev Odontol UNICID* 2002;14(2):113-119.

Skelton Macedo MC, Cardoso RJA, Bombana AC. A simplified transversal cut system to study root canal morphology and prepared techniques. *Endod Clin Pract Educ Res* 1999;1(2).

Song YL, Bian Z, Fan B, Fan MW, Gutmann JL, Peng B. A comparison of instrument-centering ability within the root canal for three contemporary instrumentation techniques. *Int Endod J* 2004;37(4):265-271.

Sonntag D, Delschen S, Kim SK, Stachniss V. Root canal shaping with manual and rotary Ni-Ti files performed by students. *Int Endod J* 2003;36(11):715-23.

Sonntag D, Guntermann A, Kim SK, Stachniss V. Root canal shaping with manual stainless steel files and rotary Ni-Ti files performed by students. *Int Endod J*. 2003;36(4):246-55.

Souza V, Baptista DQ, Holland R, Carvalho C, Dezan Júnior E, Nery MJ, Bernabé PFE, Otoboni Filho JA. Estudo Comparativo de eficiência das limas de níquel-titânio e de aço inoxidável em função do número de utilizações. *Rev Ci Odontol*. 2002; 5 (5): 59-65.

Sydney GB, Zamberlan TMA, Batista A, Mello LL. Estudo comparativo da ocorrência de desvio apical com sistemas de rotação alternada. *J Bras Endod* 2001;2(6):246-252.

Sydney GB, Batista A. Instrumentação não convencional dos canais radiculares in: Leonardo MR. Endodontia: Tratamento de canais radiculares. 1ª ed. São Paulo: Artes Médicas; 2005. cap. 19, p. 767-785.

Sydney GB, Batista A, Melo LL, Mattos NHR. Sistemas de rotação alternada em endodontia. J Bras Endod 2000; 1(3):59-64.

Sydney GB, Estrela C, Carrascoza A, Pesce HF. Avaliação morfológica de canais radiculares curvos após o preparo com a técnica cervical auxiliada por brocas de Gates-Glidden e com o Canal Finder System. Rev ABO Nac 1995;2(6):427-430.

Sydney GB, Nemeth JET, Berger CR. Análise do desvio apical quando do preparo do canal radicular empregando unidades sônica e ultra-sônica. Odontol USF 1999;17:79-89.

Sydney GB, Pesce, Batista A, MELO LL. Estudo qualitativo da uniformidade da remoção dentinária em canais radiculares impregnados com ferrocianeto de prata: instrumentação manual X canal "Finder System". Rev Bras Odontol 1997;54(4):244-247.

Szep S, Gerhardt T, Leitzbach C, Lüder W, Heidemann D. Preparation of severely curved simulated root canals using engine-driven rotary and conventional hand instruments. Clin Oral Investig 2001; 5(1):17-25.

Tan BT, Messer HH. The quality of apical preparation using hand and rotary instruments with specific criteria for enlargement based on initial apical file size. J Endod 2002;28(9):658-664.

Tasdemir T, Aydemir H, İnan U, Ünal O. Canal preparation with Hero 642 rotary Ni-Ti instruments compared with stainless steel hand k-file assessed using computed tomography. Int Endod J 2005;38(6):402-408.

Testa FM. Influência das técnicas de instrumentação no desvio apical dos canais radiculares [Dissertação de mestrado]. Bauru: Faculdade de Odontologia da USP; 2003.

Thompson AS. An Overview of nickel-titanium alloys used in dentistry. Int Endod J 2000;33(4):297-310.

Turek T, Langeland K. A Light Microscopic Study of the Efficacy of the Telescopic and Giromatic Preparation of Root Canals. *J Endod* 1982;8(10):437-443.

Vanni JR, Albuquerque DS, Reiss C, Baratto Filho F, Limongi O, Della Bona A. Apical displacement produced by rotary nickel-titanium instruments and stainless steel files. *J Appl Oral Sci* 2004;12(1):51-5.

Walia H, Brantley WA, Gerstein H. An initial investigation of the bending and torsional properties of nitinol root canal files. *J Endod* 1988;14(7):346-351.

Yoshimine Y, Ono M, Akamine A. The shaping effects of three nickel-titanium rotary instruments in simulated S-shaped canal. *J Endod* 2005;31(5):373-375.

Zmener O, Banegas G. Comparison of three instrumentation techniques in the preparation of simulated curved root canals. *Int Endod J* 1996;29(5):315-319.

Zmener O, Balbachan L. Effectiveness of nickel-titanium files for preparing curved root canals. *Endod Dent Traumatol* 1995;11(3):121-123.

ANEXOS

ANEXO A – Parecer do Comitê de Ética em Pesquisa de Seres Humanos

CCS/UFPA.

PARECER DE ÉTICA DE PROJETO DE PESQUISA ENVOLVENDO SERES HUMANOS

TÍTULO: “Análise da modelagem do Canal realizada com limas aço inox e de níquel titânio manuais e acopladas em sistemas de rotação alternada”

1 – Protocolo: 037/2005 CEP/UFPA-CCS

2 – Data de entrada: 23 de maio de 2005

3 – Pesquisadora responsável: Alessandra Iamanouth de Farias Khayat, C.D.

4 – Instituição responsável/unidade: Universidade Federal do Pará- Centro de Ciências da Saúde.

5 – Data do Parecer: 20 de junho de 2005

6 – Razão do projeto: Trata-se de um projeto de pesquisa do Programa de Pós- graduação em Odontologia/UFPA, na área de concentração de Endodontia, referente a Dissertação de Mestrado da pesquisadora responsável.

7 – Resumo da pesquisa: Impulsionados pelas dificuldades anatômicas operacionais em canais curvos somados aos avanços tecnológicos surgem novas técnicas (manuais e mecanizadas) e instrumentos dentre os quais destacam-se as limas manuais de níquel-titânio altamente flexíveis e limas de aço inox flexíveis. Objetivando-se comparar a modelagem de canais curvos, realizada com diferentes técnicas e instrumentos endodônticos este estudo contribuirá ao estudo da modelagem do canal radicular, uma vez que há uma grande diversidade de instrumentos e técnicas preconizadas para o preparo endodôntico. Serão objeto desta pesquisa 80 raízes mesio-vestibulares (mv) de molares inferiores com coroas íntegras, restauradas ou com pouca destruição extraídos recentemente na rede básica de atendimento da Prefeitura Municipal de Belém –PA por motivos diversos. O projeto será executado no início do 2º semestre de 2004 indo até o 1º semestre de 2006.

Comentários do relator (análise): O projeto anexou toda a documentação solicitada: folha de rosto devidamente preenchida, currículos do pesquisador e orientador, termo de compromisso dos pesquisadores e análise crítica de riscos e benefícios. O projeto apresenta fortes justificativas, objetivo muito claro e metodologia respaldada em pesquisa bibliográfica.

8 – Parecer: Sugerimos a **APROVAÇÃO** deste projeto por este comitê. Este é o nosso parecer SMJ..

Belém, 20 de junho de 2005



Profª Drª Eliana Ferreira Ozela

ANEXO B – Carta de Aprovação do Comitê de Ética em Pesquisa de Seres Humanos CCS/UFPA.



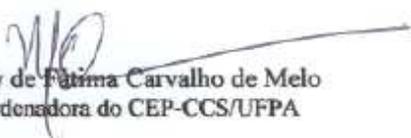
COMITÊ DE ÉTICA EM PESQUISA EM SERES HUMANOS/CCS/UFPA

A. Pro^{fa}. ALESSANDRA IAMANOUTH DE FARIAS KHAYAT

Carta 044 /CEP-CCS/UFPA

Senhora pesquisadora, temos a satisfação de informar que seu projeto de pesquisa, “Análise da Modelagem do Canal realizada com Limas de Aço Inox e de Niquel Titânio Manuais e Acopladas em Sistemas de Rotação Alternada”, protocolo n^o. 037/2005 CEP/UFPA-CCS, foi apreciado e aprovado na reunião do dia 30 de junho de 2005. Você tem como compromisso a entrega do relatório até o dia 30 de dezembro de 2005 no CEP-CCS/UFPA situado no Campus universitário do Guamá no Complexo de sala de aula do CCS – sala 14 – 2^o andar (em frente ao estacionamento do Curso de Odontologia).

Atenciosamente,


Marly de Fátima Carvalho de Melo
Coordenadora do CEP-CCS/UFPA

APÊNDICES

APÊNDICE A – Teste de aderência à curva normal: Valores originais

A. Frequências por intervalos de classe:

Intervalos de classe	M-3s	M-2s	M-1s	Med.	M+1s	M+2s	M+3s
Curva normal	0.44	5.40	24.20	39.89	24.20	5.40	0.44
Curva experimental	0.00	0.00	40.42	37.50	14.17	5.83	2.08

B. Cálculo do Qui quadrado: Interpretação

Graus de liberdade : 4 A distribuição amostral testada
 Valor do Qui quadrado : 20.60 não é normal
 Probabilidade de Ho : 0.0400 %

APÊNDICE B– Teste de Kruskal-Wallis entre as incidências radiográficas no Grupo 1.

Resultados do teste de Kruskal-Wallis

 Valor (H) de Kruskal-Wallis calculado : 2.6405
 Valor do X² para 2 graus de liberdade: 2.64
 Probabilidade de Ho para esse valor : 26.71 %

Não-significante (alfa > 0,05)

O valor de H aparece repetido como X² porque a sua significância é avaliada pela tabela do qui-quadrado.

APÊNDICE C– Teste de Kruskal-Wallis entre as incidências radiográficas no Grupo 2.

Resultados do teste de Kruskal-Wallis

```
-----
Valor (H) de Kruskal-Wallis calculado :    0.9210
Valor do X2 para 2 graus de liberdade:    0.92
Probabilidade de Ho para esse valor   :    63.10 %
-----
```

Não-significante (alfa > 0,05)

O valor de H aparece repetido como X² porque a sua significância é avaliada pela tabela do qui-quadrado.

APÊNDICE D–Teste de Kruskal-Wallis entre as incidências radiográficas no Grupo 3.

Resultados do teste de Kruskal-Wallis

```
-----
Valor (H) de Kruskal-Wallis calculado :    1.3507
Valor do X2 para 2 graus de liberdade:    1.35
Probabilidade de Ho para esse valor   :    50.90 %
-----
```

Não-significante (alfa > 0,05)

O valor de H aparece repetido como X² porque a sua significância é avaliada pela tabela do qui-quadrado.

APÊNDICE E–Teste de Kruskal-Wallis entre as incidências radiográficas no Grupo 4.

Resultados do teste de Kruskal-Wallis

```

-----
Valor (H) de Kruskal-Wallis calculado :      2.1245
Valor do X2 para 2 graus de liberdade:      2.12
Probabilidade de Ho para esse valor   :      34.57 %
-----

```

Não-significante (alfa > 0,05)

O valor de H aparece repetido como X² porque a sua significância é avaliada pela tabela do qui-quadrado.

APÊNDICE F–Teste de Kruskal-Wallis entre os Grupos para incidência I

```

Valor (H) de Kruskal-Wallis calculado :  6.0580
Valor do X2 para 3 graus de liberdade:  6.06
Probabilidade de Ho para esse valor   :  10.88 %
-----

```

Não-significante (alfa > 0,05)

APÊNDICE G - Teste de Kruskal-Wallis entre Grupos para incidência II

Valor (H) de Kruskal-Wallis calculado : 18.2381
Valor do X^2 para 3 graus de liberdade: 18.24
Probabilidade de H_0 para esse valor : 0.04 %

Significante ao nível de 1 % (alfa = 0,01)

APÊNDICE H - Teste de Kruskal-Wallis entre os Grupos para incidência III

Valor (H) de Kruskal-Wallis calculado : 2.2604
Valor do X^2 para 3 graus de liberdade: 2.26
Probabilidade de H_0 para esse valor : 52.02 %

Não-significante (alfa > 0,05)

Livros Grátis

(<http://www.livrosgratis.com.br>)

Milhares de Livros para Download:

[Baixar livros de Administração](#)

[Baixar livros de Agronomia](#)

[Baixar livros de Arquitetura](#)

[Baixar livros de Artes](#)

[Baixar livros de Astronomia](#)

[Baixar livros de Biologia Geral](#)

[Baixar livros de Ciência da Computação](#)

[Baixar livros de Ciência da Informação](#)

[Baixar livros de Ciência Política](#)

[Baixar livros de Ciências da Saúde](#)

[Baixar livros de Comunicação](#)

[Baixar livros do Conselho Nacional de Educação - CNE](#)

[Baixar livros de Defesa civil](#)

[Baixar livros de Direito](#)

[Baixar livros de Direitos humanos](#)

[Baixar livros de Economia](#)

[Baixar livros de Economia Doméstica](#)

[Baixar livros de Educação](#)

[Baixar livros de Educação - Trânsito](#)

[Baixar livros de Educação Física](#)

[Baixar livros de Engenharia Aeroespacial](#)

[Baixar livros de Farmácia](#)

[Baixar livros de Filosofia](#)

[Baixar livros de Física](#)

[Baixar livros de Geociências](#)

[Baixar livros de Geografia](#)

[Baixar livros de História](#)

[Baixar livros de Línguas](#)

[Baixar livros de Literatura](#)
[Baixar livros de Literatura de Cordel](#)
[Baixar livros de Literatura Infantil](#)
[Baixar livros de Matemática](#)
[Baixar livros de Medicina](#)
[Baixar livros de Medicina Veterinária](#)
[Baixar livros de Meio Ambiente](#)
[Baixar livros de Meteorologia](#)
[Baixar Monografias e TCC](#)
[Baixar livros Multidisciplinar](#)
[Baixar livros de Música](#)
[Baixar livros de Psicologia](#)
[Baixar livros de Química](#)
[Baixar livros de Saúde Coletiva](#)
[Baixar livros de Serviço Social](#)
[Baixar livros de Sociologia](#)
[Baixar livros de Teologia](#)
[Baixar livros de Trabalho](#)
[Baixar livros de Turismo](#)