

ALEXANDRE CAPELLI

JESUS DJALMA PÉCORÁ

TÉCNICA DE PREPARO BIOMECÂNICO DOS CANAIS RADICULARES

FREE TIP PREPARATION

INTRODUÇÃO

A utilização de sistemas rotatórios com instrumentos de níquel titânio (Ni-Ti) modificou as técnicas e a forma de modelar os canais radiculares. Estes sistemas se tornaram populares rapidamente em todo mundo devido ao fato de facilitarem a fase de preparo dos canais radiculares (HIMEL et al. 1995; PETTIETE et al. 2001; HÄNNI et al. 2003).

Desde a introdução dos instrumentos de Ni-Ti rotatórios, diversas técnicas foram desenvolvidas por diferentes pesquisadores. Também foram desenvolvidos vários sistemas, tais como: LIGHTSPEED (Lightspeed technology Inc. San Antonio, USA), Profile 04 e 06 (Dentsply Maileffer, Ballaigues, Suíça), GT Files (Tulsa Co., Tulsa, Oklahoma, USA), Flexmaster (VDW, Munich, Alemanha), RACE (FKG Dentaire, La Cnoux-De-Fonds, Suíça), HERO 642 (Micromega, Besançon, França), Quantec (Sybronendo. Califórnia, EUA); K³ (Sybronendo. Califórnia, EUA).

Atualmente, buscam-se técnicas que reduzam a fratura dos instrumentos. Várias técnicas para o preparo biomecânico dos canais radiculares com diferentes instrumentos de

níquel-titânio e diversos motores têm sido preconizadas por diversos autores ou mesmo de acordo com a recomendação do fabricante (LEONARDO, M.R. & LEONARDO, R.T., 2002). Embora muitas técnicas recomendadas pelos fabricantes melhorem a qualidade do preparo dos canais radiculares, a fratura inesperada desses instrumentos constituía uma preocupação, uma vez que ela pode ocorrer sem que nenhuma deformação prévia seja visualizada nos instrumentos. A fratura dos instrumentos rotatórios pode ocorrer basicamente por duas razões, tais como: a fadiga cíclica e a fadiga torsional. Maiores informações sobre a fratura dos instrumentos podem ser pesquisadas no livro *Sistemas Rotatórios em Endodontia - Instrumentos de Níquel-Titânio* (LEONARDO, M.R. & LEONARDO, R.T., 2002).

Este capítulo tem como objetivo sugerir uma técnica que possibilite reduzir os índices de fratura, utilizando instrumentos de qualquer fabricante e diferentes motores elétricos ou pneumáticos. No presente caso clínico foram utilizados os instrumentos do sistema HERO 642, como poderiam ser usados por exemplo os instrumentos do sistema ProFile, K³ Endo, RACE.

Mais difícil, entretanto, é desvincular-se de antigos conceitos advindos da instrumentação manual. A instrumentação rotatória não segue os conceitos do preparo *Step Back* ou *Crown-down* exatamente como são aplicadas na instrumentação manual. A técnica *Crown-Down* é vantajosa quando se utilizam limas de aço-inoxidável. Entretanto, na instrumentação rotatória, o que deve se buscar é preparar o canal com as áreas de maior conicidade do instrumento e deixar sua ponta livre. O conceito de ponta livre diminui drasticamente o risco de fraturas. A grande maioria dos instrumentos rotatórios fratura-se na sua ponta ou próximo a ela uma vez que a ponta é a parte mais frágil do instrumento.

Pela observação deste fato, não se aconselha realizar a instrumentação *Crown-Down* com sistemas rotatórios. Quando se realiza uma seqüência partindo dos instrumentos de maior conicidade (TAPER) para os de menor, a ponta do instrumento sempre sofrerá o maior estresse, aumentando drasticamente o risco de fratura. De modo oposto, quando se inicia com instrumento de menor conicidade (TAPER), um caminho é formado para a passagem do instrumento seguinte. Assim, o próximo instrumento utilizado, com mesmo diâmetro de ponta e com maior conicidade (TAPER), terá sua ponta trabalhando livre, servindo somente como guia. Todo esforço estará localizado na área de maior estrutura metálica do instrumento que suporta melhor as cargas de forças durante a instrumentação. Estando a ponta do instrumento livre, o canal será preparado naturalmente coroa ápice. Ou seja, para alcançar o comprimento de trabalho, o instrumento precisará preparar primeiro a porção cervical alargando-a, para então alcançar o ápice. O importante durante todo o preparo biomecânico dos canais radiculares é realizar o preparo com a parte mais resistente do instrumento e deixar sua ponta livre. Uma boa alternativa seria a utilização da instrumentação oscilatória, criando um caminho para posterior utilização dos instrumentos rotatórios que realizariam a fase de modelagem, imprimindo ao canal uma conformação cônica.

O profissional deve ter conhecimento do processo envolvido no corte da dentina e na localização das áreas do instrumento que irão realizá-la. Sempre que o corte for realizado com a ponta do instrumento, o risco de fratura aumenta (BLUM et al., 1999). Havendo força vertical excessiva e alto torque durante a utilização dos sistemas rotatórios, o instrumento se fratura. Sendo assim, deve haver um treinamento, pois cada sistema, de acordo com o desenho de sua parte ativa possui características próprias que influenciam no

seu *modus operanti*. É importante salientar que a experiência, que advém com o treinamento com estes sistemas, reduz significativamente as deformações e fraturas (YARED et al., 2000; 2001).

É de grande importância o aprendizado da pressão e cinemáticas imprimidas durante a utilização dos instrumentos rotatórios. A utilização de contra-ângulos e motores desenvolvidos especificamente para a instrumentação rotatória é fundamental, pois eles possuem mecanismos redutores. Os contra-ângulos e motores utilizados para acionar os instrumentos rotatórios podem ser de dois tipos: elétrico ou a ar comprimido. As técnicas que utilizam motores elétricos para acionar os instrumentos devem ser definidas como técnicas de instrumentação eletromecânica, uma vez que a eletricidade proporciona a ação mecânica dos instrumentos. As técnicas que utilizam aparelhos acionados por ar-comprimido devem ser entendidas como técnicas de instrumentação pneumomecânicas.

Os motores elétricos proporcionam o controle da velocidade de rotação dos instrumentos de Ni-Ti de maneira precisa, constante e de forma silenciosa. No entanto, pesquisas demonstram não existir diferenças entre motor elétrico e motor a ar-comprimido com relação à deformação ou fratura dos instrumentos (YARED et al., 2001; BORTINICK, 2001; BUCHANAN, 2001). Nossa experiência, com oitenta alunos de graduação trabalhando com contra-ângulos redutores pneumáticos também demonstrou não haver diferenças significantes entre motores elétricos ou contra-ângulos movidos a ar comprimido.

O ensino de pelo menos uma técnica rotatória na graduação parece um caminho lógico e sem volta segundo SPANBERG et al. (2002). Assim sendo, o desenvolvimento de uma técnica onde as fraturas sejam minimizadas é de fundamental importância, uma vez

que os cursos de endodontia dos programas de graduação em Odontologia devem proporcionar aos alunos um nível mínimo de capacitação e encorajá-los na continuação de seus estudos. Este ponto de vista é importante, porque a grande maioria dos tratamentos endodônticos será realizada por clínicos gerais que passaram por um programa básico de Endodontia dentro do curso de Odontologia.

HASSELGREN & CALEV (2002) afirmam que é melhor que os estudantes aprendam uma técnica que utiliza instrumentos rotatórios de Ni-Ti no curso de graduação do que mais tarde com representantes comerciais.

Nossa experiência, a partir do ano de 2002, junto à Disciplina de Endodontia durante a implementação da técnica rotatória com instrumentos de Ni-Ti para os alunos do curso de graduação da Faculdade de Odontologia da Ribeirão Preto-USP confirma os resultados positivos encontrados por Faculdades de outros países. Pode-se observar um aumento da qualidade da modelagem dos canais radiculares com redução significativa nos erros de procedimentos e no tempo do tratamento endodôntico (PETTIETE et al. 2001; KFIR et al. 2003).

Com base nas pesquisas realizadas por nossa equipe e por outros renomados centros de pesquisa ao longo dos últimos anos e, nas nossas experimentações e observações obtidas por meio da experiência do ensino da instrumentação rotatória para os alunos de graduação, sugerimos uma técnica denominada *FREE TIP Preparation*. PÉCORÁ e CAPELLI (2002) desenvolveram uma técnica, onde os esforços durante a instrumentação são direcionados para a região onde o instrumento possui maior massa metálica. Sua ponta, mais frágil, permanece livre, resolvendo o problema da fratura dos instrumentos. Dessa forma, tornou-se possível seu ensino no curso de graduação.

No entanto, cabe salientar que, quando existir necessidade de alargar a porção apical, obviamente haverá a atuação das pontas do instrumento sobre as paredes dentinárias.

Seqüência Técnica para o preparo dos canais radiculares

Indicação: Biopulpectomia e Necropulpectomia

Princípio da ação: Princípio da ponta livre

Velocidade recomendada: 350 rpm

Recomendação: Todos os grupos dentários

Tempo de uso de cada instrumento: 2 a 5 segundos

Seqüência técnica hipotética em caso de necropulpectomia I

1. Organização da mesa clínica de trabalho
2. Atomização da cavidade bucal com soluções anti-sépticas
3. Exame clínico
4. Radiografia para diagnóstico com posicionador (Técnica do paralelismo)



Figura 1. Radiografia para diagnóstico evidenciando extensa lesão de cárie e material selador provisório.

5. Diagnóstico clínico e radiográfico: Necrose pulpar

6. Indicação: Necropulpectomia

7. Planejamento do tratamento endodôntico

Determinação do comprimento que corresponde à área de segurança dos canais radiculares, objetivando a seleção dos alargadores de orifício.

Determinação do comprimento de trabalho provisório (CTP).

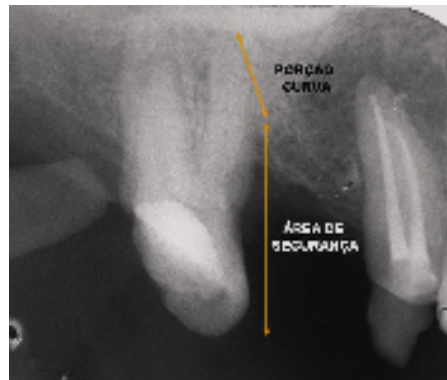


Figura 2. Determinação na radiografia para diagnóstico das áreas de segurança e porções curvas das raízes do dente a ser submetido ao tratamento endodôntico.

8 Anestesia infiltrativa

9 Preparo do dente para receber o dique de borracha

10 Colocação do dique de borracha: grampo W8A

11 Anti-sepsia do campo operatório com solução de gluconato de clorexidina a 2%

12 Remoção do tecido cariado com brocas esféricas carbide em baixa rotação

13 Abertura coronária (cirurgia de acesso)

Irrigação da câmara pulpar com solução de hipoclorito de sódio a 2,5%.

Desgaste compensatório realizado com broca (fresa) Endo Z

Irrigação com solução de hipoclorito de sódio a 2,5%

- 14 Localização das entradas dos canais radiculares com sonda exploradora endodôntica
 - 15 Exploração dos canais radiculares com lima tipo K nº 10 para confirmar a acessibilidade e diâmetro de cada canal radicular
 - 16 Irrigação com solução de hipoclorito de sódio a 2,5%
 - 17 Aferição dos diâmetros das embocaduras dos canais radiculares (estes valores devem ser anotados) com o objetivo de selecionar os alargadores cervicais mais apropriados.
 - 18 Eliminação das interferências cervicais
- Desgaste anticurvatura realizado com baixa rotação com brocas CP DRILL.

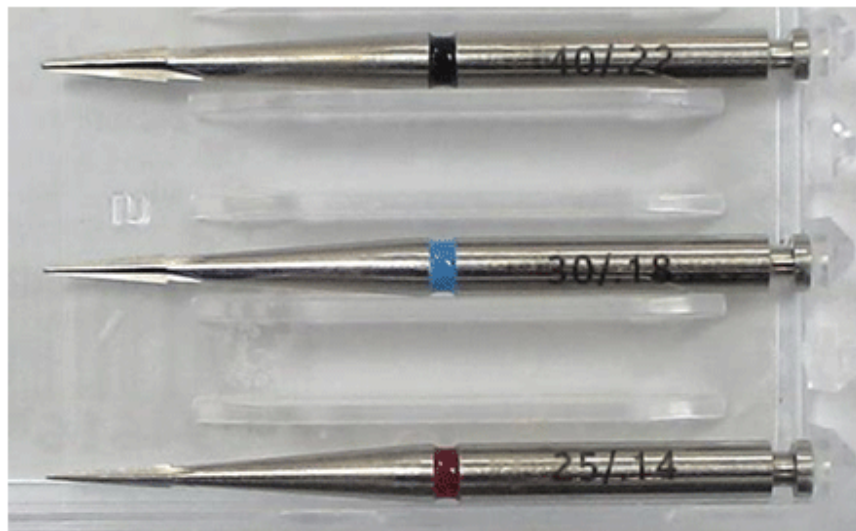


Figura 3. CP DRILL Vermelha 25/.14; Azul 30/.18; Preta 40/.22

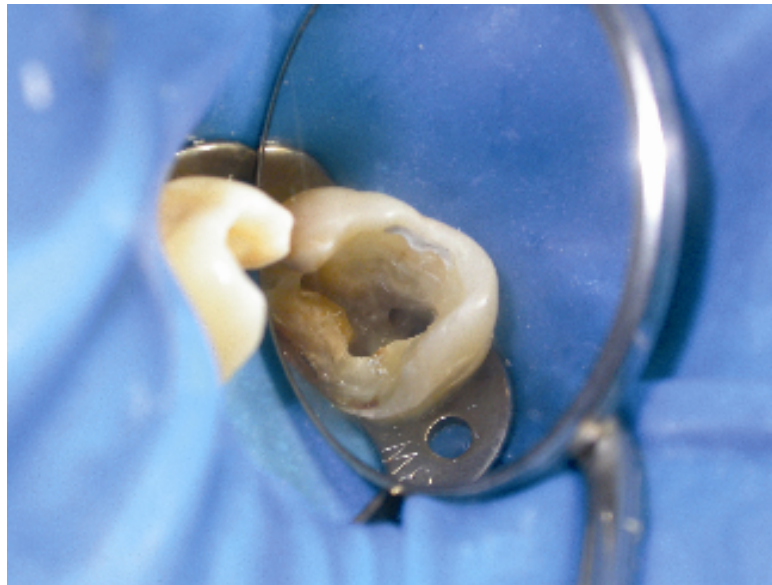


Figura 4. Embocaduras dos canais radiculares após preparo cervical com brocas CP DRILL.

19 Irrigação com solução de hipoclorito de sódio a 2,5%

20 Determinação do Comprimento Real de Trabalho (C.R.T.). Esta etapa objetiva determinar o Comprimento Real de Trabalho. *Obs: Um localizador eletrônico foraminal poderá ser utilizado para tornar mais precisa essa etapa do tratamento endodôntico.

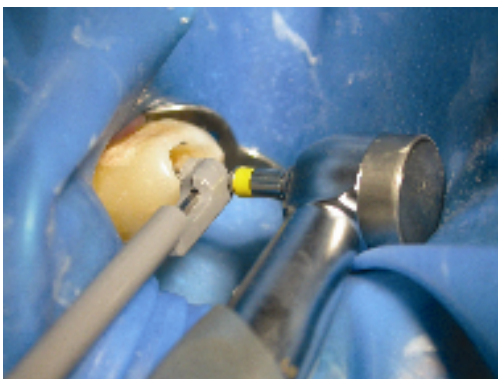


Figura 5a. Determinação do Comprimento Real de Trabalho por meio de localizador eletrônico foraminal acoplado diretamente no instrumento rotatório.

Figura 5b. Irrigação aspiração e inundação.

21 Determinação do Instrumento Apical Inicial (I.A.I.)

O primeiro instrumento que se prender no comprimento real de trabalho determinará qual alargamento apical que será realizado na porção apical

Para Necrose Pulpar recomenda-se alargar a porção apical com mais quatro instrumentos acima do I.A.I.

8 Irrigação com solução de hipoclorito de sódio a 2,5%

9 Início do preparo Apical dos canais radiculares com instrumentos de pequena conicidade (TAPER). Nesta fase, os instrumentos devem chegar no C.R.T. Observe o princípio da ponta livre (FREE TIP) na seqüência abaixo:

Instrumento: 20/.02 no C.R.T. (grande flexibilidade para vencer as curvaturas)

20/.04 no C.R.T.



Figura 6a. Preparo da porção apical com instrumento 20/.04 (anel amarelo e tope de borracha cinza).

Figura 6b. Irrigação, aspiração e inundação.

20/.06 (até encontrar resistência - *Obs: Não necessariamente este instrumento precisa chegar no C.R.T. Deve ser introduzido no canal radicular até encontrar resistência. Isto dependerá do raio de curvatura apical do canal radicular)



Figura 7a. Preparo da porção apical com instrumento 20/06 (anel amarelo e tope de borracha preto).

Figura 7b. Irrigação aspiração e inundação.

25/04 no C.R.T.

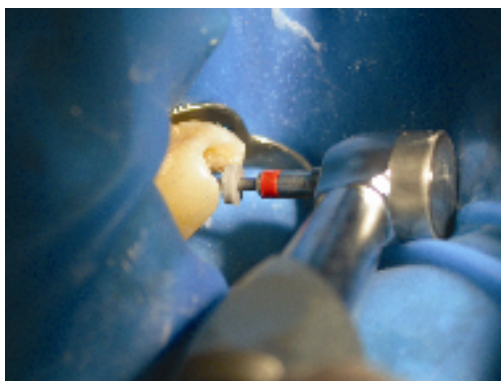


Figura 8a. Preparo da porção apical com instrumento 25/04 (anel vermelho e tope de borracha cinza).

Figura 8b. Irrigação aspiração e inundação.

30/04 no C.R.T.



Figura 9a. Preparo da porção apical com instrumento 30/.04 (anel azul e tope de borracha cinza).

Figura 9b. Irrigação aspiração e inundação.

25/06 (até encontrar resistência - *Obs: Não necessariamente este instrumento precisa chegar no C.R.T. Deve ser introduzido no canal radicular até encontrar resistência. Isto dependerá do raio de curvatura do canal radicular)

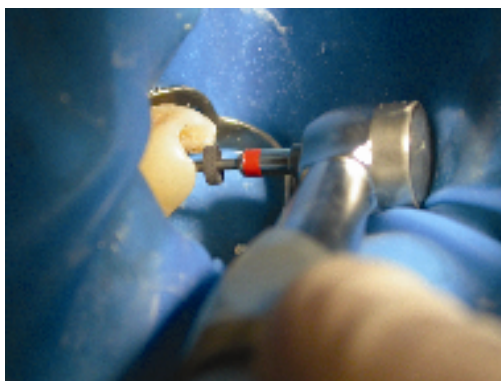


Figura 10a. União dos preparos cervical e médio com instrumento 25/.06 (anel vermelho e tope de borracha preto).

Figura 10b. Irrigação aspiração e inundação.

40/.02 no C.R.T.



Figura 11a. Finalização do preparo apical com instrumento 40/.02 (anel preto e tope de borracha branco).

Figura 11b. Irrigação aspiração e secagem dos canais radiculares com pontas de papel absorvente esterilizadas.

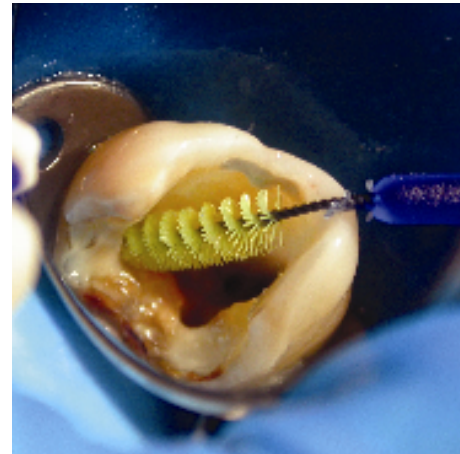


Figura 12a e 12b. Aplicação do primer do sistema Epiphany.

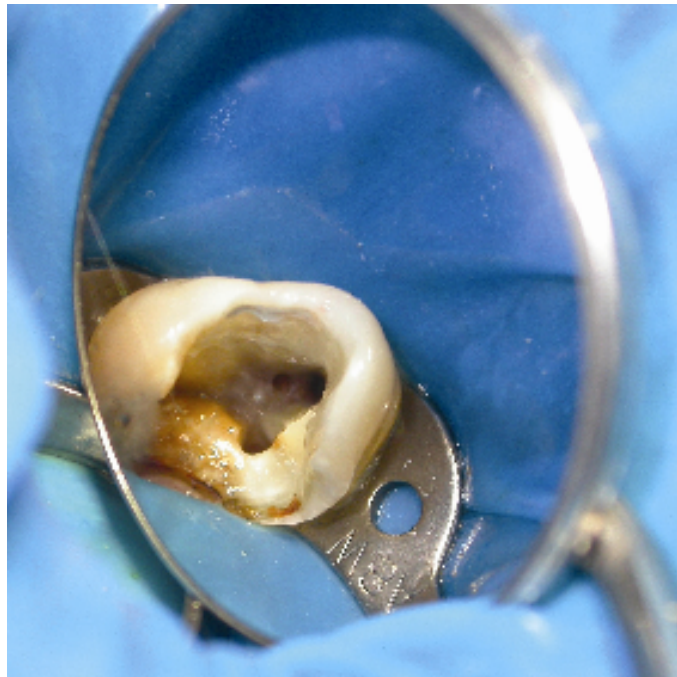


Figura 13. Embocaduras dos canais radiculares após aplicação do primer



Figura 14. Prova dos cones Resilon.

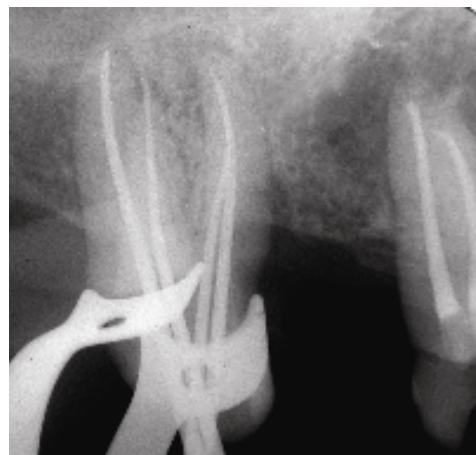


Figura 15. Radiografia de prova dos cones.

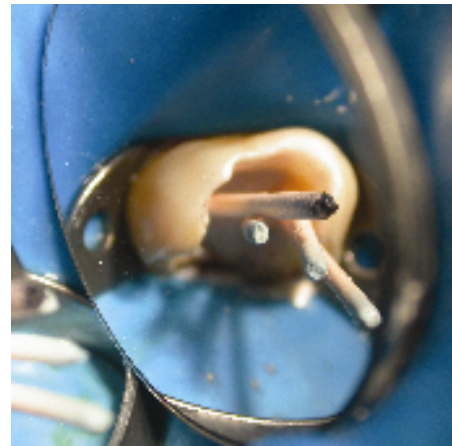


Figura 16. Cimento Epiphany sendo colocado sobre placa de vidro
Figura 17. Cimento Epiphany e cones Resilon posicionados.



Figura 18. Radiografia final evidenciando a completa obturação dos quatro canais e a boa radiopacidade do cimento Epiphany.

*OBS: Toda vez que o diâmetro apical é preparado cirurgicamente, ocorrendo sua ampliação, o instrumento que foi utilizado para realizar esta etapa da preparação estará sendo submetido a um estresse.

*OBS: a irrigação com solução de Labarraque a 2,5% deve ser realizada a cada troca de instrumento.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. AHLQUIST, M.; HENNINGSSON, O.; HULTENBY, K. & OHLIN, J. The effectiveness of manual and rotary techniques in the cleaning of root canals: a scanning electron microscopy study. *I Endod J*, v.34, p.533-537, 2001.
2. BARBIZAM J.V., FARINIUK L.F., MARCHESAN MA, PÉCORÁ J.D., SOUSA-NETO M.D. Effectiveness of manual and rotary instrumentation techniques for cleaning flattened root canals. *J. Endod.*, v.28, p.365-6, 2002.
3. BLUM, J.Y.; COHEN, A.; MACHTOU, P.; MICALLEF, J.P. Analysis of forces developed during mechanical preparation of extracted teeth using ProFile NiTi rotary instruments. *I Endod J*, v.32, p.24-31, 1999
4. BORTNIK, K.L.; STEIMAN, H.R.; RUSKIN, A. Comparison of nickel-titanium file distortion using electric and air-driven handpiece. *J Endod* v.27, n.1, p.57-59, 2001
5. BUCHANAN, L. S. The standardized-taper root canal preparation - Part 1. Concepts for variably tapered shaping instruments. *Int Endod J*, v.33, p.516-529, 2000.
6. BUCHANAN, L. S. The standardized-taper root canal preparation - Part 2. File selection and safe handpiece - driven file use. *Int Endod J*, v.34, p.63-71, 2001.
7. CAPELLI, A.; SEIXAS, F. H.; GUERISOLI, D. M. Z.; PÉCORÁ, J.D.; Estudo, por meio de MEV, da limpeza de canais preparados com limas rotatórias e diferentes substâncias auxiliares. *Pesquisa Odontológica Brasileira*. v.16, p.177, 2002.

8. HANNI, S.; SCHÖNENBERGER, K.; PETERS, O.A.; BARBAKOU, F. Teaching an engine-driven preparation technique to undergraduates: initial observations. *Int Endod J*, v.36, p.476-482, 2003.
9. HASSELGREEN, G. & CALEV, D. Division News. Endodontics. *The Dental Examiner*, v.8, p.23-27 (Dental Alumni, Columbia University, Graphyte Design LLC), 2002.
10. HIMEL, V.T.; AHMED, K.M.; WOOD, D.M.; ALHADAINY, H.A. An evaluation of nitinol and stainless-steel files used by dental students during laboratory proficiency exam. *Oral Surg, Oral Med. Oral Pathol.*, v.79, p.232-237, 1995.
11. HÜLSMANN, M.; SCHADE, M.; SCHÄFERS, F. A comparative study of root canal preparation with HERO 642 and Quantec SC rotary Ni-Ti instruments. *J Endod J*, v.34, n.5, p.538-546, 2001.
12. KFIR, A., ROSENBERG, O., ZUCHERMAN, O., TAMSE, A., FUSS, Z. Comparison of procedural errors resulting during root canal preparations completed by junior dental students in patients using an '8-step method' versus 'serial step-back technique'. *J Endod*, v.36, p.49-53, 2003.
13. LEONARDO, M.R.; BONETTI FILHO, I.; LEONARDO, R. Instrumentos Endodônticos fabricados com liga de níquel-titânio. In: LEONARDO, M.R., LEAL, J.M. *Endodontia. Tratamento de canais Radiculares*. 3^o.ed., São Paulo: Panamericana, p.465-489, 1998.
14. LEONARDO, M.R.; LEONARDO, R.T. *Sistemas Rotatórios em Endodontia-Instrumentos de Níquel-Titânio*, Artes Médicas, 2002.

15. LOPES, H.P.; SIQUEIRA J.R.F.; ELIAS, C. Instrumentos Endodônticos. In: LOPES, H.P., SIQUEIRA JR, F. Endodontia. Biologia e Técnica. Rio de Janeiro: Medsi, p.279-318, 1999 (a).
16. LUMLEY, P.J. Cleaning efficacy of two apical preparation regimens following shaping with hand files of greater taper. *Int Endod J*, v.33, p.262, 2000
17. McSPADDEN, J.T. Advanced geometries in endodontic micro files: The rationale Chattanooga, The NT Company (1996).
18. PÉCORÁ, J.D.; CAPELLI, A.; SEIXAS, F. H.; MARCHESAN, M. A.; GUERISOLI, D. M. Z. Biomecânica Rotatória: Realidade ou Futuro? *Revista da Associação Paulista de Cirurgiões Dentistas*, São Paulo, v.56, n.junho, p.4-6, 2002.
19. PETERS, O.A.; BARBAKOW, F. Effects of irrigation on debris and smear layer on canal walls prepared by two rotary techniques: a scanning electron microspic study. *J Endod*, v.26, n.1, p.6-10, 2000.
20. PETTIETE, M.T., METZGER, Z., PHILLIPS, C., TROPE, M. Endodontic complications of root canal therapy performed by dental students with stainless-steel K-files and nickel-titanium hand files. *J Endod*, v.25, p.230-4, 1999.
21. PETTIETTE, M.T.; DELANO, E.O.; TROPE, M. Evaluation of success rate of endodontic treatment performed by students with stainless-steel and nickel-titanium hand files. *J Endod*, v.27, p.124-127, 2001
22. SERENE, T.P.; ADAMS, J.D., SAXENA, A. Nickel-Titanium Instruments: Applications in endodontics. St. Louis Missouri, USA: Ishiyaku Euroamerica, Inc., 112p, 1995.

23. SIQUEIRA, J.F.; ARAÚJO, M.C.; GARCIA, P.F.; FRAGA, R.C.; DANTAS, C.J. Histological evaluation of the effectiveness of five instrumentation techniques for cleaning the apical third of root canals. *J Endod*, vol.23, n.8, p.499-502, 1997.
24. SPANGBERG, L.W. Instruments, materials, and deceives. In: COHEN, S., BURNS, R.C., eds. *Pathway of the Pulp*, 7edn. St. Louis: Mosby, p.476-95, 1998.
25. SPANGBERG, L.W. Editorial: the wonderful world of rotary root canal preparation. *Oral Surg, Oral Med. Oral Pathol.*, v.92, p.479, 2001.
26. THOMPSON, S.A.; DUMMER, P.M. Shaping ability of ProFile .04 taper series 29 rotary nickel-titanium instruments in simulated root canals: Part 1. *Int Endod J*, v.30, n.1, p.1-7, 1997a.
27. THOMPSON, S.A.; DUMMER, P.M. Shaping ability of ProFile .04 taper *series* 29 rotary nickel-titanium instruments in simulated root canals: Part 2. *Int Endod J*, v.30, n.1, p.8-15, 1997b.
28. WALIA, H.; BRANTLEY, W.A.; GERSTEIN, H. An initial investigation of the bending and torsional properties of nitinol root canal files. *J Endod* v.14, n.7, p.346-51, 1988.
29. YARED, G.M.; BOU DAGHER & MACHTOU, P. Cyclic fatigue of ProFile rotary instruments alter clinical use. *I End Journal* , v.33, p.204-207, 2000.
30. YARED, G.M.; BOU DAGHER & MACHTOU, P. Failure of Profile instruments used with high and low torque. *I End Journal*, v.34, p.471-475, 2001.
31. YARED, G.M.; BOU DAGHER & MACHTOU, P. Influence of rotacional speed, torque and operator's proficiency on ProFile failures. *I End Journal* , v.34, p.47-53, 2001.

32. WU, M.K.; RORIS, A.; BARKIS, D.; WESSELINK, P.R. Prevalence and extend of long oval shape of canals in the apical third. Oral Surg. Oral Med. Oral Pathol. Oral Radiol. Endod., v.89, p.739-743, 2000a.
33. WU, M.K.; SCHWARTZ, F.B.C.; VAN DER SLUIS, W.M.; WESSELINK, P.R. The quality of root fillings remaining in mandibular incisors after root-end cavity preparation. Int. Endod. J. v.34, p.613-9. 2001.