

FERNANDA FREITAS LINS



1290004240

TCE/UNICAMP
L651a
FOP

**AVALIAÇÃO *IN VITRO* DO REMANESCENTE DENTINÁRIO APÓS
PREPARO CERVICAL UTILIZANDO BROCAS GATES-GLIDDEN
COM ROTAÇÕES DIFERENTES**

Monografia apresentada à Faculdade de Odontologia de Piracicaba, da Universidade Estadual de Campinas, como requisito para obtenção de Título de Especialista em Endodontia.

Orientador: Francisco José de Souza-Filho
Co-orientadora: Adriana de Jesus Soares

PIRACICABA
2009

Unidade - FCF/UNICAMP

TCE/UNICAMP

.....

Vol. Ex.

Tombo 4240

C D

Proc. 16-148/2009

Preço R\$ 11,00

Data 22-10-09

Projeto 471120

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

L651a Lins, Fernanda Freitas.
Avaliação *in vitro* do remanescente dentinário após preparo cervical utilizando brocas Gates-Glidden com rotações diferentes. / Fernanda Freitas Lins. -- Piracicaba, SP: [s.n.], 2009.
36f. : il.

Orientadores: Francisco José de Souza Filho, Adriana de Jesus Soares.
Monografia (Especialização) -- Universidade Estadual de Campinas, Faculdade de Odontologia de Piracicaba.

1. Endodontia. 2. Canal radicular. I. Souza Filho, Francisco José de. II. Soares, Adriana de Jesus. III. Universidade Estadual de Campinas. Faculdade de Odontologia de Piracicaba. IV. Título.

(mg/fop)

FERNANDA FREITAS LINS

**AVALIAÇÃO *IN VITRO* DO REMANESCENTE DENTINÁRIO APÓS
PREPARO CERVICAL UTILIZANDO BROCAS GATES-GLIDDEN
COM ROTAÇÕES DIFERENTES**

Monografia apresentada à Faculdade de Odontologia de Piracicaba, da Universidade Estadual de Campinas, como requisito para obtenção de Título de Especialista em Endodontia.

PIRACICABA
2009

UNICAMP / FOP
BIBLIOTECA

SUMÁRIO

RESUMO	3
ABSTRACT	4
1 INTRODUÇÃO	5
2 REVISÃO DE LITERATURA	7
3 OBJETIVOS	14
4 MATERIAIS E MÉTODO	15
5 RESULTADOS	20
6 DISCUSSÃO	24
7 CONCLUSÃO	30
REFERÊNCIAS	31
ANEXOS	35

RESUMO

As perfurações radiculares são indesejáveis durante o tratamento endodôntico visto que alteram o prognóstico, sendo assim, o presente estudo avaliou *in vitro* a espessura de dentina remanescente da parede distal de 34 canais mesiais de molares inferiores antes e após o alargamento cervical com brocas *Gates-Glidden* utilizadas em baixa rotação convencional e no sistema Easy-Endo. Cada espécime foi incluído em um bloco de resina vazado em uma mufla e em seguida cortado transversalmente a 4 e a 6 mm abaixo da junção cimento-esmalte. As imagens transversais das raízes foram capturadas em uma lupa estereoscópica, transferidas a um computador e as espessuras dos remanescentes dentinários foram mensuradas através do programa IM50. Posteriormente, os segmentos foram remontados na mufla e divididos aleatoriamente em dois Grupos de 17 espécimes. Foi realizado o preparo cervical com *Gates-Glidden (crown down)* no Grupo I na baixa rotação convencional (20.000 rpm) e no Grupo II com Sistema Easy Endo (750 rpm). As imagens dos remanescentes foram novamente capturadas e mensuradas. As diferenças das medidas iniciais e finais foram analisadas estatisticamente através do teste de análise de variância ($p < 0,05$). Os resultados mostraram diferenças significativas entre os grupos, em ambos os cortes realizados, sendo o desgaste estatisticamente maior no Grupo I. O preparo cervical com brocas *Gates-Glidden* e técnica coroa-ápice realizado com uma velocidade de 750 rpm é aparentemente mais seguro no que diz respeito ao risco de perfurações na parede distal da raiz mesial do molar inferior.

Palavras - chave: Endodontia, Preparo de canal radicular, Perfuração radicular.

ABSTRACT

Root perforations during endodontic treatment are undesirable since they modify the prognosis, therefore the present study evaluated *in vitro* the dentin thickness of 34 mesial roots in mandibular molars after cervical enlargement with Gates-Glidden rotary instruments using hand piece and Endo-Easy System. All extracted teeth were cutted and embedded in clear polyester resin, placed in a muffle. The roots were sliced horizontally at 4 and 6 mm from the cemento-enamel junction. Images were obtained by a stereoscopic loupe, transferred to a computer and then the remaining dentin thickness of the distal wall of the mesio canal levels were measured by the IM50 software. Sections were reassembled with a muffle and the roots were randomly divided in two groups (n=17). The canals were enlarged using Gates Glidden burs (crown-down) with hand piece (20000 rpm - Group I) and Easy-Endo System with 750 rpm (group II). Afterwards, the images of the thicknesses were obtained and measured again. The differences of the initial and final measurements were statistically analysed by ANOVA ($p < 0,05$). The results showed statistically significant differences among those groups, in both levels, being the removed dentin statistically higher at Group I. The cervical enlargement using Gates-Glidden burs and crown down technique with a speed of 750 rpm is apparently more safe in relation of the perforations risk on the distal wall of mesial roots in mandibular molars.

Key words: Endodontic, Root canal preparation, Root perforation.

1. INTRODUÇÃO

Dentre as várias fases da terapia endodôntica, é inquestionável que o preparo biomecânico é o passo que mais exige do profissional, quer nos conhecimentos teóricos, quer na destreza clínica. O preparo biomecânico tem como objetivos a limpeza, a desinfecção e a modelagem do sistema de canais radiculares (Lopes *et al.*, 1996).

Desde 1961, Philippos já destacava a necessidade do preparo dos terços coronários do canal, atribuindo ao terço cervical da polpa radicular as formações contínuas e progressivas de dentina no assoalho da câmara pulpar que promovem diminuição significativa do diâmetro do canal radicular nessa região.

O complexo dentino-pulpar, ao longo do tempo, sofre inúmeras alterações morfológicas decorrentes das modificações estruturais e funcionais (cárie, idade, abrasão, atrição, doença periodontal etc.). Entre estas alterações encontramos: calcificações internas conseqüentes de traumas de diferentes naturezas, relação de proximidade do teto com o assoalho e orifícios de entrada do canal parcialmente encobertos ou totalmente bloqueados por dentina (Souza & Reiss, 2002).

Com a evolução das técnicas de preparo biomecânico do canal radicular, várias técnicas de instrumentação têm adotado o alargamento prévio dos dois terços coronários do canal no sentido coroa-ápice porque modela e remove grande parte destas interferências cervicais que podem fornecer resistência e afetar a habilidade do operador em introduzir uma lima até o ápice (Souza & Reiss, 2002; Tan & Messer, 2002; Garcia-Filho *et al.*, 2003). Além disso, a ampliação cervical oferece uma gama de vantagens, entre elas: promove acesso mais retilíneo à região apical, permitindo um preparo mais controlado; facilita a penetração da agulha irrigadora em direção apical, aumentando o poder de fluxo e refluxo da solução irrigante; promove a eliminação do substrato orgânico do canal; diminui a probabilidade de alteração do comprimento de trabalho e facilita o preparo da região apical, reduzindo a possibilidade de defeitos, como deslocamento apical, desvios e *zips* (Lopes *et al.*, 2004b). O preparo apical é facilitado quando um alargamento cervical prévio é realizado porque somente o terço apical permanece não instrumentado, dando ao clínico melhor sensação tátil da região apical (West *et al.*, 1997; Tan & Messer, 2002).

Entre os instrumentos alargadores rotatórios introduzidos no tratamento endodôntico, as brocas *Gates-Glidden* são conhecidas desde o século passado, sendo amplamente difundidas e utilizadas como alargadores rotatórios dos terços coronários (Lopes *et al.*, 2004a). Como esta broca é fácil de ser usada, é a primeira opção de muitos profissionais.

Apesar disto, a broca foi retirada do mercado por muitos anos pois alguns cirurgiões-dentistas ainda não aceitavam o uso de instrumentos rotatórios dentro do canal (Coutinho-Filho *et al.*, 2002).

Vários estudos afirmam que o uso das brocas *Gates-Glidden* para ampliar previamente os terços cervical e médio é eficaz na remoção das interferências dentinárias, sendo recomendado o seu uso no preparo biomecânico do sistema de canais radiculares (Leeb, 1983; Contreras *et al.*, 2001; Souza & Reiss, 2002; Souza & Ribeiro, 2002). Por outro lado, diversos autores afirmam que uma ampliação cervical excessiva pode conduzir a episódios indesejáveis como degraus e perfurações na raiz (Berutti & Fedon, 1992; Alhadainy, 1994; Garcia-Filho *et al.*, 2003; Coutinho-Filho *et al.*, 2008).

Abou-Rass *et al.* (1980) descreveu uma zona de risco, com pouca estrutura dentária, situada na parte interna ou côncava de uma raiz curva, onde perfurações ou “strippings” podem ocorrer. Particularmente, em molares inferiores, a ampliação cervical durante o preparo dos canais radiculares gerou preocupações em relação a perfurações nas chamadas áreas de risco, situadas na parede distal da raiz mesial. Os canais mesiais da raiz mesial dos molares inferiores, geralmente curvos e atrésicos com forma de haltere, são considerados um dos canais mais difíceis de limpar e modelar, sendo enquadrados entre os que exigem maior treinamento para o domínio da terapia endodôntica (Coldero *et al.*, 2002; Sauaia, 2006).

Sabendo da importância clínica em evitar perfurações laterais nas raízes dentárias, visto que alteram o prognóstico do tratamento endodôntico, diversos autores avaliaram a espessura do remanescente dentinário após alargamento cervical com diferentes técnicas e alargadores (Kessler *et al.*, 1983; Pilo *et al.*, 1998; Zuckerman *et al.*, 2003; Wu *et al.*, 2005; Coutinho-Filho *et al.*, 2008), porém, tendo em vista a escassez de trabalhos avaliando a influência do uso das brocas *Gates-Glidden* em diferentes rotações no desgaste dentinário das raízes, faz-se necessária a execução de novas pesquisas, a fim de que o preparo do canal radicular seja o mais efetivo e seguro possível.

2. REVISÃO DE LITERATURA

Bower, em 1979, demonstrou que o aspecto de furca das raízes seccionadas 2mm apicais da parte mais apical da bifurcação radicular dos primeiros molares inferiores era côncavo em 100% das raízes mesiais e 99% das raízes distais. A média da concavidade radicular das raízes mesiais foi de 0,7mm e 0,5mm das raízes distais. A concavidade das raízes mesiais dos primeiros molares inferiores a 2mm abaixo da região de furca foi maior que a concavidade das raízes distais em 84% dos dentes, em 10% a concavidade foi equivalente e em 6% a concavidade da raiz distal foi mais profunda que da raiz mesial. A tendência da raiz mesial em ter a maior concavidade foi estatisticamente significativa.

Kessler *et al.* (1983) objetivando determinar o risco relativo de perfuração acidental dos canais mesiais de molares inferiores, avaliaram quatro métodos de alargamento cervical: limas *Hedström* usando a técnica circunferencial, limas *Hedström* usando a técnica anticurvatura, brocas de *Gates-Glidden* #2 e #3 empregando a técnica de entrada e saída, e brocas esféricas nº 2 e 4 com pressão anticurvatura. Os dentes foram incluídos em resina acrílica e foram realizados quatro cortes transversais: 2 mm acima da bifurcação das raízes; na bifurcação; a 2 mm e a 4 mm, respectivamente, a partir do ponto mais alto da bifurcação. A menor distância dos canais mesiais em relação à superfície distal e mesial e o diâmetro entre essas duas áreas foi mensurada em cada segmento através de um microscópio. Foi verificado que nas raízes mesiais de molares inferiores, o risco de criar paredes finas ou perfuradas foi muito maior em direção a área de furca. Nas espécimes alargadas com brocas de *Gates-Glidden*, a menor espessura de dentina foi determinada no terceiro segmento (2 mm a partir do ponto mais alto da bifurcação), com espessura menor que 0,5 mm; esta região, geralmente está localizada de 4mm a 6 mm abaixo do orifício de entrada do canal radicular e foi considerada zona de risco à perfuração. Em relação ao risco de perfuração para o lado da bifurcação, a instrumentação manual anticurvatura foi a mais segura, deixando espessura dentinária significativamente maior em direção à bifurcação.

Montgomery, em 1985, comparou a espessura do remanescente dentinário da parede distal de 60 canais mesiais de raízes mesiais de molares inferiores, após o preparo biomecânico com duas técnicas distintas: uma técnica convencional com movimento de limagem circunferencial e uma técnica experimental, onde o terço cervical era instrumentado com movimento de limagem com limas tipo K #15, #20 e #25, seguido do uso de broca Largo #1, em baixa rotação, até o início da curvatura. O restante da instrumentação era realizada de modo convencional. Vinte canais não receberam instrumentação, sendo agrupados como

grupo controle. Os dentes foram incluídos em blocos de resina e foram realizados vários cortes transversais, a cada 2 mm, iniciando a nível do assoalho da câmara pulpar. Foram feitas medidas nas seções 3 e 4, consideradas como de risco a perfurações. Não houve diferença estatisticamente significativa entre a espessura do remanescente dentinário e cementário de ambas as técnicas. As paredes mais finas foram encontradas nas seções 2 mm abaixo do nível da bifurcação, onde a média foi de 0,86 mm para o grupo experimental; 0,82 para o grupo convencional e 0,97 mm para o grupo controle não instrumentado.

Lim & Stock (1987) examinaram a zona de risco de molares inferiores e avaliaram o risco de perfuração na técnica de limagem anticurvatura comparada a técnica *step-back*. Sessenta dentes foram divididos em dois grupos, no grupo I, nenhum preparo foi realizado enquanto que no grupo II, cada canal mesial era preparado com a técnica anticurvatura e com a técnica *step-back*, 30 canais para cada técnica. A escolha da técnica para os canais mesio-vestibular e mesio-lingual era alternada para cada espécime subsequente. Os dentes foram seccionados a 5 e 8 mm aquém do ápice e medidas as distâncias referentes ao canal em direção às paredes mesial e da furca. Os autores observaram que, nas raízes mesiais dos molares inferiores, os canais não instrumentados estão localizados mais próximos à região de furca do que à superfície mesial da raiz, nos dois segmentos avaliados. Da mesma forma, após o preparo com as duas técnicas, maior quantidade significativa de dentina foi removida da superfície distal no nível de 8 mm, enquanto que no nível de 5 mm não houve diferença significativa. A técnica de limagem anticurvatura preservou maior espessura da parede distal, reduzindo o risco de perfuração.

McCann e colaboradores (1990) avaliaram a espessura do remanescente dentinário e cementário antes e após o preparo de quarenta molares inferiores com três técnicas: instrumentação manual *step-down*, instrumentação manual *step-back* e instrumentação ultrassônica. As espécimes foram incluídas em blocos de resina acrílica através de muflas e quatro cortes foram realizados, a nível da bifurcação, e 3, 6 e 9mm deste nível. As seções foram mensuradas e fotografias através de um microscópio (6x e 12x) foram realizadas antes da instrumentação. Os espécimes foram remontados na mufla e instrumentados. Feito isso, novas mensurações e novas fotografias foram realizadas. Não houve diferença estatística do remanescente dentário da superfície distal entre as técnicas, em todas as seções analisadas. Porém, os autores ressaltam que a maior porcentagem de remanescentes com menos de 0,5 mm foi encontrada no nível de 3 mm abaixo da bifurcação, sendo de grande risco à perfurações.

Berutti & Fedon (1992) utilizaram 15 raízes mesiais de molares inferiores para determinar a espessura dentino-cementária. Foram obtidas radiografias em projeções mesio-distal e vestibulo-lingual e posteriormente as raízes foram seccionadas perpendicularmente ao eixo do canal no terço cervical. A espessura dentino-cementária foi comparada em secções e radiogramas. O estudo mostrou que existe uma grande discrepância entre a espessura de dentina real e a aparente. Nas avaliações radiográficas, é preciso reduzir as medidas dadas pelos radiogramas por aproximadamente um quinto. Os autores afirmam também que a 1,5 mm apical a bifurcação, a espessura real de dentina é a menor, logo, esta é a zona de grande risco.

Cunningham & Senia (1992) estudando tridimensionalmente as curvaturas radiculares em raízes mesiais de molares inferiores, demonstraram que o alargamento cervical com instrumentos rotatórios *Canal Master* de calibres #50 a #80 a um nível coronário da curvatura, em muitos casos reduziu significativamente a severidade (grau) das curvaturas em ambas as direções (vestibulo-lingual e mesio-distal). Concluíram que a preservação da parede distal do canal a nível cervical da curvatura foi possível devido a instrumentação rotatória conservadora, evitando perfurações ou “strips” em raízes com formato de haltere, com concavidade distal profunda.

Isom *et al.*, em 1995, compararam as brocas *Gates-Glidden* #2 e #3 ao *Canal Opener* (alargadores de orifício de canal) com diâmetro #30 a #70 nas raízes mesiais de molares inferiores, inseridos nos canais radiculares em movimentos retos, entrada e remoção e anticurvatura. Os dentes foram incluídos em resina acrílica e três cortes transversais foram realizados com início na furca, obedecendo a intervalos de 2 mm em direção apical. Os autores concluíram, nos movimentos de entrada e remoção e anticurvatura, que as brocas *Gates-Glidden* foram capazes de maior remoção de dentina radicular na região próxima a furca e a 2 mm para apical. Os resultados desses estudos sugerem que seria prudente usar brocas de *Gates-Glidden* no movimento anticurvatura, somente contra a proeminência cervical até o início da furca, e depois o movimento de entrada e de remoção, sem pressão lateral.

Pilo *et al.* (1998) avaliaram, em pré-molares inferiores extraídos, a espessura de dentina remanescente do terço cervical do canal radicular após preparo *step-back* e do uso de brocas *Gates-Glidden*. Sistemas de muflas especiais foram utilizados, para possível avaliação do remanescente dentário antes e após o preparo biomecânico. Doze pré-molares foram montados em resina acrílica a partir do nível da junção cimento-esmalte. Três cortes horizontais foram realizados a 1, 3 e 5 mm apical a junção cimento-esmalte. A largura exata

de cada segmento foi medida, perfazendo um total de 36 segmentos dos 12 dentes. A espessura dentinária original de cada segmento foi mensurada em quatro direções, vestibular, lingual, mesial e distal, desde o lúmen do canal até a superfície externa. Após esta primeira mensuração, os dentes foram remontados na mufla e os canais foram instrumentados manualmente até uma lima tipo K #40. Novas mensurações foram realizadas, e o procedimento foi repetido após o preparo do terço cervical com brocas *Gates-Glidden* nº 2 após a nº4. Os resultados mostraram diferença estatisticamente significativa na espessura de dentina residual em função do instrumento, do segmento e da direção. O estudo enfatizou a importância da preservação das paredes dentinárias na direção méso-distal, a fim de não comprometer a integridade dos dentes.

Em 2000, Pilo & Tamse realizaram um estudo com metodologia semelhante, avaliando a espessura do remanescente dentinário de pré-molares inferiores antes e após instrumentação manual até a lima tipo K #40, após o uso de brocas *Gates Glidden* nº 2 e nº4 e após o uso de brocas de preparo para pinos nº 3, 4 e 5. A espessura dentinária média a 5 mm da junção cimento-esmalte, na direção mesial e distal, após preparo do espaço para pino intraradicular se aproximou do 1 mm mínimo aceitável e os autores concluíram que os instrumentos rotatórios, como brocas *Gates-Glidden* e brocas de preparo para pino, removeram substancialmente mais dentina no sentido méso-distal.

Coutinho-Filho *et al.* (2002) avaliaram *in vitro*, o remanescente dentinário após preparo dos dois terços cervicais de 20 raízes mesiais de molares inferiores utilizando brocas *Gates-Glidden* e *Orifice Shaper*. Os dentes foram incluídos em resina epóxica do ápice até a região de furca em um molde especial de tubo de PVC e após a polimerização os blocos de resina e dente, foram realizados cortes 3 mm abaixo da bifurcação radicular. A área do canal mesial e a menor espessura radicular entre a parede distal da raiz mesial e o canal foram mensuradas antes e após a instrumentação. Os canais mesio-vestibulares foram preparados com brocas *Gates-Glidden* nº 4, 3 e 2, no sentido coroa-ápice, acoplados em baixa rotação convencional. Os canais mesio-linguais foram preparados com as brocas *Orifice Shaper* nº 4, 3, 2 e 1, também no sentido coroa-ápice, utilizados com um contra-ângulo redutor 16:1. Os autores concluíram que não houve diferença significativa, embora as brocas *Gates-Glidden* tenham promovido mais desgaste da parede distal no segmento estudado, apresentando como medida de menor espessura, entre o canal méso-vestibular e a área de furca, 0,38 mm. Observaram também que as brocas *Gates-Glidden* foram mais eficientes na remoção dentinária e que, o alargamento excessivo aumenta o risco de perfuração na área côncava da raiz.

Garcia Filho *et al.* (2003) mensuraram as espessuras da parede distal de 200 canais mesiais de molares inferiores, seccionadas 2 mm abaixo da área da furca, relacionando o risco de ocorrerem perfurações durante o preparo dos canais radiculares. As concavidades distais foram medidas com auxílio de um microscópio, da borda do canal até a superfície externa da raiz. Para os canais méso-vestibulares e méso-linguais a média de espessura dentinária foi de $0,791 \pm 0,187$ mm e $0,88 \pm 0,78$ mm, respectivamente; a raiz mesial apresentou uma média de espessura na zona de risco, de $0,789 \pm 0,182$ mm. 89,5% das paredes distais das raízes usadas neste estudo, obtiveram mensurações de 0,5 a 1 mm, podendo ser reduzidas a um ponto crítico após instrumentação do canal radicular. Os autores recomendaram o uso de instrumentos apropriados para evitar acidentes durante os procedimentos operatórios como uma perfuração lateral.

Garala *et al.* (2003) compararam a espessura mínima remanescente da parede do canal após preparo químico-mecânico com sistema *Profile* e sistema *Hero 642*. Para isso, os canais mesiais de 26 molares inferiores foram selecionados e instrumentados no sentido coroa-ápice de acordo com cada técnica. Medidas foram obtidas antes e após a instrumentação nas secções transversais realizadas, da bifurcação em direção ao ápice com 2 mm de intervalo, e nenhuma diferença estatística significativa da espessura da parede do canal foi encontrada entre os dois sistemas. Os autores concluíram que nenhum dos sistemas rotatórios investigados neste estudo reduziu significativamente a espessura das paredes do canal em raízes mesiais de molares inferiores.

Ainda em 2003, Zuckerman e colaboradores realizaram um estudo comparando a espessura dentinária remanescente de raízes mesiais de trinta molares inferiores antes e depois do preparo com instrumentos rotatórios *Lightspeed* e brocas *Gates-Glidden*. As espécimes foram incluídas em resina de poliéster e cortes transversais a 1, 4 e 7 mm aquém do ápice anatômico foram realizados. Obtidas as mensurações do diâmetro dos canais em direção vestibulo-lingual e méso-distal e da espessura dentinária das paredes mesial, distal, vestibular e lingual, os segmentos foram remontados em uma mufla e preparados. O alargamento cervical foi realizado com brocas *Gates-Glidden* (nº 1 e 2) 6 mm aquém do comprimento de trabalho e a instrumentação apical foi realizada com os instrumentos rotatórios *Lightspeed*, dos quais o tamanho médio utilizado foi uma lima nº 50. Novas mensurações foram feitas do diâmetro do canal e do remanescente dentinário e os resultados mostraram que o diâmetro do canal não excedeu um terço do diâmetro da raiz em todos os níveis estudados. O diâmetro médio dos canais após instrumentação nos níveis 1, 4 e 7 mm foi 0,50 mm, 0,52 mm e 0,74 mm, respectivamente e a espessura mínima do remanescente dentinário foi de 0,70 mm, 1,04

mm e 1,09 mm, respectivamente. Os autores afirmam que o preparo do canal radicular de raízes mesiais de molares inferiores com instrumentos *Lightspeed* até nº 50 no terço apical e brocas *Gates-Glidden* até nº 2 no terço cervical não diminui significativamente a espessura dentinária remanescente.

Wu *et al.* (2005) utilizaram um modelo de mufla para analisar o risco de perfurações em molares inferiores utilizando brocas *Gates-Glidden*. Cento e três canais com vários tipos de curvatura foram alargados com brocas *Gates-Glidden* nº 1, 2 e 3 utilizados em baixa-rotação com 300 rpm, com ou sem pressão anticurvatura. Um corte transversal a 2 mm abaixo da bifurcação foi realizado antes da instrumentação, desse modo a espessura das paredes distal e mesial puderam ser medidas antes e após o preparo. Antes do alargamento, a média da espessura mínima da parede distal foi de 0,92 mm, enquanto para a parede mesial a média foi de 1,50 mm. Após o uso das brocas *Gates-Glidden*, a redução das paredes mesial e distal foi semelhante, sem diferença estatística. Os autores salientaram que o alargamento com estas brocas em molares inferiores podem resultar em perfurações e que a aplicação da pressão anticurvatura não reduz este risco.

Heck (2005) comparou a quantidade de desgaste realizado na superfície distal dos canais mesiais de molares inferiores com as técnicas escalonada, híbrida modificada pela FOP/Unicamp e a técnica rotatória do sistema *Easy-Endo*. Nas duas últimas, foram utilizadas brocas *Gates-Glidden*, em ordem decrescente, #5 a #2. Os dentes foram seccionados a 3 e a 8 mm do ápice. Realizou medições antes e após a instrumentação, verificando que o desgaste na porção cervical foi mais concentrado e maior na parede distal com a técnica manual em relação à furca, na zona de risco. O autor ressaltou que a falta de preparo cervical para a remoção das projeções dentinárias, na técnica manual, pode ter sido a causa do desgaste maior, porque o instrumento é forçado a um posicionamento distal.

Coutinho-Filho *et al.* (2008) avaliaram a espessura dentino-cementária remanescente de canais mesiais de 36 primeiros molares inferiores utilizando brocas *Gates-Glidden* nas técnicas seriada e *crown-down* e observaram qual das duas sequências era a mais segura para modelar a área cervical destas raízes. Um tubo de PVC com duas hastes metálicas paralelas na sua tampa foi utilizado como sistema de mufla, onde os dentes foram incluídos em resina epóxica. Cada bloco resina-dente foi seccionado 3 mm apicais à bifurcação e imagens foram capturadas através de um microscópio. Nos canais méso-vestibulares, as brocas *Gates-Glidden* nº 4, 3 e 2 foram utilizadas na sequência coroa-ápice, com leve pressão apical, movimentos de entrada e remoção, com apenas uma penetração para cada broca e profundidade determinada pela resistência anatômica do canal. Para estas brocas operarem,

foi usado um contra-ângulo de baixa rotação em 2500 rpm. Nos canais mésio-linguais, as brocas *Gates-Glidden* foram usadas da mesma forma, porém na sequência seriada nº 2, 3 e 4. Após o alargamento, a área de cada canal e a menor distância à furca foi mensurada novamente. Não houve diferença estatística entre as medidas iniciais dos canais mesio-vestibulares e mésio-linguais. A área média dos canais mésio-vestibulares e mésio-linguais foi de 0,46 mm² e 0,88 mm², respectivamente. Os valores médios da menor distância até a furca foi de 0,66 mm e 0,39 mm ($P < 0,01$), respectivamente. Os resultados indicaram que a espessura dentino-cementária remanescente após preparo cervical de molares utilizando brocas *Gates-Glidden* foi melhor na sequência coroa-ápice do que na sequência seriada.

3. OBJETIVOS

Avaliar a espessura de dentina remanescente na parede distal (zona de risco) da raiz mesial de molares inferiores, após o preparo dos terços cervical e médio utilizando brocas *Gates-Glidden*, comparando duas rotações diferentes no sentido coroa-ápice, definindo em qual rotação controlada as brocas *Gates-Glidden* realizam um alargamento mais seguro e eficaz, ou seja, em qual rotação a espessura de remanescente dentinário na zona de risco é maior.

4. MATERIAIS E MÉTODO

4.1. Seleção dos dentes

Foram utilizados 17 dentes, primeiros e segundos molares permanentes inferiores de humanos, selecionados por exame visual e radiográfico, extraídos por razões diversas, coletados a partir de doações de cirurgiões-dentistas da cidade de Catanduva-SP, Piracicaba-SP e Maringá-PR, com formação radicular completa, canais com 21 a 23 mm de comprimento, com diâmetro anatômico dos 16 mm iniciais correspondente a uma lima tipo K nº 40 e angulação de curvatura máxima de 25°, determinada pela técnica de Schneider (1971). A utilização dos dentes para a pesquisa foi aprovada pelo Comitê de Ética em Pesquisa da Universidade Estadual de Campinas – Faculdade de Odontologia de Piracicaba sob o número de protocolo 138/2008 (Anexo 01).

4.2. Preparação pré-operatória dos dentes

Estes dentes ficaram submersos em Timol 0,2% antes da execução do experimento para evitar a contaminação por fungos. Em seguida os dentes foram lavados em água corrente, secos à temperatura ambiente para o início do protocolo experimental.

4.3. Protocolo experimental

4.3.1. Preparo dos dentes

A abertura coronária foi realizada com pontas diamantadas 1012 (KG Sorensen – Brasil), em alta rotação, e a forma de contorno complementada com pontas diamantadas 3082 (KG Sorensen – Brasil). As raízes mesiais foram separadas das raízes distais ao nível de furca, utilizando pontas diamantadas 4138 (KG Sorensen – Brasil).

4.3.2. Inclusão dos dentes em resina

Cada dente foi incluído, a partir da junção cimento-esmalte, em resina de poliéster (RPF 1.0 # 11), vazado em um sistema de mufla (Hulsmann *et al.*, 1999), modificada por Heck (2005), confeccionada em Nylon 6 (Poliamida MGS), com 21 mm de comprimento, 16 mm de largura e de profundidade variada. As medidas da base são de 17mm de comprimento

X 12 mm de largura formando um bloco retangular, com uma leve conicidade em direção apical. Em 3 das 4 paredes laterais internas da mufla foram confeccionados 3 sulcos com 2 mm de largura que serviram como guia, orientando a introdução e retirada do bloco de resina; 2 pinos guias e 2 parafusos foram utilizados para estabilização das duas partes da mufla, conferindo-lhe um encaixe firme, para evitar qualquer movimento do bloco em resina.

Previamente à colocação da resina, as paredes da mufla foram lubrificadas com vaselina sólida para facilitar a remoção do bloco de resina contendo o dente. Para a manutenção do dente em posição, enquanto ocorreu a polimerização da resina, foi confeccionado um suporte, também em Nylon 6 (Poliamida MGS), onde um cano de alumínio foi adaptado para prender o elemento dental. Este foi posicionado em um orifício confeccionado no suporte de Nylon, permitindo seu deslocamento para cima e para baixo, à direita e à esquerda, possibilitando, desta maneira, um perfeito ajuste do posicionamento do dente. Um parafuso foi adaptado no suporte para permitir o travamento do cano de alumínio na posição desejada. O dente foi posicionado manualmente na extremidade do cano que, pressionado, adaptou-se o suficiente para manter o espécime imóvel. Para facilitar a remoção do espécime, outro parafuso colocado também na extremidade do cano foi posicionado, forçando a abertura da sua extremidade (Figura 01).

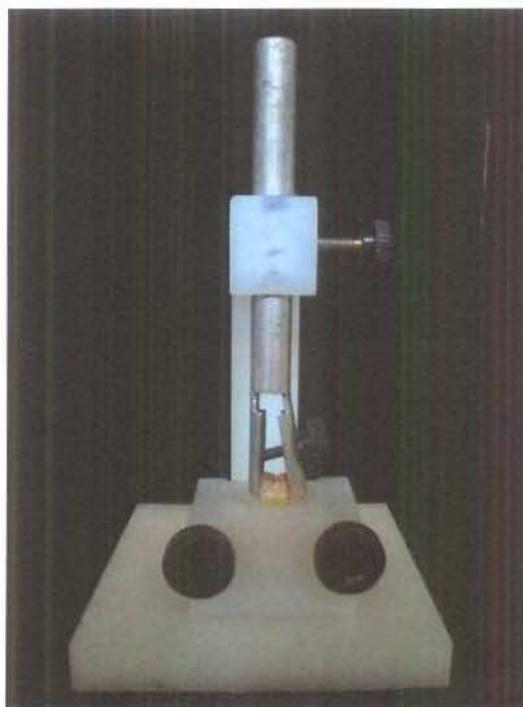


Figura 01 – Dente posicionado na mufla através de um suporte.

4.3.3. Cortes transversais das raízes

Após a total polimerização da resina, que durou em média 90 minutos, os blocos de resina-dente foram removidos da mufla e levados a uma máquina cortadeira metalográfica (Isomet 1000 - Buehler – Lake Bluff, Illinois/USA), em baixa rotação (300 rpm), onde com um disco diamantado de 0,3 milímetros de espessura (Erios – Brasil) foram realizados três cortes transversais no bloco de resina, sob irrigação constante. O primeiro corte foi realizado para remoção da coroa no nível da junção cimento-esmalte, considerado como ponto 0 (zero) e o segundo e terceiro cortes a 4 e a 6 milímetros apical ao ponto 0. O ajuste do nível do corte foi determinado pela marcação realizada com o paquímetro digital e regulagem da máquina Isomet 1000 (Buehler – Lake Bluff, Illinois/USA).

4.3.4. Captura das imagens previamente ao alargamento cervical

As imagens dos cortes obtidos contendo a área transversal das raízes foram capturadas com auxílio de uma lupa estereoscópica Stemi SV 6, com aumento de 8 vezes, com uma câmera digital Sony Hyper Had Color Vídeo modelo SSC-DC 54 acoplada. As imagens de cada corte transversal foram armazenados no computador (Figura 02 e 03).

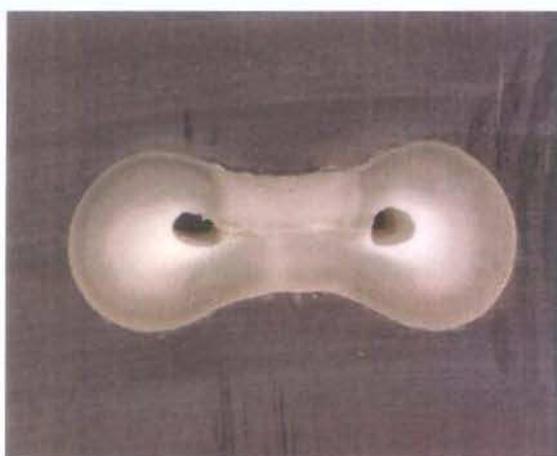


Figura 02- Imagem do corte I – a 4 mm da junção cimento-esmalte (antes do preparo cervical).

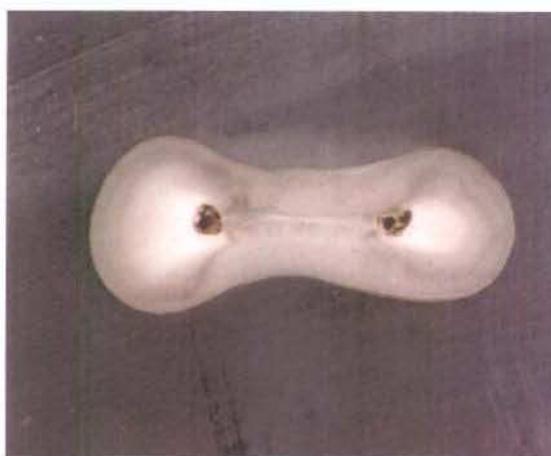


Figura 03- Imagem do corte II- a 6 mm da junção cimento-esmalte (antes do preparo cervical).

4.3.5. Divisão dos grupos e alargamento cervical

Trinta e quatro canais mesiais, de 17 dentes, foram divididos aleatoriamente em dois grupos, cada um contendo 17 canais.

Após a captura das imagens, as espécimes tiveram seus segmentos remontados nas mufas correspondentes e todos os canais foram preparados primeiramente com uma broca Largo (Dentsply, Maillefer, Ballaigues, Suíça) de nº 2 com movimentos de bicada e translação, com intuito de alargar a entrada dos canais, realizando o primeiro desgaste anticurvatura. Os grupos foram então preparados como descrito abaixo:

GRUPO I – Canais 1 a 17: Os canais foram alargados com brocas *Gates-Glidden* na sequência coroa-ápice nº 5, 4, 3 e 2, penetrando no canal a 2, 4, 6 e 8 mm da junção cimento-esmalte, respectivamente, utilizando um contra-ângulo em baixa rotação convencional, com velocidade de 20000 rpm;

GRUPO II– Canais 18 a 34: Os canais foram alargados com brocas *Gates-Glidden* na sequência coroa-ápice nº 5, 4, 3 e 2, penetrando no canal a 2, 4, 6 e 8 mm da junção cimento-esmalte, respectivamente, utilizando o sistema *Easy Endo*, com velocidade de 750 rpm.

Como substância auxiliar dos dois grupos, foi utilizada 0,5 ml de clorexidina gel a 2% (Endogel - Essencial Pharma, Itapetininga, Brasil) e como irrigante 2 ml de soro fisiológico, a cada troca de instrumento.

Foi utilizado um jogo de brocas *Gates-Glidden* (nº 5, 4, 3 e 2- Dentsply, Maillefer, Ballaigues, Suíça) para cada 5 canais, e o movimento utilizado foi de leve pressão apical com apenas uma penetração para cada broca.

4.3.6. Captura das imagens após o alargamento cervical

Concluído o preparo, os fragmentos foram novamente removidos da mufla e levados à lupa estereoscópica, onde as imagens capturadas obtidas como descrito anteriormente (Figura 04 e 05).

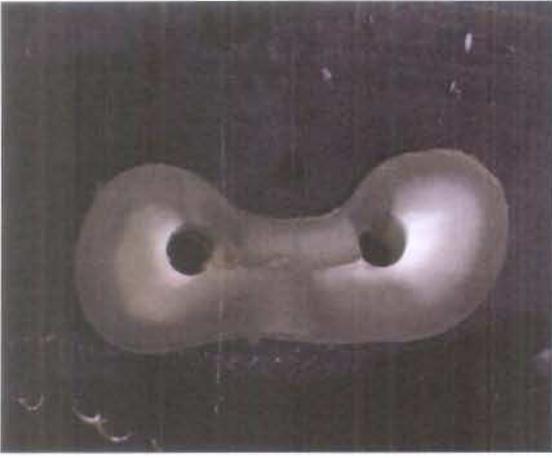


Figura 04- Imagem do corte I – a 4 mm da junção cimento-esmalte (após o preparo cervical).

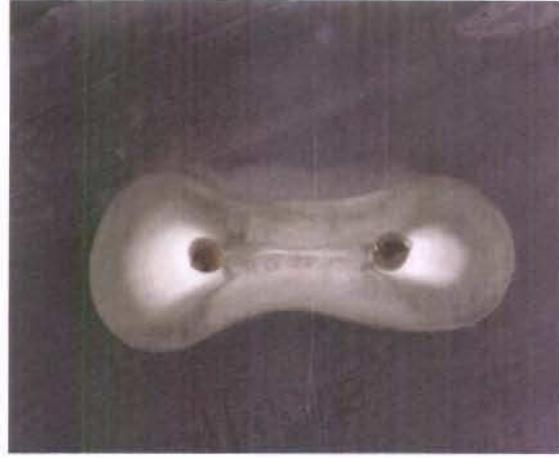


Figura 05- Imagem do corte II - a 6 mm da junção cimento-esmalte (após o preparo cervical).

4.3.7. Mensuração da distância da parede distal do canal até a furca

Foi determinada e medida a menor espessura dentinária remanescente da parede distal da raiz mesial de cada canal, chamada “zona de risco”, nos dois cortes transversais, a 4 e a 6 mm da junção cimento-esmalte. O programa utilizado para esta mensuração foi o programa IM 50.

Para determinação do local de menor espessura procurava-se primeiro, visualmente, a região do canal mais próxima da superfície externa. No programa era selecionado o ícone para medida linear e com o auxílio do “mouse” demarcava-se este primeiro ponto e estendia-se o cursor até a linha demarcatória da superfície externa da raiz. O cursor era deslocado alguns milímetros, para a direita ou esquerda sobre a linha, procurando o ponto de menor espessura, e a medida realizada.

Os resultados foram tabulados e submetidos à análise estatística.

5. RESULTADOS

Os resultados dos valores da espessura do remanescente dentinário, analisados nos dois cortes transversais (corte I e corte II), antes e após o alargamento cervical, e os valores do desgaste de cada remanescente obtidos para o Grupo I (baixa rotação convencional) e para o Grupo II (Sistema *Easy Endo*) estão dispostos nas tabelas 01 e 02, respectivamente.

Tabela 01. Valores, em mm, da espessura do remanescente dentinário antes e depois do alargamento cervical, e o desgaste deste remanescente, obtido pela diferença do valor inicial e do valor final (GRUPO I):

GRUPO I				
Amostra	Corte	Antes	Depois	Δ
1	Corte I	0.87	0.81	0.06
	Corte II	1	0.89	0.11
2	Corte I	0.88	0.81	0.07
	Corte II	0.77	0.59	0.18
3	Corte I	1.02	0.84	0.18
	Corte II	0.84	0.44	0.4
4	Corte I	1.03	0.62	0.41
	Corte II	0.96	0.61	0.35
5	Corte I	0.83	0.6	0.23
	Corte II	0.71	0.53	0.18
6	Corte I	0.99	0.71	0.28
	Corte II	0.88	0.69	0.19
7	Corte I	1.3	1.05	0.25
	Corte II	1.13	0.9	0.23
8	Corte I	1.05	0.93	0.12
	Corte II	0.95	0.75	0.2
9	Corte I	0.97	0.91	0.06
	Corte II	0.9	0.62	0.28
10	Corte I	0.79	0.54	0.25
	Corte II	1.04	0.71	0.33
11	Corte I	0.8	0.4	0.4
	Corte II	0.81	0.67	0.14
12	Corte I	1.1	0.89	0.21
	Corte II	1.22	1.03	0.19
13	Corte I	1.04	0.66	0.38
	Corte II	1.13	0.81	0.32
14	Corte I	1.39	1.14	0.25
	Corte II	0.83	0.52	0.31
15	Corte I	1.57	1.04	0.53
	Corte II	1.23	0.9	0.33
16	Corte I	0.81	0.49	0.32
	Corte II	0.85	0.34	0.51
17	Corte I	0.85	0.64	0.21
	Corte II	0.92	0.39	0.53

Antes do preparo cervical, a espessura do remanescente dentinário (ERD) no Grupo I, apresentaram valores que variaram entre 0,79 e 1,57 mm, indicando uma média de 1,02 mm para o corte I, ou seja, a 4 mm da linha cimento-esmalte. Para o corte II, 6 mm apicais a linha cimento-esmalte, os valores da ERD variaram entre 0,71 a 1,23 mm, obtendo uma média de 0,95 mm. Após a realização do alargamento cervical, os valores da ERD obtidos para o corte I variaram entre 0,4 a 1,14 mm, com uma média de 0,77 mm. Já para o corte II, os valores variaram de 0,34 a 1,03 mm, indicando uma média de 0,67 mm.

Tabela 02. Valores, em mm, da espessura do remanescente dentinário antes e depois do alargamento cervical, e o desgaste deste remanescente, obtido pela diferença do valor inicial e do valor final (GRUPO II):

GRUPO II				
Amostra	Corte	Antes	Depois	Δ
1	Corte I	0.97	0.71	0.26
	Corte II	0.84	0.71	0.13
2	Corte I	0.84	0.65	0.19
	Corte II	0.94	0.89	0.05
3	Corte I	0.83	0.63	0.2
	Corte II	1.05	0.82	0.23
4	Corte I	0.85	0.67	0.18
	Corte II	0.92	0.68	0.24
5	Corte I	0.75	0.51	0.24
	Corte II	0.69	0.41	0.28
6	Corte I	0.89	0.76	0.13
	Corte II	0.87	0.67	0.2
7	Corte I	1.14	1.05	0.09
	Corte II	1.13	0.83	0.3
8	Corte I	0.94	0.74	0.2
	Corte II	0.76	0.47	0.29
9	Corte I	0.85	0.77	0.08
	Corte II	0.82	0.54	0.28
10	Corte I	0.93	0.73	0.2
	Corte II	1.02	0.91	0.11
11	Corte I	1.08	0.83	0.25
	Corte II	0.88	0.73	0.15
12	Corte I	0.81	0.73	0.08
	Corte II	0.74	0.44	0.3
13	Corte I	1.04	0.79	0.25
	Corte II	0.83	0.64	0.19
14	Corte I	1.01	0.83	0.18
	Corte II	0.85	0.7	0.15
15	Corte I	0.82	0.65	0.17
	Corte II	0.69	0.45	0.24
16	Corte I	0.92	0.61	0.31
	Corte II	0.79	0.61	0.18
17	Corte I	0.97	0.55	0.42
	Corte II	0.79	0.6	0.19

Antes do alargamento cervical, a ERD no Grupo II, apresentaram valores que variaram entre 0,75 e 1,14 mm, indicando uma média de 0,92 mm para o corte I. Para o corte II, os valores da ERD variaram entre 0,69 a 1,13 mm, obtendo uma média de 0,86 mm. Após o preparo cervical, os valores da ERD obtidos para o corte I variaram entre 0,51 a 1,05 mm, com uma média de 0,72 mm. Já para o corte II, os valores variaram de 0,41 a 0,91 mm, indicando uma média de 0,65 mm.

Foi considerado para análise estatística a diferença da espessura do remanescente dentinário inicial com a final. Os dados foram submetidos a testes de homogeneidade e homocedasticidade para realizar os testes paramétricos. Foi realizado a análise de variância (ANOVA) fatorial 2x2, demonstrado a seguir na tabela 03:

Tabela 03. Resultado da análise estatística (ANOVA fatorial 2x2):

	Técnica	
	GRUPO I	GRUPO II
Corte I	0.25 ± 0.13Aa	0.20 ± 0.09Ba
Corte II	0.28 ± 0.12Aa	0.21 ± 0.07Ba

O desgaste avaliado através da diferença das ERD inicial e final, mostrou ser maior para o corte II quando comparado com o corte I, em ambos os grupos, porém não estatisticamente significativo. Quando comparada a velocidade utilizada na ampliação cervical com brocas Gates-Glidden (Grupo I e Grupo II), o Grupo I apresentou maior desgaste, sendo a diferença significativamente significativa, tanto no corte I como no corte II.

O gráfico a seguir (Figura 06) demonstra os valores de desgaste de cada grupo, nos dois cortes transversais avaliados. No Grupo I, os valores de desgaste variaram de 0,06 a 0,53 mm para o corte I, indicando uma média de 0,25 mm de desgaste do remanescente dentinário; enquanto que para o corte II, os valores variaram de 0,2 a 0,53 mm, com média de 0,28 mm de desgaste. No Grupo II, os valores de desgaste para o corte I variaram de 0,08 a 0,42 mm, obtendo uma média de 0,20 mm de desgaste dentinário; já para o corte II, os valores variaram entre 0,05 a 0,29, apresentando uma média de 0,21 mm.

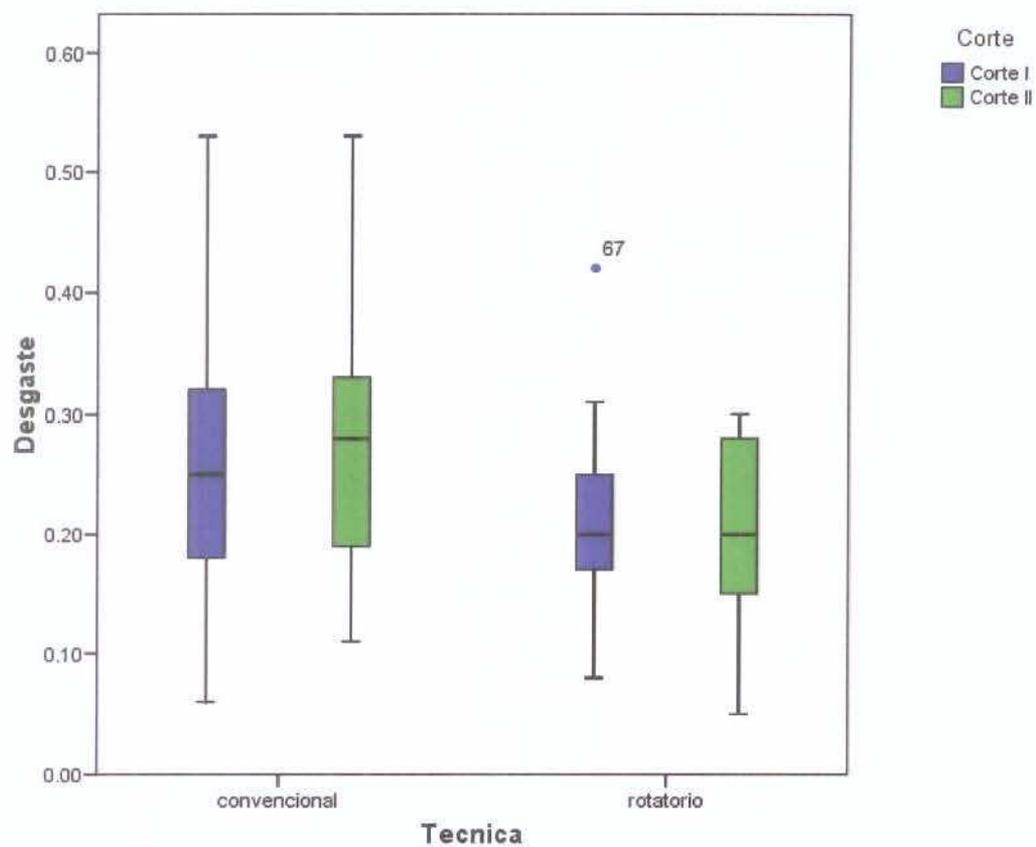


Figura 06 - Valores de desgaste com relação às técnicas (Convencional – Grupo I; Rotatório – Grupo II) e aos cortes avaliados:

6. DISCUSSÃO

Os constantes avanços das técnicas de instrumentação e dos sistemas rotatórios, bem como as influências destes no preparo dos canais radiculares, principalmente no que se refere aos seus riscos, justificam a execução desta pesquisa. A discussão será apresentada em dois tópicos distintos: 1 - Considerações sobre a metodologia empregada; 2 - Considerações sobre os resultados obtidos. Essa divisão torna mais clara a leitura e a compreensão dos temas abordados neste estudo.

6.1. Considerações sobre a metodologia empregada

Os dentes escolhidos para esta pesquisa foram os molares inferiores por possuírem os canais mesiais curvos e estreitos, canais frequentemente encontrados na clínica, sendo estes os mais difíceis de limpar e modelar (Coldero *et al.*, 2002). O comprimento dos dentes foi entre 21 e 23 mm, pois a espessura da parede dentinária na área de furca é menor nos dentes longos do que em dentes curtos, assim como a profundidade da concavidade ou suco distal, tornando-os mais susceptíveis aos riscos de instrumentação (Sauaia, 2006).

A utilização da mufla tem a vantagem da habilidade de se comparar diretamente a anatomia antes e após a instrumentação do canal, o que possibilita que cada raiz sirva como seu próprio controle, resolvendo o problema de variação das amostras. Outras técnicas para avaliar modificações da anatomia do canal radicular após preparo são incapazes de fornecer tão fielmente esta informação para análise quantitativa. A avaliação radiográfica não permite análise tridimensional, a microscopia eletrônica não permite a avaliação antes e depois do preparo e réplicas de anatomias de canais radiculares com materiais para criar impressões ou moldes são técnicas muito sensíveis. A avaliação de segmentos do canal é possível utilizando tomografia computadorizada, mas é uma técnica que consome bastante tempo (Montgomery, 1985; McCann *et al.*, 1990; Pilo & Tamse, 2000; Garala *et al.*, 2003; Heck, 2005).

Bower, em 1979, observou que a 2 mm abaixo da bifurcação radicular, 100% das raízes mesiais de molares inferiores mostravam-se côncavas, e Kessler *et al.*, em 1983, descreveu que a zona de risco encontra-se de 4 a 6 mm do orifício de entrada dos canais. Sendo assim, a medida utilizada neste estudo para a realização dos cortes transversais e posterior avaliação do remanescente dentinário, foi 4 e 6 mm da linha cimento-esmalte.

Para estes cortes, foi utilizada uma máquina cortadeira metalográfica, a Isomet 1000, cortadeira de baixa velocidade com um disco de diamante com constante irrigação com água

com o propósito de evitar o superaquecimento. A importância deste equipamento é permitir um controle na direção desses cortes e a região precisa pela qual eles devem ser processados nos blocos de resina, obtendo uma perda mínima de tecido dentário (a espessura do disco é de apenas 0,3 mm).

Alguns estudos (Isom *et al.*, 1995; Garcia-Filho *et al.*, 2003) mostraram não haver diferença estatística entre as medidas das zonas de risco dos canais mesio-vestibulares e mesio-linguais de molares inferiores, sendo assim os canais mesiais deste estudo foram aleatoriamente divididos entre os grupos.

Para o alargamento cervical, foram utilizadas as brocas *Gates-Glidden*, por serem amplamente difundidas e utilizadas como alargadores rotatórios dos terços coronários (Lopes *et al.*, 2004a). É importante notar que o alargamento foi realizado baseado na técnica coroa-ápice, progredindo da broca mais calibrosa para menos calibrosa. Este trabalho está de acordo com Coutinho-Filho *et al.* (2008), que demonstrou o uso de brocas *Gates-Glidden* em raízes mesiais de molares inferiores na sequência coroa-ápice ser mais seguro do que a sequência ápice-coroa, no que se refere a espessura do remanescente dentinário, desde que as brocas maiores penetrem menos no canal e as menores penetrem mais, evitando um grande desgaste desnecessário das paredes dentinárias.

As brocas *Gates-Glidden* utilizadas foram da marca Dentsply – Maillefer, para que não houvesse a introdução de variáveis quanto ao tipo de instrumento, já que este poderia ser fator modificador interferindo no resultado do experimento. Além disso, cada broca foi utilizada em no máximo cinco canais, para evitar seu desgaste, diminuindo o poder de corte, o que também poderia afetar o resultado deste estudo. A penetração de cada broca com medidas programadas permitiu uma padronização do preparo, evitando que as mesmas áreas de canais diferentes fossem alargadas com brocas de diâmetros diferentes. Diferente do estudo realizado por Coutinho-Filho *et al.* (2008), onde a profundidade de penetração de cada broca foi determinada de acordo com a resistência dentro do canal radicular.

Em canais curvos, o desgaste anticurvatura é necessário para prevenir perfurações e enfraquecimento da estrutura radicular por desgaste excessivo. Sendo assim, o canal curvo deve ser retificado tanto quanto possível para facilitar a limpeza, modelagem e obturação do terço apical (Abou-Rass *et al.*, 1980). Isom *et al.* (1995) defendiam a ideia de que as brocas *Gates-Glidden* realizavam desgaste anticurvatura, porém Wu *et al.*, em 2005, demonstrou que a pressão lateral aplicada a broca teve pequeno ou nenhum efeito na direção do corte. Devido ao seu design, as brocas *Gates-Glidden* tendem a alargar uniformemente o canal, permanecendo no centro do canal (Kessler *et al.*, 1983; Lopes *et al.*, 2004a; Wu *et al.*, 2005).

Dessa forma, optou-se por utilizar a broca Largo nº2, para alargar a entrada dos canais e realizar o primeiro desgaste anticurvatura, com o objetivo de deixar o mais retilíneo possível a primeira curvatura dos canais radiculares.

6.2. Considerações sobre os resultados obtidos

A procura de soluções no tratamento endodôntico, principalmente no que diz respeito ao preparo de canais radiculares curvos e atrésicos, levou a introdução de instrumentos rotatórios, facilitando o preparo e promovendo uma modelagem mais uniforme (Abou-Rass *et al.*, 1980; Coutinho-Filho *et al.*, 2002). A região coronária em vários canais radiculares é constricta, criando dificuldades adicionais, o que faz ser necessário o alargamento desta região antes da negociação do terço apical, para que este possa ser acessado mais diretamente (Montgomery, 1985; Zuckerman *et al.*, 2003).

Várias técnicas de instrumentação atuais adotam o alargamento do terço cervical, sendo as brocas *Gates-Glidden* comumente utilizadas para este objetivo (Isom *et al.*, 1995; Coutinho-Filho *et al.*, 2002; Garcia-Filho *et al.*, 2003). Seu baixo custo e seu elevado poder de corte associado a simplicidade de seu uso, fizeram estas brocas serem amplamente utilizadas para o preparo da porção coronária dos canais radiculares (Lopes *et al.*, 2004a; Coutinho-Filho *et al.*, 2008).

Porém, o transporte do preparo para zona de risco ou até mesmo a perfuração lateral da raiz podem acontecer devido ao uso incorreto destes instrumentos, alargamento excessivo do terço cervical, preparo de acesso inadequado e/ou direção incorreta de brocas (Abou-Rass *et al.*, 1980; Alhadainy, 1994; Garcia-Filho *et al.*, 2003). Estes acidentes iatrogênicos são mais prováveis de acontecer nas raízes mesiais de molares inferiores, onde a parede distal é mais fina do que a parede mesial, sendo desejável que mais dentina seja removida da parede mais distante da zona de risco (Bower, 1979; Kessler *et al.*, 1983; Wu *et al.*, 2005).

Após a análise estatística dos resultados deste estudo, foram observadas diferenças estatisticamente significantes entre os valores de desgaste dentinário dos cortes transversais entre os grupos. Os maiores desgastes foram observados no grupo I, com 0,53 mm nos dois cortes realizados a 4 e a 6 mm da linha cimento-esmalte. Os valores encontrados para o remanescente dentinário antes do alargamento cervical tiveram média de 0,97 mm para o corte I e 0,90 mm para o corte II. Wu *et al.* (2005) encontraram resultados semelhantes a 2 mm abaixo da bifurcação, com média de 0,92 mm desta parede. Berutti & Fedon (1992)

encontraram uma espessura média de 1,19 mm para os canais méso-vestibulares e 1,25 mm para os canais méso-linguais num nível a 1,5 mm da bifurcação; Garcia-Filho *et al.* (2003) encontraram nas raízes mesiais uma média de espessura destas paredes de 0,79 mm a 2 mm da bifurcação; Coutinho-Filho *et al.* (2008) encontraram uma média de 0,83 mm para os canais méso-vestibulares e 0,80 mm para os canais méso-linguais a 3 mm da bifurcação radicular.

Após o preparo cervical com as brocas *Gates-Glidden*, a média da espessura da parede distal dos canais mesiais para o grupo I, que utilizou a baixa rotação convencional, foi de 0,77 mm (corte I) e 0,67 mm (corte II); já para o grupo II, que utilizou o sistema *Easy Endo*, a média encontrada foi de 0,72 mm (corte I) e 0,65 mm (corte II). Se estes valores forem comparados individualmente, a diferença não parece ser grande (0,05 e 0,02 mm, respectivamente), porém vale ressaltar que os valores médios para o grupo I antes do alargamento eram em torno de 0,10 mm maiores que os valores médios encontrados no grupo II. Coutinho-Filho *et al.* (2008) utilizando *Gates-Glidden* em baixa rotação convencional na sequência coroa-ápice encontrou uma média de 0,66 mm da espessura do remanescente dentinário a 3 mm abaixo da bifurcação, semelhante a média do corte II deste trabalho, que foi de 0,67 mm, também utilizando estas brocas em baixa rotação convencional e sequência coroa-ápice.

Em nenhuma amostra dos dois grupos foi observada perfuração lateral, o que poderia provocar danos ao canal.

Mesmo que não haja perfuração no momento do preparo, um desgaste excessivo nas paredes do canal na chamada zona de risco pode enfraquecer a estrutura radicular, tornando as paredes dentinárias finas e permeáveis e acabar ocasionando uma perfuração no momento da força de condensação lateral ou vertical utilizada na obturação. Além disso, há a possibilidade de ocorrerem fraturas verticais não somente durante a obturação, como também durante as forças aplicadas no funcionamento da estrutura dentária (Abou-Rass *et al.*, 1980; Lim & Stock, 1987; Isom *et al.*, 1995; Pilo *et al.*, 1998; Pilo & Tamse, 2000).

O preparo químico-mecânico é crítico para remover tecido inflamado, bactérias e suas toxinas, e sem um preparo adequado do canal o prognóstico pode ser comprometido (Garala *et al.*, 2003). Ainda não foi estabelecido qual alargamento cervical é o mínimo e ao mesmo tempo amplo o bastante para permitir a modelagem apical, limpeza, irrigação e obturação efetivas (Wu *et al.*, 2005). De acordo com Lim & Stock (1987), um valor arbitrário de 0,2-0,3 mm de dentina tem sido designado como a espessura mínima da parede do canal que deve permanecer após o preparo. Os autores afirmam que esta espessura mínima fornece resistência suficiente às forças aplicadas no dente.

Analisando os resultados de acordo com este padrão arbitrário, nenhuma amostra dos cortes I e II, de ambos os grupos, mostrou espessura menor ou igual a 0,3 mm, o que está de acordo com os resultados de Coutinho-Filho *et al.* (2008). 11,8% do grupo I e nenhuma amostra do grupo II apresentaram espessura do remanescente dentinário entre 0,31 a 0,5 mm no corte I; enquanto que 17,6% do grupo I contra 23,5% do grupo II apresentaram esse valor no corte II, sendo as menores amostras representadas pelo grupo I. A menor espessura foi encontrada no corte II do grupo I com 0,34 mm. Além disso, as amostras que mediram 0,31-0,5 mm do grupo I eram inicialmente maiores quando comparadas ao grupo II, como já discutido anteriormente. A menor espessura inicial para o grupo I foi de 0,84 mm, em contraste com a maior espessura do grupo II de 0,76 mm. A espessura original (pré-operatória) da parede do canal tem sido apontado ser o fator mais significativo em determinar a ERD após o preparo (Garala *et al.*, 2003).

Alguns autores sugerem que a ampliação cervical com instrumentos rotatórios, como as brocas *Gates-Glidden*, deve ser conservadora, isto é, ser realizada com instrumentos de pequeno diâmetro para evitar possíveis perfurações da raiz, porém muitos deles utilizam estas brocas no sentido ápice-coroa, resultando em remanescentes mais delgados (Kessler *et al.*, 1983; Cunningham & Senia, 1992; Isom *et al.*, 1995; Wu *et al.*, 2005). De acordo com Coutinho-Filho *et al.* (2002, 2008), a utilização das brocas *Gates-Glidden* promovem um bom alargamento dos canais, sendo seguro quando utilizado no sentido coroa-ápice, iniciando pela de numeração 4. Os resultados deste trabalho também confirmam a segurança da correta utilização destas brocas principalmente quando utilizada a uma velocidade de 750 rpm, que não removeu mais do que 43,3% da espessura da parede do canal, em contrapartida com 60% quando utilizada a 20000 rpm. Esta porcentagem talvez possa ser explicada pelo reverso automático do sistema Easy-Endo, que trava o motor quando a dentina pede mais energia. Além disso, o controle do instrumento na mão do operador pode ser considerado também como um dos fatores para os resultados obtidos, visto que o diâmetro das brocas são os mesmos para ambos os grupos, mostrando que o operador tem melhor controle quando a velocidade é reduzida.

Os profissionais devem estar cientes com a anatomia e espessura das paredes dos canais mesiais de molares inferiores, para que possam utilizar instrumentos apropriados (Garcia-Filho *et al.*, 2003). Os canais estão bem mais próximos da superfície distal do que aparecem nas radiografias e diferenças de décimos ou centésimos em um milímetro podem ser críticas em evitar perfurações neste terço do canal (Kessler *et al.*, 1983; Berutti & Fedon, 1992).

O controle dos instrumentos é mais fácil em estudos “in vitro” do que pode ser “in vivo”, onde problemas de limitação de abertura bucal e visibilidade podem dificultar a atuação do operador, sendo mais provável de ocorrer desvios mínimos do centro do canal, o que resulta em valores de remanescentes menores (Lim & Stock, 1987; Pilo & Tamse, 2000).

É importante notar que a forma como foi medida a espessura da estrutura dentária neste e em outros trabalhos pode não fornecer uma indicação necessariamente válida da integridade dentária ou da resistência à obturação e fraturas, desde que estas medidas incluam tanto cimento como dentina. As implicações destas mensurações são aumentadas quando se considera que somente uma parcela da estrutura dentária remanescente é dentina e o restante é cimento, um tecido da estrutura periodontal (McCann *et al.*, 1990).

7. CONCLUSÃO

Concluiu-se que o preparo cervical com brocas *Gates-Glidden* no sentido coroa-ápice, utilizando uma velocidade de 750 rpm é aparentemente mais seguro do que quando utilizado a 20000 rpm, no que diz respeito ao risco de perfurações na parede distal da raiz mesial do molar inferior.

REFERÊNCIAS

- Abou-Rass M, Frank AL, Glick DH. The anticurvature filing method to prepare the curved root canal. *JADA*. 1980; 101(5): 792-794.
- Alhadainy HA. Root perforations. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol*. 1994; 78(3): 368-374.
- Berutti E, Fedon G. Thickness of cementum/dentin in mesial roots of mandibular first molars. *J Endod*. 1992; 18(11): 545-8.
- Bower RC. Furcation morphology relative to periodontal treatment. *J Periodontol*. 1979; 50(7): 366-74.
- Contreras MA, Zinman EH, Kaplan SK. Comparison of the first file at the apex, before and after flaring. *J. Endod*. 2001; 27(2): 113-116.
- Coldero LG, Mchugh S, Mackenzie D, Saunders WP. Reduction in intracanal bacteria during root canal preparation with and without apical enlargement. *Int. Endod. J.* 2002; 35: 437-446.
- Coutinho-Filho T, De Deus G, Pinto TG, Gurgel-Filho ED, Maniglia-Ferreira C. A computer evaluation of the dentin remaining after cervical preparation in curved canals: gates-glidden drills vs. orifice shaper. *Braz J Oral Sci*. 2002; 1(3): 116-120.
- Coutinho-Filho T, De Deus G, Gurgel-Filho ED, Rocha-Lima AC, Dias KRC, Barbosa CA. Evaluation of the risk of a stripping perforation with Gates-glidden drills: serial versus crown-down sequences. *Braz Oral Res*. 2008; 22(1): 18-24.
- Cunningham C, Senia S. A three-dimensional study of canal curvatures in the mesial roots of mandibular molars. *J Endod*. 1992; 18(6): 294-300.
- Garala M, Kuttler P, Hardigan P, Steiner-Carmi R, Dorn S. A comparison of the minimum canal wall thickness remaining following preparation using two nickel titanium rotary systems. *Int Endod J*. 2003; 36(9): 636-42.

Garcia-Filho PF, Letra A, Menezes R, Carmo AMR. Danger zone in mandibular molars before instrumentation: an in vitro study. *J Appl Oral Sci.* 2003; 11(4): 324-326.

Heck AR. *Avaliação da conformação do canal radicular antes e após o preparo com três técnicas de instrumentação e do tempo gasto para sua execução* [tese]. Piracicaba: UNICAMP/FOP; 2005.

Hulsmann M, Cambal A, Bahr R. An improved technique for the evaluation of root canal preparation. *J Endod.* 1999; 25(9): 599-602.

Isom TL, Marshall G, Baumgartner C. Evaluation of root thickness in curved canals after flaring. *J Endod.* 1995; 21(7): 368-71.

Kessler JR, Peters DD, Lorton L. Comparison of the relative risk of molar root perforations using various endodontic instrumentation techniques. *J Endod.* 1983; 9(10): p.439-47.

Leeb J. Canal orifice enlargement as related to biomechanical preparation. *J. Endod.* 1983; 9(11): 463-470.

Lim SS, Stock CJR. The risk of perforation in the curved canal: anticurvature filing compared with the stepback technique. *Int Endod J.* 1987; 20(1): 33-9.

Lopes HP, Elias CN, Estrela C, Fontes PP, Tuchman D. Emprego de limas acionadas a motor no preparo de canais radiculares. *Rev Bras Odont.* 1996; 53: 20-24.

Lopes HP, Elias CN, Siqueira Jr JF. Instrumentos endodônticos. In: Lopes HP, Siqueira Jr, JF. *Endodontia – Biologia e Técnica*. 2ª ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan S. A.; 2004a. p. 323-417.

Lopes HP, Siqueira Jr JF, Elias CN. Preparo químico-mecânico dos canais radiculares. In: Lopes HP, Siqueira Jr JF. *Endodontia – Biologia e Técnica*. 2ª ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan S. A.; 2004b. p. 419-480.

McCann JT, Keller DL, LaBounty GL. Remaining dentin/cementum thickness after hand or ultrasonic instrumentation. *J Endod.* 1990; 16(3): 109-113.

Montgomery S. Root canal wall thickness of mandibular molars after biomechanical preparation. *J Endod.* 1985; 11(6): 257-63.

Philippas GG. Influence of occlusal wear and age on formation of dentin and size of pulp chamber. *J. Dent. Res.* 1961; 40(6): 1186-1198.

Pilo R, Corcino G, Tamse A. Residual dentin thickness in mandibular premolars prepared with hand and rotatory instruments. *J Endod.* 1998; 24(6): 401-4.

Pilo R, Tamse A. Residual dentin thickness in mandibular premolars prepared with Gates Glidden and Parapost drills. *J Prosthet Dent.* 2000. 83(6): 617-623.

Sauáia TS. *Estudo morfométrico da raiz mesial do primeiro molar inferior permanente com diferentes comprimentos – estudo in vitro* [tese]. Piracicaba: UNICAMP/FOP; 2006.

Souza LCL, Reiss C. Importância do preparo prévio dos terços cervical e médio no tratamento de canais radiculares. *Rev. ABO Nac.* 2002; 10(1): 52-57.

Souza RA, Ribeiro FC. Influência do preparo cervical na ampliação do canal. *Rev. ABO Nac.* 2002; 9(6): 352-355.

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

West JD, Roane JB, Goerig AC. Limpeza e modelagem do sistema de canais radiculares. *In:* Cohen S, Burns RC. *Caminhos da polpa*. 6ª ed. Rio de Janeiro: Editora Guanabara Koogan S. A.; 1997. p. 177-215.

Wu M, Van Der Sluis LWM, Wesselink PR. The risk of furcal perforation in mandibular molars using Gates-Glidden drills with anticurvature pressure. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod.* 2005; 99 (1): 378-382.

Zuckerman O, Katz A, Pilo R, Tamse A, Fuss Z. Residual dentin thickness in mesial roots of mandibular molars prepared with Lightspeed rotary instruments and Gates-Glidden reamers. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod.* 2003; 96(3): 351-5.



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



CERTIFICADO

O Comitê de Ética em Pesquisa da FOP-UNICAMP certifica que o projeto de pesquisa "**Avaliação in vitro do remanescente dentinário após preparo cervical utilizando brocas Gates-Glidden em duas rotações diferentes**", protocolo nº 138/2008, dos pesquisadores Adriana de Jesus Soares e Fernanda Freitas Lins, satisfaz as exigências do Conselho Nacional de Saúde - Ministério da Saúde para as pesquisas em seres humanos e foi aprovado por este comitê em 10/12/2008.

The Ethics Committee in Research of the School of Dentistry of Piracicaba - State University of Campinas, certify that the project "**Evaluation of the dentin remaining after cervical preflaring with Gates Glidden drills in two different rotations**", register number 138/2008, of Adriana de Jesus Soares and Fernanda Freitas Lins, comply with the recommendations of the National Health Council - Ministry of Health of Brazil for research in human subjects and therefore was approved by this committee at .

Prof. Dr. Pablo Agustin Vargas
Secretário
CEP/FOP/UNICAMP

Prof. Dr. Jacks Jorge Junior
Coordenador
CEP/FOP/UNICAMP

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

