

Alexandra Conca Alves Mozini

Influência do remanescente de obturação, após preparo para
contenção intra-radicular, na infiltração cervical de
Enterococcus faecalis

Orientadora: Prof^ª. Dr^ª. Rosemeire C. L. R. Pietro
Co- orientador: Prof. Dr. Luís Pascoal Vansan

Ribeirão Preto
2006

Alexandra Conca Alves Mozini

Influência do remanescente de obturação, após preparo para
contenção intra-radicular, na infiltração cervical de
Enterococcus faecalis

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Odontologia da Universidade de Ribeirão Preto como parte dos requisitos para obtenção de título de Mestre em Odontologia, sub-área Endodontia.

Orientadora: Prof^ª. Dr^ª. Rosemeire C. L. R. Pietro

Co-orientador: Prof. Dr. Luís Pascoal Vansan

Ribeirão Preto
2006

Ficha catalográfica preparada pelo Centro de Processamento Técnico da Biblioteca
Central da UNAERP

- Universidade de Ribeirão Preto -

Mozini, Alexandra Conca Alves.

M878a Influência do remanescente de obturação, após preparo para
contenção intra-radicular, na infiltração cervical de *Enterococcus
faecalis*/ Alexandra Conca Alves Mozini. - - Ribeirão Preto, 2006.

73 f. + anexo.

Orientadora: Prof^ª. Dr^ª. Rosemeire Cristina Linhari
Rodrigues Pietro, co-orientador: Prof. Dr. Luís Pascoal
Vansan.

Dissertação (mestrado) – Departamento de Pós-Graduação
em Odontologia da Universidade de Ribeirão Preto, área de
concentração: Endodontia. Ribeirão Preto, 2006.

1. Odontologia. 2. Endodontia. 3. Retentor Intra-Radicular.
4. Microbiologia. I. Título.

CDD: 617.6342



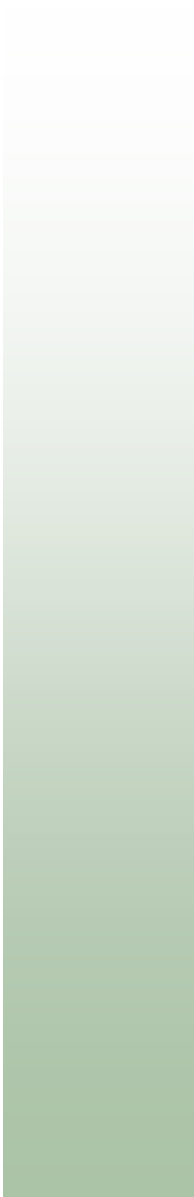
Este trabalho foi realizado nos Laboratórios de Pesquisas em Microbiologia e em Odontologia da Universidade de Ribeirão Preto.

"Cada um de nós compõe a sua história

Cada ser em si carrega o dom de ser capaz

De ser feliz."

Almir Sater e Renato Teixeira



Dedicatória

A **Deus**, pois sem ele nada seria possível.

À querida minha filha **Júlia Alves Mozini**, que é a razão da minha vida, que eu amo mais do que tudo. Soube ser compreensiva com as minhas ausências e assumir funções que ainda não faziam parte da sua, mas acima de tudo mostrando um grande orgulho da sua Mãe.

Mãe

Minha mãe viaja de mais do que avião.

Minha mãe estuda mais do que livro.

Cuida mais de dente, do que da gente.

Júlia Alves Mozini

Ao meu querido esposo, **Tarcísio Furtado Mozini** que foi o grande encorajador de mais essa etapa da minha vida, dividindo as angústias e vitórias, foi companheiro, amigo e um excelente pai, pois cuidou da nossa filha como se eu estivesse presente. Eu dedico todo o meu amor, a minha admiração, o meu respeito e o meu agradecimento por você ser o que é.
Gostaria que soubesse que você é tudo na minha vida.

Aos meus pais que amo tanto, **Amadeu Alves e Maria Alice Conca Alves**, pelo exemplo de vida, pois são vocês os grandes responsáveis por ser quem sou. Ensinarão-me a ter caráter, dignidade e respeito ao próximo... Acompanharam e me apoiaram em cada etapa da minha vida profissional e pessoal, choraram a cada tropeço e vibraram a cada vitória. Obrigada pelo amor incondicional e o incansável apoio.

Aos meus sogros **Romildo Mozini e Olímpia Franco Furtado Mozini**, aos meus cunhados **Marisa F. Mozini Cardim, Márcio Cardim, Jaquelina Mozini Alves, Carlos Alberto Alves**, por ter sido sempre acolhida com muito carinho e pelo exemplo de coragem e força em cumprir as jornadas da vida.

À minha querida afilhada **Thamires Cardim** e ao meu sobrinho **Márcio José Mozini Cardim**, por vocês existirem e pela felicidade de cada instante compartilhado.



Agradecimentos

À minha orientadora ***Profª. Drª. Rosemeire Cristina Linhares R. Pietro,***
pela confiança depositada durante este período, agradeço a maneira gentil com
que me recebeu, o ambiente agradável no qual convivemos por um longo período,
pelos ensinamentos compartilhados que sem dúvidas levarei comigo para o longo
da minha trajetória como mestre.

Ao meu co-orientador ***Prof. Dr. Luís Pascoal Vansan***, que soube passar o que tem de melhor, a paixão por aquilo que faz e a tranquilidade para executar o que acredita ser o melhor.

Ao **Prof. Dr. Manoel D. de Sousa Neto**, pela dedicação na coordenação do Curso de Mestrado em Odontologia, sub-área Endodontia, pela disponibilidade em ajudar e orientar, isso fez tornar possível a realização total deste trabalho.

Ao **Prof. Celso Bernardo de Souza Filho**, pela dedicação e consultoria na análise estatística.

Ao **Prof. Renato Cássio Roperto**, pelos seus ensinamentos de informática, pois eles tornaram possível a realização do cumprimento das exigências de cada disciplina.

À **Profª. Drª. Silvana Maria Paulino**, pelas sugestões e correções feitas em meu trabalho.

À **Profª. Drª. Yara Teresinha Corrêa Silva Sousa**, pela amizade, sensibilidade e atenção dispensada.

À **Profª. Aline Evangelista de Souza Gabriel**, pelas horas dedicadas, pela paciência e pelos valiosos conselhos.

Aos professores do Curso de Mestrado em Odontologia, sub-área Endodontia, da Universidade de Ribeirão Preto, **Profª. Drª. Neide Aparecida de Souza Lehfeld**, **Prof. Dr. Antônio Miranda da Cruz Filho**, **Profª. Drª. Lisete Diniz Ribas Casagrande**, **Profª. Drª. Yara Teresinha Corrêa Silva Sousa**, **Profª. Melissa Andréia Marchesan**, **Prof. Dr. Ricardo Silva Gariba**, **Prof.**

Edson Alfredo, Prof. Dr. Lucélio Bernardes Couto , Prof. Dr. Paulo Saquy, Prof. Dr. Danyel Elías da Cruz Perez, pelos ensinamentos valiosos que contribuíram para o meu aperfeiçoamento profissional e pessoal.

À **Prof^a. Natália Garcia Prado Nogueira,** por ter doado parte do seu tempo ao meu trabalho, gostaria que ela soubesse que tornou possível a realização desse trabalho.

À **Prof^a. Dr^a. Ana Marisa Fusco de Almeida,** que com suas palavras trouxe sempre um conforto para as horas difíceis.

À **Edna Badiale,** funcionária do Laboratório de Farmácia da Universidade de Ribeirão Preto - UNAERP, pela atenção, paciência e preparo de todo material para que pudesse executar o meu trabalho.

Aos colegas de turma de mestrado, **Alessandro Rogério Giovani, André Marcussi Lara, Marcos Arantes Marino, Charles Stefani M. de Alencar, Fernando Carneiro Ribeiro, Sylvia M. B. Nomelini, Larissa Lustosa L. Dias, Fábio Henrique Pasqualin, João Gonçalves Junior, Priscila de Oliveira da Silva, Giseli Aihara Haragushiku, Volmir João Fornari, José Estevan Viera Ozório,** pelas horas de estudo, de preocupação, de laser e descontração.

"As pessoas entram e saem de nossas vidas, mas elas não vão só. Sempre levam um pouco de nós e deixam um pouco de si."

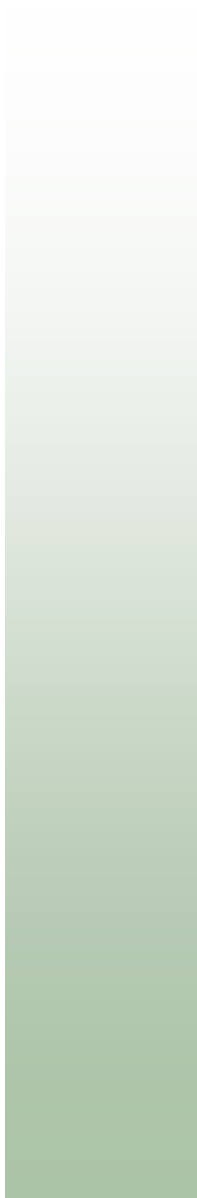
À **Rosemary Alexandre Schiaron** funcionária do Laboratório de Patologia da Universidade de Ribeirão Preto - UNAERP, pela dedicação a seu trabalho.

Ao casal de amigos **Dalvir Câmera e Eliane Câmera** e sua família que acolheu a minha filha muitas vezes.



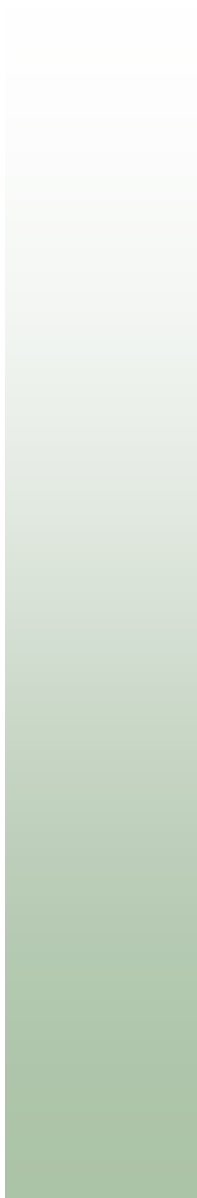
Resumo

O propósito desse estudo foi avaliar, *in vitro*, a capacidade de selamento do remanescente de obturação com diferentes comprimentos, após confecção do espaço para receber a contenção intra-radicular, frente à infiltração cervical por *Enterococcus faecalis*. Quarenta e uma raízes de incisivos centrais superiores foram submetidas ao preparo biomecânico com diâmetro cirúrgico correspondente à lima 55 e mesma conicidade nos terços médio e cervical. As raízes foram autoclavadas e as etapas experimentais foram realizadas em fluxo laminar. Os espécimes foram obturados pela técnica da condensação lateral com cimento AH Plus e a remoção do material obturador foi feita imediatamente após a obturação deixando-se 3 diferentes comprimentos do remanescente da obturação radicular: G I. 6 mm (n=11), GII. 4 mm (n=11) e GIII. 2 mm (n=11). Os 8 dentes restantes constituíram os controles positivo e negativo. Os espécimes foram inseridos no interior de *eppendorfs* com as extremidades cortadas e colocados em contato com o BHI estéril e receberam o inóculo de 1×10^7 UFC/ml a cada 3 dias, com observação diária por 60 dias. Os dados obtidos foram submetidos à Análise de Variância e ao teste de Tukey. Aos 60 dias, o GI. (6 mm) foi semelhante estatisticamente ao GII. (4 mm), ambos com 54,4% dos espécimes com infiltração bacteriana e diferentes ($p < 0,01$) do GIII (2 mm) que, por sua vez, apresentou 100% dos espécimes com infiltração pelo *E. faecalis*. Concluiu-se que nenhum dos comprimentos de remanescente de obturação foi capaz de impedir a infiltração do *E. faecalis*.



Summary

The aim of this study was to evaluate *in vitro* the sealing capacity of radicular obturing material with different lengths, after the canal preparation to receive intraradicular posts and considering the cervical infiltration of *Enterococcus faecalis*. Forty one roots of superior central incisors were submitted to the biomechanical preparation with the surgical diameter corresponding to the #55 file and similar conicity in medium and cervical thirds. Roots were autoclaved and the experimental steps were performed in a laminar flow chamber. The specimens were obtured with the lateral condensation technique using the AH Plus cement and the removal of the endodontic material were done immediately after the obturation leaving 3 different lengths (n=11) of the remaining radicular obturation: GI. 6 mm, GII. 4 mm and GIII. 2 mm. The 8 remaining teeth were the positive and negative controls. The specimens were inserted into eppendorfs with cut extremity and placed into sterilized BHI broth. The specimens received the inoculum of 1×10^7 UFC/ml to each 3 days, with daily evaluation, during 60 days. Data were submitted to ANOVA and Tukey test. After 60 days of evaluation, it was possible to observe that GI (6 mm) was statistically similar to GII. (4 mm), both presenting 54.4% of specimens with bacterial infiltration and different ($p < 0.01$) from GIII (2 mm), which presented 100% of specimens with *E. faecalis* contamination. It may be concluded that none of the tested lengths was able to hinder the infiltration of *E. faecalis*.



Sumário

Resumo	
Summary	
Introdução_____	02
Revisão de literatura_____	06
Proposição_____	34
Material e métodos_____	36
Seleção e preparo dos espécimes_____	36
Confecção do dispositivo para realização do teste de infiltração_____	39
Cultivo e preparo da suspensão do <i>Enterococcus faecalis</i> _____	40
Contaminação dos espécimes_____	41
Testes para comprovação da presença do <i>E. faecalis</i> _____	43
Avaliação morfológica das células bacterianas no interior dos túbulos dentinários	45
Análise Estatística_____	45
Resultados_____	47
Discussão_____	58
Conclusão_____	65
Referências_____	67
Anexo	



Introdução

A seleção da técnica para restauração de um dente tratado endodonticamente, visando a recuperação da função, forma, estética e proteção do remanescente dental, deverá estar suportada pela quantidade de coroa clínica remanescente, condição dos tecidos periodontal e ósseo, morfologia da raiz, hábitos oclusais, bem como pela obturação do canal radicular. Portanto, antes de se iniciar a restauração de um dente tratado endodonticamente, é indispensável uma criteriosa avaliação clínica e radiográfica para a realização do adequado planejamento (BONFANTE et al., 2000).

O advento dos retentores intra-radulares pré-fabricados e materiais adesivos, aliado à tendência de preservação da estrutura dental, ampliou as opções restauradoras e propiciou melhor aproveitamento do remanescente dental. Dentes com grandes perdas coronárias podem ser recuperados em uma única sessão através da cimentação de retentor intra-radicular imediatamente após a obturação do canal, evitando a contaminação do remanescente de obturação (METZGER et al., 2000; BIER et al., 2006).

Diversos estudos têm considerado a infiltração cervical como uma importante causa de fracasso do tratamento endodôntico. A literatura evidencia que obturações endodônticas expostas ao meio bucal permitem a contaminação por fluidos, bactérias e seus subprodutos (TORABINEJAD et al., 1990; KHAYAT et al., 1993; TROPE et al., 1995; ALVES et al., 1998; TIMPAWAT et al., 2001; PAPPEN et al. 2005; YUCEL et al., 2006). A longo prazo, essa contaminação pode levar ao fracasso do tratamento, não só endodôntico, mas de todo o tratamento odontológico (CORTEZ, 2005).

Durante o tratamento endodôntico, a manutenção da cadeia asséptica impede a infiltração de fluídos e microrganismos. No entanto, após a obturação do canal radicular, as manobras para o preparo do espaço protético, como moldagem, prova e cimentação do retentor intra-radicular, podem propiciar o contato do remanescente de obturação com saliva e microrganismos (METZGER et al., 2000, PAPPEN et al., 2005; BIER et al., 2006; PRADO et al., 2006).

Outro aspecto a ser considerado é o comprimento do retentor intra-radicular e do remanescente da obturação. A literatura relata que o retentor intra-radicular deve possuir 2/3 do comprimento da raiz com implantação óssea e, quando essa profundidade não puder ser obtida, o retentor deve ter, no mínimo, o comprimento da coroa clínica (SHILLINGBURG JR. et al., 1970; GOERIG; MUENINGHOFF, 1983; SOKOL, 1984; LOPES et al., 1997; BONFANTE, 2000).

Alguns autores salientam a necessidade de deixar, no mínimo 4 mm, de material obturador no canal radicular, com o objetivo de evitar a infiltração bacteriana (GOERIG; MUENINGHOFF, 1983; RAIDEN; GENDELMAN, 1994; WU et al., 1998; STOCKTON, 1999).

Os novos sistemas adesivos e retentores pré-fabricados têm possibilitado uma retenção adequada com um menor comprimento do pino, preservando uma porção maior de obturação para selar a região apical (BRAGA et al., 2006). Entretanto, quando o dente apresentar raízes curtas ou curvas, o comprimento do retentor será menor que o desejado, podendo comprometer sua retenção. Nestes casos, apenas alguns milímetros de remanescente de obturação serão

responsáveis pelo selamento do canal e conseqüente manutenção da saúde dos tecidos perirradiculares.

Diante disso, torna-se necessário avaliar a quantidade de remanescente de obturação necessária para o vedamento do sistema de canais radiculares.



Revista da Literatura

O selamento do sistema de canais radiculares tem o intuito de evitar a infiltração de fluidos teciduais para o seu interior. Essa afirmação não constitui um conceito recente, pois já em 1912, PRINZ destacava a importância da completa impermeabilização dos canais radiculares.

SHILLINGBURG JR. et al. (1970) indicaram a confecção de núcleos metálicos fundidos para dentes sem remanescente coronário, tanto unirradiculados como multirradiculados e, nestes últimos, dando prioridade à raiz mais volumosa. Os autores consideraram a profundidade ótima para os pinos em 2/3 a 3/4 do comprimento da raiz e, quando essa profundidade não pudesse ser obtida, o pino deveria ter, no mínimo, o comprimento da coroa clínica do dente a ser restaurado. Salientaram, também, que devem ser deixados pelo menos 3 mm de material obturador no ápice radicular, para prevenir o deslocamento e subsequente infiltração. Os autores afirmaram ainda, que nem todos os dentes tratados endodonticamente são receptivos a núcleos metálicos fundidos, em função de canais atrésicos, curvos ou acentuadamente divergentes, que impedem a confecção dos núcleos. Por fim, os autores apresentaram como alternativa a confecção de núcleos de preenchimento com amálgama retido por pinos, como forma de conseguir suporte adequado para restauração metálica fundida.

DE DEUS (1975) estudou a freqüência, localização e direção dos canais acessório, secundário e lateral de dentes humanos extraídos, por meio da diafanização. Concluiu que essas alterações foram encontradas em 27,4% dos

casos, sendo mais freqüentes no terço apical da raiz (17%), seguidas pelo terço médio (8,8%) e cervical (1,6%).

JOHNSON; SAKUMURA (1978) estudaram a influência de parâmetros como comprimento, diâmetro, forma e material cimentante na força retentiva dos pinos. Obtiveram os seguintes resultados: a) pinos cilíndricos resistiram à força de tração 4,5 vezes mais que pinos cônicos; o aumento do comprimento e do diâmetro aumentou proporcionalmente a retenção do pino; b) o tipo de cimento usado apresentou importância mínima quando a retenção e a resistência do pino foram adequadas. O cimento deve ser selecionado dependendo da sua necessidade clínica e não compensará a deficiência das propriedades físicas do pino; c) a espiral Lentulo deve ser usada para levar o cimento ao preparo do canal, antes da cimentação do pino, pois melhora sua distribuição e aumenta a retenção, quando comparado ao cimento levado com ponta de papel, explorador endodôntico ou cimento sobre o pino.

STANDLEE et al. (1978) relataram que a retenção do pino é determinada pelo diâmetro, comprimento, forma, superfície e agente de cimentação utilizado. Quanto à forma, os pinos cônicos foram os menos retentivos, enquanto pinos cilíndricos apresentaram maior retenção. Em relação à superfície dos pinos, os rosqueáveis se apresentaram mais retentivos que os pinos serrilhados. Quanto ao comprimento, quanto mais profundo, mais retentivo será o pino. Em relação ao tipo do agente cimentante, o cimento de fosfato de zinco proporcionou maior

retenção, seguido pelo policarboxilato e pelo cimento epóxico. Variações no diâmetro do pino não influenciaram na retenção.

GOERIG; MUENINGHOFF (1983) destacaram, de acordo com alguns estudos, que nem sempre todo dente anterior que recebeu terapia endodôntica precisa de pino ou coroa. Em se tratando de pré-molares, a necessidade de se colocar um retentor endodôntico dependerá da quantidade de estrutura dentinária remanescente, estando indicada a proteção de suas cúspides funcionais para evitar fratura durante a oclusão. Para molares, a quantidade de estrutura dentinária também determinará o tipo de restauração a ser indicada e quando o molar for pilar de uma prótese, é comum o uso de retentor endodôntico. O comprimento do pino é essencial para o seu sucesso, ajudando na retenção e distribuição das forças funcionais e para-funcionais através da raiz, protegendo-a contra fratura vertical. O tamanho inadequado do pino fundido pode provocar fratura radicular e o ideal seria que 2/3 do comprimento da raiz fosse preparado, de forma a deixar 4 a 5 mm de obturação do canal intacta.

TORABINEJAD et al. (1990) avaliaram o tempo necessário para que a saliva artificial contaminada com duas espécies de bactérias (*Staphylococcus epidermidis* e *Proteus vulgaris*) pudesse penetrar no sentido cérvico-apical, em toda a extensão do canal radicular obturado pela técnica da condensação lateral e cimento Roth. Os resultados demonstraram que, em um período médio de aproximadamente 48 dias, o *P. vulgaris* alcançava o ápice radicular, enquanto que o *S. epidermidis* necessitava de um tempo médio de 24 dias. Os autores

ênfâtizaram que canais radiculares obturados e expostos ao meio bucal por mais de 30 dias deveriam ser retratados.

KHAYAT et al. (1993) determinaram o tempo necessário para que bactérias da saliva humana contaminassem toda a extensão dos canais radiculares obturados por duas técnicas: condensação lateral e condensação vertical. Quarenta dentes foram instrumentados pela técnica *step-back* e obturados com cimento Roth. Trinta dentes foram obturados com cimento e gutapercha pelas técnicas de condensação lateral e vertical. Dez dentes foram obturados somente com gutapercha, onde 5 serviram de controle positivo e 5 dentes receberam selamento coronário e serviram de controle negativo. Os dentes permaneceram com o acesso coronário exposto em saliva humana. Foi realizada observação diária até que houvesse a contaminação em toda a extensão do canal. Imediatamente após a turvação do BHI, os espécimes eram removidos da saliva e colocados em corante por 24 horas. Em seguida foram diafanizados para avaliação do nível de infiltração do corante. O controle positivo mostrou crescimento em 2 dias, enquanto que o controle negativo não teve crescimento durante todo o período do experimento. Os autores concluíram que todos os canais foram contaminados em menos de 30 dias. Não houve diferença estatisticamente significativa entre os dois métodos de obturação.

WU et al. (1993) avaliaram a infiltração coronária bacteriana e transporte de fluido. Sessenta caninos humanos extraídos foram preparados endodonticamente e obturados pela técnica da condensação lateral. Trinta

espécimes foram montados em um modelo para infiltração bacteriana e expostos a *Pseudomonas aeruginosa*. Após 50 dias, todos os espécimes foram submetidos ao transporte de fluidos. Os resultados foram divididos em 3 categorias de infiltração: 39 canais foram considerados herméticos, 14 canais leve infiltração e 7 canais infiltração extensa. Os resultados indicaram que ocorreu o transporte de fluidos através das obturações, mesmo em dentes onde não ocorreu a penetração bacteriana. Os autores discutiram, ainda, a variabilidade e sensibilidade das diversas metodologias para o estudo da infiltração.

ANDRADE FILHO et al. (1994) verificaram, *in vitro*, o selamento do remanescente de guta-percha da obturação do canal, após o preparo do conduto para contenção intra-radicular. Foram selecionados 40 caninos superiores que tiveram o tratamento endodôntico realizado com instrumentação até a lima 40. Os dentes foram obturados com guta-percha e cimento Fillcanal e divididos aleatoriamente em 4 grupos: GI: Brocas de Gates Glidden + brocas de Largo, GII: Instrumento aquecido + brocas de Gates Glidden + brocas de Largo, GIII: Limas com solvente + brocas de Gates Glidden + brocas de Largo e GIV: Remoção imediata do material obturador com instrumental aquecido. Os dentes que tiveram o preparo tardio permaneceram em solução de soro fisiológico por 30 dias. Foram removidos 3 mm da obturação, restando um remanescente apical de 5 mm. Os dentes foram impermeabilizados com esmalte cosmético, imersos em solução de Nitrato de Prata a 50% por 24 h, revelados, clivados e a microinfiltração foi avaliada. Os postos médios das obturações foram: GI. 41,83; GII. 44,65; GIII.

37,72 e GIV. 42,80. Os resultados mostraram que não houve diferença estatisticamente significativa entre as técnicas, mas, isoladamente, o GII (limas + solventes) apresentou melhor resultado.

GISH et al. (1994) avaliaram, *in vitro*, a infiltração coronária de bactérias em canais obturados e preparados para receberem contenção intra-radicular. Trinta dentes anteriores extraídos foram instrumentados e obturados pela técnica da condensação lateral. Imediatamente após a conclusão das obturações, os canais foram preparados com auxílio de condensadores aquecidos, deixando 5 mm de obturação. A abertura coronária foi selada com Cavit e os espécimes foram colocados em câmara úmida por sete dias. Na seqüência, o selamento foi removido e o espaço foi preenchido com *Streptococcus anginosus* e saliva artificial. Ao final dos 90 dias de análise, 85% dos casos apresentaram infiltração bacteriana. O tempo médio para penetração de bactérias foi de 71 dias. Concluíram que defeitos nas restaurações provisórias ou permanentes permitem infiltração coronária e podem causar patologias periapicais.

GUERRA et al. (1994) avaliaram a influência da base de cimento de óxido de zinco e eugenol na infiltração coronária em dentes tratados endodonticamente e preparados para receberem contenção intra-radicular. Quarenta dentes humanos unirradiculares extraídos foram preparados e obturados com guta-percha e cimento. Os dentes foram divididos em 2 grupos (n=20). Após a obturação, o espaço para pino foi preparado com brocas Parapost, seguidas de condensadores endodônticos aquecidos, deixando um remanescente entre 3 e 4

mm para o GI e entre 5 e 6 mm para o GII. O grupo com menor quantidade de remanescente obturador recebeu proteção com 2 mm de IRM diretamente sobre a obturação. Os espécimes foram imersos em azul de metileno por 7 dias, seccionados longitudinalmente e a infiltração linear foi medida. Os dentes com proteção de IRM infiltraram menos que os dentes sem proteção.

RAIDEN; GENDELMAN (1994) avaliaram a infiltração marginal em dentes com remanescentes de obturação de 1, 2, 3 e 4 mm após o preparo para contenção intra-radicular deixando. Os dentes foram obturados com guta-percha e cimento de Grossman e preparados imediatamente o preparo do espaço para contenção intra-radicular. Pinos metálicos foram cimentados com fosfato de zinco e selados com cimento provisório. Os dentes foram imersos em solução de azul de metileno a 2% por 72 horas e foram observados no microscópio óptico. Os grupos com 1, 2 e 3 mm não mostraram diferença significativa quando comparados ao controle negativo, mas quando comparados ao grupo de 4 mm, onde a infiltração foi nula, a diferença foi significativa.

TROPE et al. (1995) observaram a capacidade de penetração de endotoxinas bacterianas do microrganismo *Actinobacillus actinomycetemcomitans* em canais obturados pela técnica da condensação lateral com cimento Roth's 801. 24 raízes foram divididas em 3 grupos, de acordo com o tipo de obturação e impermeabilização: GI. controle positivo, obturadas com guta-percha, sem cimento e com 2 mm apicais sem impermeabilização; o GII. controle negativo, obturadas com guta-percha, sem cimento e totalmente impermeabilizadas e GIII.

grupo experimental, obturadas com o cimento Roth's 801 e impermeabilizadas externamente como no GI. A penetração das endotoxinas foi determinada pelo teste *Pyrogen free*, após 24 horas e a cada 3 dias, por um período total de 21 dias. Em 21 dias, 31,5% das amostras mostraram contaminação bacteriana.

BERUTTI et al. (1996) avaliaram a recontaminação salivar que ocorre entre as paredes do canal radicular e o cimento endodôntico. Trinta e quatro dentes unirradiculares foram instrumentados, irrigados com ácido cítrico e obturados com guta-percha e cimento EWT 32. Os dentes foram mantidos em estufa a 37° C com 100% de umidade. Após o endurecimento do cimento, os dentes foram impermeabilizados com esmalte cosmético, preservando a região do cervical. Os espécimes foram expostos à saliva humana durante 20, 40 e 80 dias e, então, imersos em corante por 48 horas, diafanizados e a infiltração foi medida no ponto máximo da penetração do corante. Todos os espécimes expostos à saliva mostraram infiltração, com exceção do controle negativo. Os resultados demonstraram que a infiltração ocorreu entre as paredes dos canais, e que a profundidade da infiltração na região cervical foi diretamente proporcional ao tempo de exposição do corante.

BARRIESHI et al. (1997) verificaram a infiltração bacteriana dos microrganismos *F. nucleatum*, *Peptostreptococcus micros* e *Campylobacter retus* em canais obturados que receberam preparo para a contenção intra-radicular. Quarenta raízes de dentes anteriores superiores foram instrumentadas pela técnica *step-back*, obturadas com cimento Roth's e preparadas para contenção

intra-radicular, mantendo-se 5 mm de remanescente apical de obturação. Foi montado um dispositivo para armazenagem dos espécimes e avaliação da infiltração coronária. Os dentes foram inoculados com uma suspensão de bactérias anaeróbicas e esse inóculo foi trocado a cada 3 dias, por um período de 90 dias. Os resultados mostraram que 80% das amostras apresentaram crescimento bacteriano no intervalo de 90 dias. A infiltração ocorreu entre 48 e 84 dias. Este estudo demonstrou que após a perda do selamento coronário ocorre a recontaminação do canal radicular.

LOPES et al. (1997) avaliaram, por meio de radiografias periapicais, o comprimento dos pinos e as condições das obturações radiculares de dentes portadores de retentores intra-radulares. Foram examinadas 365 radiografias periapicais e selecionados 500 dentes, que preencheram as seguintes condições: unirradulares portadores de um único canal e restaurados com retentores intra-radulares. Os resultados mostraram que em 80,6% dos dentes portadores de pinos, o comprimento dos pinos era incompatível com o princípio de retenção dos retentores intra-radulares, isto é, menor que $\frac{2}{3}$ do comprimento da raiz; em 50,4% dos casos, os retentores foram confeccionados sem considerar as condições das obturações dos canais radiculares e, nesse caso, essas obturações foram consideradas incorretas ou ausentes.

SUNDQVIST et al. (1998) estudaram a flora microbiana presente em canais radiculares com necessidade de retratamento. Foram selecionados 54 dentes obturados com lesão periapicais persistente. Depois da remoção do material

obturador, foram feitos testes microbiológicos avançados. Os dentes foram retratados e foi feita proervação por 5 anos. Os resultados mostraram que a flora microbiana era principalmente de espécies únicas de microrganismos gram-positivos, sendo que a bactéria que foi isolada e recuperada com maior frequência foi o *E. faecalis*. A taxa de sucesso nos retratamentos foi de 74%. Concluíram que a flora microbiana em dentes que ainda não sofreram intervenção endodôntica.

WU et al. (1998) demonstraram que o preparo do espaço para colocação do pino aumenta significativamente o grau de infiltração apical nos 4 mm finais de obturação do canal. Entretanto, essa infiltração pode ser compensada pela cimentação dos pinos com qualquer tipo de cimento (fosfato de zinco, resinoso, ionômero e compômero), desde que técnicas assépticas sejam usadas durante o preparo e a colocação do retentor. Os autores recomendaram uma série de procedimentos para evitar a contaminação do espaço protético: o preparo protético e a colocação do pino devem ser realizados sob isolamento absoluto; deve ser realizada uma irrigação prévia com hipoclorito de sódio no preparo protético, antes da colocação do pino; deve ser preenchido o espaço protético com hidróxido de cálcio, caso o pino não seja colocado na mesma sessão.

BARTHEL et al. (1999) avaliaram a infiltração coronária em canais radiculares utilizando bactéria *S. epidermidis* e corante fuccina básica. O objetivo principal foi determinar se o tamanho das moléculas do corante e das bactérias influenciava na infiltração. Noventa e seis canais foram obturados pela técnica de condensação lateral, com os seguintes cimentos: AH 26, Ketac-Endo e Roth 801.

Após o endurecimento dos cimentos e abertura coronária, as raízes ficaram expostas em recipiente contendo o *S. epidermidis* durante 38 dias. Uma vez constatado que havia contaminação bacteriana em toda a extensão do canal radicular, o dente foi imerso em fuccina básica por 48 horas. Os resultados mostraram que houve penetração de bactérias em todos os grupos experimentais, porém, sem diferença estatística significativa. Segundo os autores, o tamanho da molécula pode ser um parâmetro incoerente quando se quer avaliar a selamento da obturação do canal radicular, pois não houve concordância nos resultados encontrados entre os dois testes utilizados para a verificação da infiltração. Concluíram também que, um tempo curto de permanência da raiz no corante é inadequado para avaliar a infiltração.

BONFANTE et al. (2000) analisaram radiograficamente os núcleos metálicos fundidos quanto ao seu comprimento, quantidade remanescente de material obturador, espaços vazios ou radiolúcidos entre núcleo intra-radicular e o material obturador e entre este e o ápice radicular. Os resultados com relação ao comprimento dos núcleos metálicos fundidos mostraram que mais de 80% dos núcleos apresentaram comprimento menor que o recomendado pela regra dos 2/3 e 68% pela regra do fulcro dentário. O comprimento ideal, pela regra dos 2/3, foi encontrado em apenas 7% e, pela regra do fulcro, em quase 9%. Dos dentes analisados, 30% foram confeccionados preservando-se de 3 a 5 mm de material obturador no ápice e 51% acima de 5,1 mm. Mais de 70% mostraram espaços

vazios entre o pino e o material obturador e 43% apresentaram espaços entre o material obturador e o ápice dentário maiores que 1,1 mm, chegando a 10,3 mm.

METZGER et al. (2000) avaliaram a infiltração no remanescente de obturação do canal radicular com diferentes comprimentos, após terem sido preparados para contenção intra-radicular. O estudo fez um procedimento dirigido e testado como elementos radioativos. O preparo foi realizado com instrumental aquecido, deixando a obturação das raízes com os comprimentos de 3, 5, 7 e 9 mm. Os grupos controle não tiveram remoção da obturação. Foi aplicada uma pressão de ar de 130 mmHg para conduzir a solução de preenchimento e um grupo permaneceu sem aplicação da pressão (sistema passivo). O ápice permaneceu imerso em solução salina de fosfato tamponada. Após 28 dias foi verificado aumento da infiltração e observado diferença na infiltração entre os comprimentos de 3 e 9 mm. No sistema passivo, não foi detectado diferença na infiltração. Os autores concluíram que a obturação dos canais com 3, 5 e 7 mm apresentaram maior infiltração quando comparadas à obturação intacta, que o selamento é proporcional ao comprimento restante da obturação e que o sistema passivo não é capaz de demonstrar essas diferenças, mesmo quando observado por 28 dias.

MITCHELL (2000) descreveu as características dos tipos de cimentos disponíveis para cimentação de pinos. Segundo o autor, o conhecimento das vantagens e desvantagens de cada um, juntamente com suas indicações e contra-indicações, é essencial para o uso clínico. O cimento de fosfato de zinco é indicado

em conjunto com pinos que apresentam características para auxiliar na retenção. Embora o cimento de fosfato de zinco não proporcione adesão à dentina e ao pino e apresente relativo nível de infiltração e solubilidade quando comparado aos demais cimentos, são comprovados cientificamente o sucesso clínico e a confiabilidade desse cimento. Além disso, sua maior vantagem é permitir a remoção do pino no caso de retratamento endodôntico, sem risco de fratura radicular. Quando os pinos estão carentes de retenção mecânica, pode-se usar o cimento resinoso modificado com ionômero, pois este, além de fornecer retenção, também libera flúor. Cimentos resinosos devem ser reservados para casos particulares em que a retenção mecânica está tão comprometida que o cimento ionomérico modificado com resina não resolveria. O autor enfatizou que os profissionais devem estar cientes de que pinos fixados com cimentos resinosos podem dificultar ou até mesmo impedir sua remoção, caso a reintervenção ao sistema de canal radicular seja necessária. A adesão do cimento resinoso à parede dentinária do preparo e ao pino é normalmente conseguida através de retenção micromecânica, mas alguns cimentos resinosos contêm 4 metacrilato-etil-trimetil-anidrido (4-META), que tem uma ligação química com a camada de óxido metálica.

TIMPAWAT et al. (2001) compararam a infiltração cervical bacteriana em dentes tratados endodonticamente e obturados com três tipos de cimentos frente à contaminação pelo microrganismo *E. faecalis*. Depois da instrumentação dos canais, os dentes foram divididos em 3 grupos experimentais e 3 grupos controle, sendo um negativo e um positivo. Cada grupo teve os dentes obturados pela

técnica de condensação lateral com diferentes cimentos: AH Plus, Apexit ou Ketac-Endo. Os dentes foram infectados e observados diariamente e a avaliação da infiltração bacteriana foi realizada entre 30 e 60 dias. Com 30 dias, não houve diferença entre os cimentos Ketac-Endo e o AH Plus, mas o Apexit apresentou infiltração significativa. Depois de 60 dias, não houve diferença significativa entre o Ketac-Endo e o Apexit, porém, o AH Plus mostrou melhores resultados. Os autores concluíram que a resina epóxica presente no cimento AH Plus foi responsável pela melhor adaptação da obturação às paredes dentinárias.

SOUSA-NETO et al. (2002) avaliaram o efeito da aplicação do laser Er:YAG na dentina sob a adesividade de diferentes cimentos: Sealer 26, cimento de Grossman, Endomethasone e N-Rickert. Foram utilizados 40 molares que tiveram a face oclusal removida até que se formasse uma superfície plana. Os dentes foram divididos em 2 grupos. No grupo 1 não foi feita a aplicação do laser e no grupo 2 o laser Er:YAG foi aplicado em duas intensidades diferentes. Foram testadas 5 amostras para cada cimento, o teste foi realizado na máquina de Ensaio Instron 4444. O Sealer 26 apresentou os melhores resultados para os dois grupos. O Grossman e o N-Rickert apresentaram resultados intermediários e o Endomethasone foi o que apresentou a menor adesividade. A aplicação do laser não influenciou a adesividade dos cimentos Grossman, N-Rickert e do Endomethasone. Porém, a aplicação do laser melhorou a adesividade em relação ao grupo sem aplicação do laser nos dentes obturados com cimentos à base de óxido de zinco e eugenol

BARBOSA et al. (2003) analisaram a influência da infiltração coronária no comportamento dos tecidos periapicais de dentes de cães, após obturação do canal e preparo para contenção intra-radicular. Quarenta canais de dentes de cães foram instrumentados e obturados pela técnica da condensação lateral com cones de guta-percha e os cimentos Roth e Sealer 26. O remanescente da obturação foi protegido ou não com o cimento temporário Lumicon. Após a exposição ao meio oral por 90 dias, os animais foram sacrificados e as peças preparadas para análise histomorfológica. A técnica de *Brown e Brenn* mostrou 70% de casos com infiltração de microrganismos para o cimento Roth e 20% com o Sealer 26. Quando um *plug* de Lumicon foi empregado, ocorreram 30% de casos de infiltração de microrganismos com o cimento Roth e 0,0% com o cimento Sealer 26. A reação inflamatória crônica foi mais freqüentemente observada com o cimento Roth. Os autores concluíram que o *plug* de Lumicon é eficiente no controle da infiltração coronária e que o Sealer 26 foi mais biocompatível e selou melhor o canal radicular quando comparado ao cimento Roth.

KOPPER et al. (2003) avaliaram, *in vivo*, a capacidade de selamento de 3 cimentos endodônticos em canais radiculares preparados para receber o pino intracanal. Quarenta pré-molares de cães foram selecionados, instrumentados e divididos em 3 grupos, de acordo com o cimento utilizado na obturação dos canais: AH Plus, Sealer 26 e Endofill. Imediatamente após a obturação, a guta-percha foi parcialmente removida com auxílio de uma broca Largo 1, deixando obturado apenas o terço apical. Os dentes foram selados com ionômero de vidro

por 72 horas para aguardar o endurecimento dos cimentos e, após esse período, os canais foram expostos à cavidade oral por 45 dias. Os animais foram sacrificados e a maxila e mandíbula retiradas. Os canais foram abundantemente lavados com soro fisiológico, secados, preenchidos com tinta nanquim e selados por 96 horas. As raízes foram separadas, extraídas, acondicionadas em tubos de ensaio e diafanizadas. A infiltração linear do corante foi mensurada com auxílio de um estereomicroscópio. O melhor selamento foi obtido com o cimento AH Plus, seguido pelo Endofill e Sealer 26; entretanto, nenhum dos cimentos analisados foi capaz de prevenir completamente a infiltração coronária de corante.

HOLLAND et al. (2004) avaliaram, *in vitro*, a infiltração marginal coronária após obturação do canal e preparo para receber o pino intra-radicular, empregando-se ou não um *plug* protetor. Cem dentes humanos unirradiculares extraídos tiveram suas coroas removidas, os canais preparados biomecanicamente e obturados pela técnica da condensação lateral com cones de guta-percha e os cimentos CRCS e Endofill. Após o preparo, os remanescentes das obturações foram ou não protegidos por 1 mm de um *plug* dos seguintes materiais: Coltosol, Super Bonder, CRCS e Endofill. Os espécimes permanecerem 24 horas em soro fisiológico e foram imersos em solução de azul de metileno a 2%, em ambiente a vácuo, por 24 horas. Os dentes foram, então, seccionados longitudinalmente, as infiltrações marginais mensuradas linearmente e os dados analisados estatisticamente. Os resultados demonstraram que os dois cimentos estudados foram semelhantes entre si, apresentando maior infiltração que os grupos com

plugs protetores. O resultado do melhor ao pior desempenho pode ser ordenado da seguinte maneira: Endofill-Super Bonder, CRCS-Super Bonder, CRCS-CRCS, Endofill-Endofill, Endofill-Coltosol, CRCS-Coltosol, Endofill-CRCS.

SALEH et al. (2004) investigaram a ação antimicrobiana dos cimentos endodônticos. Foram utilizadas 56 raízes, que foram infectadas com *E. faecalis* durante 3 semanas e depois foram divididas em 8 grupos, de acordo com o cimento utilizado na obturação: GI. AH Plus, GII. Grossman, GIII. Ketac-Endo, GIV. Apexit, GV. Roeko Seal Automix, GVI. Roeko Seal com primer, GVII. hidróxido de cálcio e GVIII. controle negativo. As raízes foram armazenadas por 7 dias em estufa a 37° C e umidade de 96%. Com uma broca de Largo foi feito desgaste nas raízes e a dentina removida foi submetida à cultura bacteriana. Os autores observaram que os cimentos AH Plus e o cimento de Grossman foram os mais efetivos frente ao *E. faecalis*.

ALFREDO et al. (2005) avaliaram, *in vitro*, a retenção de pinos intraradiculares em superfícies dentinárias humanas, tratadas com EDTA-17% e irradiação *laser* Er:YAG, cimentados com material resinoso (Panavia F) e com cimento fosfato de zinco. A amostra constou de 48 corpos-de-prova distribuídos em três grupos, um para cada tipo de tratamento da superfície dentinária, que foram subdivididos em 2 subgrupos (cimentado com Panavia F ou fosfato de zinco): G1- superfícies dentinárias sem tratamento, irrigadas somente com água destilada (controle); G2- tratadas com NaOCl-1% + EDTA-17%; e G3- água destilada + *laser* Er:YAG (8 Hz; 200 mJ; 60J; 300 pulsos). Todos os corpos-de-

prova foram submetidos ao tracionamento na Máquina Universal de Ensaios (Instron 4444), à velocidade de 1 mm/min. A análise estatística evidenciou diferença significativa ($p < 0,01$) apenas entre os tratamentos prévios das paredes dentinárias à cimentação dos retentores metálicos fundidos. Os resultados não acusaram diferença estatisticamente significativa ($p > 0,05$) entre as médias referentes ao tratamento das paredes dentinárias realizado com EDTA-17% + NaOCl-1% ou *laser* Er:YAG + água destilada, sendo ambos estatisticamente diferentes ($p < 0,01$) do grupo que não recebeu tratamento (controle), que apresentou os menores valores de tensão de tração. As cimentações com Panavia F e Fosfato de Zinco não apresentaram diferença estatisticamente significativa ($p > 0,05$). O tratamento prévio das paredes dentinárias com EDTA-17% + NaOCl-1% ou *laser* Er:YAG + água destilada promoveu uma maior retenção nos pinos intra-radulares cimentados com material resinoso e fosfato de zinco.

CORTEZ (2005) avaliou, *in vivo*, a infiltração coronária de microrganismos em dentes tratados endodonticamente, preparados para receber contenção intraradicular e com o remanescente obturador protegido ou não por diferentes materiais. Foram utilizados 136 canais de incisivos e pré-molares de 6 cães. Após a anestesia dos animais, os canais foram instrumentados. Cento e dois canais foram obturados pela técnica da condensação lateral com cimento Sealapex e 34 canais foram obturados por cone único de guta-percha sem cimento. Em 68 canais obturados pela condensação lateral e nos 34 canais obturados sem cimento, as obturações foram parcialmente removidas deixando um remanescente de 4 mm.

Diretamente, os remanescentes obturadores receberam proteção com 2 mm de Coltosol ou resina composta *flow*. Os demais canais tiveram as obturações parcialmente removidas deixando-as com 6 mm e não receberam proteção. Os dentes foram aleatoriamente divididos em 8 grupos (n=17), distribuídos da seguinte maneira: GI e GV: proteção com resina composta *flow*; GII e GVI: proteção com Coltosol; GIII e GVII: proteção com coltosol nas raízes obturadas com cone único sem cimento; GIV e GIII: sem proteção. Devidamente preparados, os espécimes permaneceram com as obturações expostas à cavidade oral dos animais. Os grupos GI a GIV foram avaliados após 30 dias de exposição e os grupos GV a GVIII após 180 dias. Decorridos o período experimental, os animais foram mortos e os dentes foram avaliados radiograficamente quanto ao aparecimento de lesão periapical. Onze raízes de cada grupo foram destinadas ao estudo histológico. Os demais dentes foram extraídos e destinados à pesquisa da presença bacteriana por dois métodos: cultura microbiológica e análise em Microscopia Eletrônica de Varredura (MEV). Radiograficamente, não foi detectada lesão periapical em nenhum espécime. Na avaliação microbiológica apenas um espécime do GVII apresentou crescimento bacteriano. A avaliação em MEV não demonstrou infiltração bacteriana. Histologicamente, com 30 dias, nenhum espécime apresentou inflamação relacionada à infiltração coronária. Após 6 meses, o GV apresentou 2 espécimes com inflamação e os demais grupos apresentaram apenas 1 espécime com inflamação. Os resultados permitiram concluir que o

Coltosol foi eficiente na proteção das obturações e que a obturação do canal radicular foi resistente à infiltração coronária por até 180 dias.

OLIVEIRA et al. (2005) analisaram, *in vitro*, a capacidade e o tempo necessário para a endotoxina se difundir pelos túbulos dentinários em direção ao cimento. Foram utilizados 30 dentes humanos unirradulares, que tiveram suas raízes padronizadas em 15 mm. Os dentes foram instrumentados com limas tipo Kerr até o instrumento 30 e impermeabilizados externamente com adesivo epóxi, deixando 10 mm do terço médio da raiz exposto. Os espécimes foram acondicionados em tubos plásticos e submetidos à radiação gama cobalto 60. Após a radiação, foram divididos em 2 grupos (n= 15): GI. inoculação de solução de endotoxina de *E. coli* no canal radicular + 1 ml de água apirogênica nos tubo, e GII. (controle) inoculação de água apirogênica nos canais radiculares + 1 ml de água apirogênica em cada tubos. Após 30 min, 2 h, 6 h, 12 h, 24 h, 48 h, 72 h e 7 dias, a água do interior dos tubos foi removida e substituída por outra. A amostra removida foi testada para detectar a presença de endotoxina através da produção de anticorpos (IgM) em cultura de linfócitos B. Os resultados foram submetidos à análise estatística, e foi verificado que a água removida dos tubos após 24 h, 48 h, 72 h e 7 dias induziu maior produção de anticorpos que os demais grupos. Assim, a endotoxina foi capaz de se difundir pelos túbulos dentinários em direção ao cimento, atingindo a região externa da raiz após 24 h.

PAPPEN et al. (2005) verificaram a capacidade de dois cimentos endodônticos na prevenção da infiltração coronária em raízes obturadas com guta-

percha e preparadas para contenção intra-radicular. Sessenta raízes foram instrumentadas pela técnica *crow-dow* e obturadas com guta-percha e dois cimentos: Sealapex e AH Plus. Foi confeccionado o espaço para contenção intra-radicular e as raízes foram impermeabilizadas com cianoacrilato. Os espécimes foram submetidos ao processo de infiltração por corante de azul de metileno a 2% por 24 horas e a mensuração foi de acordo com a porcentagem da área preenchida com corante. Os resultados mostraram que os cimentos AH Plus e o Sealapex não influenciaram na infiltração coronária, porém observaram que a infiltração pode produzir contaminação dos tecidos periapicais, resultando em insuficiência do tratamento endodôntico.

SEDGLEY et al. (2005) testaram diferentes hipóteses para explicar como o *E. faecalis* poderia permanecer incubado em dentes tratados endodonticamente por um longo prazo e sem nutrientes adicionais. Testaram a influência da densidade celular na sobrevivência do *E. faecalis* e a capacidade de produção da gelatinase do *E. faecalis* em canais radiculares. Foram instrumentados 150 dentes unirradiculares, os canais foram dilatados até o instrumento 60 e foram divididos em 6 grupos (n=25). Em cada grupo, 10 dentes foram incubados com *E. faecalis* produtores de gelatinase (OG1-S) e 10 foram incubados com *E. faecalis* mutantes (OG1-X). Os dentes dos grupos I e II foram incubados com bactérias em concentração 1×10^6 IFC/ml, incubados por 48 horas a 37° C e obturados com guta-percha e cimento de óxido de zinco e eugenol. Os canais dos grupos III, IV, V e VI foram incubados com bactérias, respectivamente, nas concentrações de $1 \times$

10^6 , 1×10^5 , 1×10^4 e 1×10^3 IFC/ml. Os dentes foram selados com cimento de ionômêro de vidro. Os grupos I, III e VI foram incubados por 6 meses e o grupo II por 12 meses. O *E. faecalis* foi recuperado de maneira viável, entre 95-100%, em todos os dentes obturados. A densidade celular inicial e a produção de gelatinase não influenciaram na recuperação do *E. faecalis*, que estavam evidentes nos túbulos dentinários de dentes incubados por 48 horas, 6 meses e 12 meses. Concluíram que o *E. faecalis* se manteve viável por 13 meses, mesmo sem a presença de nutrientes, podendo promover infecções subseqüentes a longo prazo.

BIER et al. (2006) fizeram uma revisão de literatura sobre fatores que influenciam a microinfiltração no conduto radicular quando o dente é preparado para receber contenção intra-radicular. Os autores afirmaram que vários fatores podem influenciar a recontaminação do remanescente de obturação, sendo os principais: a manipulação do conduto, o intervalo entre o tratamento de canal e a colocação da restauração definitiva e o tipo de material provisório. A remoção da guta-percha deve ser feita imediatamente após a obturação e, se possível, deve-se usar pinos pré-fabricados colocados na mesma sessão do preparo do conduto. O comprimento do remanescente de obturação é questionável. Considerando-se a retenção mecânica, será necessário remover 2/3 do material obturador da raiz e o selamento deverá ter, no mínimo, 3 mm. Em relação ao cimento usado durante a obturação, os autores relatam que quanto menor a solubilidade, maior será o selamento das paredes dos canais.

BRAGA et al. (2006) avaliaram a resistência ao deslocamento vertical de retentores intra-radulares de fibra de vidro e metálicos fundidos, com diferentes comprimentos (6, 8, e 10 mm) por meio de força de tração. Foram utilizados 60 caninos superiores hígidos que tiveram as coroas seccionadas e os canais radulares tratados endodonticamente. As raízes foram incluídas em resina acrílica, constituindo os corpos-de-prova, que foram distribuídos em 3 grupos, em função do comprimento do preparo do conduto e, conseqüentemente, do comprimento do pino cimentado (6, 8 e 10 mm). Cada grupo foi dividido em 2 subgrupos, de acordo com o tipo de pino cimentado: A1 – pinos de fibra de vidro com 6 mm de comprimento; A2 – pinos metálicos fundidos com 6 mm; B1 – pinos de fibra de vidro com 8 mm; B2 – pinos metálicos fundidos com 8 mm; C1 – pinos de fibra de vidro com 10 mm e C2 – pinos metálicos fundidos com 10 mm. Os pinos metálicos fundidos foram obtidos pela moldagem dos condutos com resina acrílica ativada quimicamente, seguida da fundição. Todos os pinos (metálicos fundidos e de fibra de vidro) foram cimentados com cimento resinoso Panavia F. Os corpos-de-prova foram submetidos ao teste de tração na Máquina Universal de Ensaio Instron 4444. Os dados foram submetidos à análise de variância, que não acusou diferença entre os tipos de pinos utilizados. Com relação aos comprimentos dos pinos, os resultados mostraram que os pinos de 6 e 10 mm foram diferentes entre si, e que os pinos de 8 mm apresentaram valores intermediários, não havendo diferença significativa quando comparado isoladamente aos pinos de 6 e 10 mm. Concluiu-se que o tipo de pino, metálico

fundido ou de fibra de vidro, não influenciou nos valores de retenção. Entretanto, o comprimento teve influência, sendo que pinos de 10 mm de comprimento promoveram maiores valores de retenção quando comparados aos de 6 mm. Os pinos de 8 mm de comprimento mostraram comportamento semelhante aos pinos de 6 e 10 mm de comprimento.

BORTOLINI (2006) avaliou, *in vitro*, a penetração bacteriana nos túbulos dentinários e a permeabilidade de cimentos endodônticos submetidos à contaminação por *E. faecalis*. Foram utilizados 44 caninos humanos obturados e agrupados de acordo com o cimento avaliado: GI. AH Plus, GII. Endo CPM-sealer, GIII. EndoRez e GIV. N-Rickert. Para avaliação da permeabilidade, a porção coronária dos dentes foi inoculada com *E. faecalis* por 30 dias e a porção apical colocada em meio de cultura para a verificação da turvação do meio. Após realização do teste de permeabilidade, um dente de cada grupo foi avaliado por microscopia eletrônica de varredura para verificação da penetração bacteriana nos túbulos dentinários. Foram obtidas imagens dos terços cervical, médio e apical, com foco na interface dentina/material obturador. Somente dois dentes (um do GII e outro do GIV) apresentaram contaminação do meio após 16 dias. O cimento EndoRez apresentou maior penetração bacteriana nos túbulos dentinários, seguido pelo cimento N-Rickert. Os cimentos AH Plus e Endo CPM-sealer foram semelhantes e permitiram pouca penetração bacteriana nos túbulos dentinários. Houve diferença em relação à penetração do microrganismo nos túbulos dentinários nas regiões cervical, média e apical.

PRADO et al. (2006) verificaram a correlação entre infiltração de cervical para apical e de apical para cervical nas diferentes técnicas de preparo do conduto para receber os pinos. Sessenta raízes foram obturadas com guta-percha e cimento AH Plus pela técnica da condensação lateral. Na seqüência, as raízes foram divididas em dois grupos (n=30): um grupo recebeu o preparo para contenção intra-radicular de forma imediata e outro de forma mediata. Dois subgrupos (n=15) foram formados para o sentido da infiltração (de cervical para apical ou de apical para cervical). A extensão da infiltração foi determinada através do corante tinta da Índia. Os dentes foram diafanizados e a infiltração linear da penetração de tintura foi medida e por meio de microscopia óptica. Oito dentes foram usados como controles positivo e negativo. Foi observada infiltração em todas as amostras. Não houve diferença significativa entre as técnicas de preparação imediata e mediata, sendo que a infiltração de apical para cervical não mostrou diferença significativa, porém, a infiltração de cervical para apical técnica imediata apresentou menor infiltração que a técnica mediata.

PIZZO et al. (2006) observaram a atividade antimicrobiana dos cimentos endodônticos AH Plus, Endomethasone, Pulp Canal Sealer e Vcanalare (óxido de zinco e eugenol). Foi feito um teste de contato direto (DCT) e uma suspensão de 10 µl de *E. faecalis* foi colocada por 20 minutos, 24 horas e 7 dias sobre as amostras. Depois de entrarem em contato com o *E. faecalis*, as amostras ficaram em contato com os cimentos endodônticos por 1 hora em estufa a 37° C. O crescimento bacteriano foi medido em um espectrofotômetro, com 30 minutos, 24

horas e 7 dias. Todos os cimentos apresentaram inibição bacteriana com 24 horas, com melhor efetividade para o cimento AH Plus. Após 7 dias, o cimento Vcanalare foi o único que mostrou inibição frente ao crescimento bacteriano. Os autores concluíram que a atividade antimicrobiana depende do período de contato e que todos os cimentos mostraram atividade antimicrobiana, mas que no período de 7 dias, somente o Vcanalare foi eficaz contra o *E. faecalis*.

STUART et al. (2006) fizeram uma revisão de literatura sobre a importância do *E. faecalis* no insucesso do tratamento endodôntico. Verificaram que o *E. faecalis* aparece em casos de infecções primárias (entre 4 a 40% dos casos). Esse microrganismo está presente entre 24% a 77% dos casos das infecções secundárias, e quase sempre ocorrem em infecções crônicas assintomáticas. Esses achados foram explicados devido à virulência do *E. faecalis*, pois ele é capaz de invadir os túbulos dentinários, possui capacidade de competição com outros microrganismos e é bastante resistente à privação nutricional. O *E. faecalis* é um coco Gram positivo que pode aparecer solitário, em pares ou cadeias; é um anaeróbico facultativo, ou seja, pode viver tanto na ausência como na presença de oxigênio. O uso de uma eficiente técnica de irrigação e a combinação de clorexidina 2% com hipoclorito de sódio, atualmente, é o método mais efetivo para combater o *E. faecalis* dentro do sistema de canais radiculares. Os autores relataram, ainda, que o *E. faecalis* é o microrganismo encontrado com maior frequência em infecções endodônticas secundárias assintomáticas.

YUCEL et al. (2006) compararam a infiltração bacteriana em dentes obturados pela técnica da condensação lateral com 4 diferentes cimentos: AH Plus, AH 26, Sealapex e o Ketac-Endo. Foram utilizados 100 dentes, divididos em 4 grupos experimentais e 2 grupos controles, um negativo e um positivo. A observação foi feita durante 60 dias, com avaliação em 30 dias e outra em 60 dias. Na primeira avaliação, os resultados mostraram que a infiltração bacteriana foi de 85% para os grupos do AH Plus e do Ketac-Endo e que o Sealapex apresentou 80% e o AH 26, 75% de infiltração. Na avaliação com 60 dias, os resultados mostraram que a infiltração bacteriana foi de 100% para os grupos obturados com o cimento AH Plus, Ketac-Endo e Sealapex, enquanto o AH 26 apresentou 95% de infiltração. Os resultados mostraram que não houve diferença estatística entre os cimentos com 30 e 60 dias, e que nenhum cimento foi capaz de impedir a infiltração bacteriana.



Proposição

O objetivo deste estudo consistiu em avaliar, *in vitro*, por um período de 60 dias, a capacidade de selamento do remanescente de obturação com diferentes comprimentos: 6 mm, 4 mm e 2 mm, após preparo para contenção intra-radicular, frente à infiltração cervical de *E. faecalis*.



Material e Métodos

1. Seleção e preparo dos espécimes

O projeto de Pesquisa do presente estudo foi submetido e aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa da Universidade de Ribeirão Preto (Anexo).

Foram selecionados 41 incisivos centrais superiores humanos que possuísem raiz com comprimento de, no mínimo, 14 mm, determinado por paquímetro digital (Starrett, Itu, SP, Brasil). Os dentes foram radiografados e, para serem incluídos na pesquisa, não deveriam apresentar tratamento endodôntico, reabsorções ósseas, calcificações e ápice incompleto. Os dentes extraídos foram limpos com curetas periodontais e mantidos em solução de timol 0,1% a 9°C. Antes de iniciar o experimento, os dentes foram lavados em água corrente por 24 horas, com objetivo de eliminar os resíduos do timol.

Os dentes foram seccionados com disco de carborundum montado em peça de mão e baixa rotação (Dabi Atlante, Ribeirão Preto, SP, Brasil) próximo à junção amelocementária (Figura 1A), de forma que as raízes ficassem com 14 mm de comprimento (Figura 1B). Os espécimes foram mantidos em solução salina a 0,9% e a 9°C para evitar a desidratação.

Para a padronização do diâmetro anatômico, uma lima 40 tipo Kerr (Dentsply-Herpo, Petrópolis, RJ, Brasil) foi introduzida no canal radicular e foram selecionadas as raízes cujo diâmetro anatômico coincidiu com o diâmetro da lima. Em seguida, uma lima foi introduzida no canal até que sua ponta coincidissem com o forame apical, deste comprimento foi subtraído 1 mm, para determinação do comprimento de trabalho.

A confecção do batente apical foi realizada com 3 instrumentos acima do diâmetro anatômico anteriormente determinado (limas 45, 50, 55). Durante todo o preparo, realizou-se a irrigação/aspiração com 2 ml de hipoclorito de sódio a 1% (Merck, Darmsradt, Alemanha).

Para a finalização do preparo biomecânico, a porção cervical da raiz foi preparada com broca Largo nº6 (Dentsply-Herpo, Petrópolis, RJ, Brasil), visando padronizar a área do espécime que receberia o inóculo. A irrigação final foi realizada com EDTA a 17% (Merck, Darmsradt, Alemanha), seguida da irrigação com 10 ml de água destilada e secagem com pontas de papel absorvente (Dentsply-Herpo, Petrópolis, RJ, Brasil).

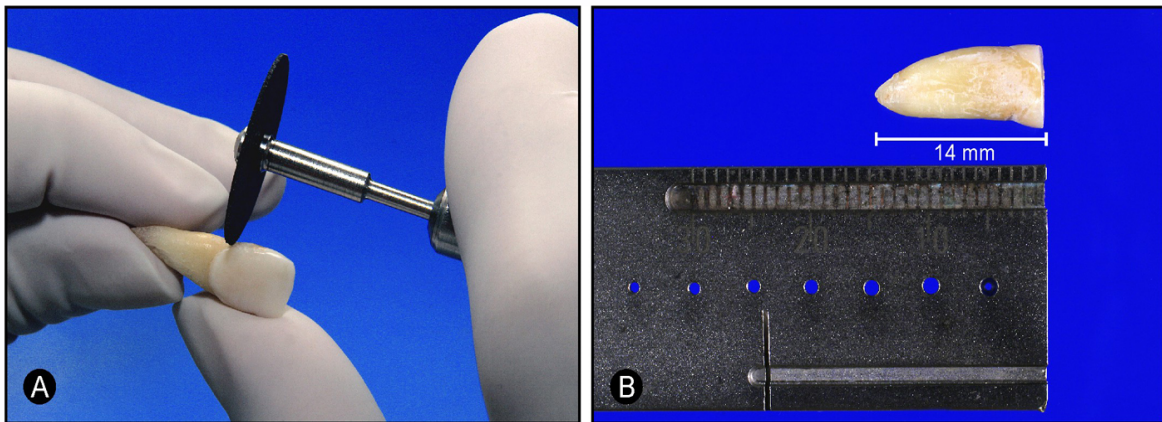


Figura 1. Padronização do comprimento dos espécimes: **A)** Secção do dente com disco de carborundum em peça de mão. **B)** Comprovação do comprimento com régua endodôntica.

Os espécimes foram autoclavados a 120°C durante 20 minutos (Autoclave modelo 103, Fabbe Primar, São Paulo, SP, Brasil). A partir desta etapa, todos os procedimentos foram realizados dentro de câmara de fluxo laminar (Veco,

Campinas, SP, Brasil) para manutenção da cadeia asséptica. Os instrumentos e materiais utilizados também foram previamente esterilizados.

Trinta e três raízes foram aleatoriamente distribuídas em 3 grupos experimentais (n=11), de acordo com o comprimento de remanescente da obturação radicular: Grupo I - 6 mm, Grupo II - 4 mm e Grupo III - 2 mm. As 8 raízes restantes constituíram os controles positivo e negativo, sendo 4 dentes para cada grupo.

A obturação foi realizada nos grupos experimentais utilizando-se a técnica de condensação lateral com cones de gutapercha (Dentsply-Herpo, Petrópolis, RJ, Brasil) e cimento AH Plus (Dentsply De Trey, GmbH, Konstanz, Alemanha) manipulado de acordo com as instruções do fabricante. Antes da obturação, os cones de gutapercha foram imersos em hipoclorito de sódio a 2,5% por 3 minutos para a desinfecção.

A remoção do excesso dos cones de gutapercha na entrada dos canais foi realizada com instrumento Holleback (Golgran, São Paulo, SP, Brasil) aquecido ao rubro. Para a remoção da obturação dos canais foram utilizados os condensadores de Paiva aquecidos (Golgran, São Paulo, SP, Brasil), com auxílio *stop* de borracha, nos comprimentos pré-determinados. A confirmação do comprimento do remanescente de obturação foi realizada com lima Hedströen (Dentsply-Herpo, Petrópolis, RJ, Brasil) e *stop* de borracha. Os espécimes foram levados à estufa a 37°C por 24 horas, período correspondente a 3 vezes o tempo de endurecimento do cimento, segundo informação do fabricante.

As raízes dos grupos experimentais e do controle positivo foram impermeabilizadas com 2 camadas de esmalte cosmético (Colorama, Maybelline, Nova York, Estados Unidos) deixando livre de impermeabilização 1 milímetro aquém do ápice. Os espécimes do grupo negativo tiveram toda a superfície radicular externa impermeabilizada.

2. Confeção do dispositivo para realização do teste de infiltração

Para a realização do teste de infiltração, confeccionou-se um dispositivo para cada espécime. Inicialmente, realizou-se o corte da extremidade de frascos de *ependorf* (tubos de centrífuga com fundo cônico e capacidade de 1,5 ml) com lâmina de bisturi (Med. S. N., Shanghai, China) (Figura 2A) para possibilitar que 2 mm da raiz ficassem para fora do tubo (Figura 2B). Na união entre a raiz e o *ependorf* cortado foi feito um selamento com resina epóxica de polimerização rápida (Araldite, Brascola Ltda, São Paulo, SP, Brasil). Os *ependorfs* com os espécimes foram colocados em frascos de vidro de 13 ml, contendo 9 ml do meio líquido *Brain Heart Infusion* - BHI (Oxoid Ltda, Basingstoke, Hampshire, Inglaterra), volume suficiente para que os ápices das raízes permanecessem imersos no meio líquido (Figura 2C).

Para que não ocorresse contaminação externa, foi realizado um selamento com resina epóxica entre o frasco de vidro e o tubo de *ependorf* (Figura 2C e 2D). Após esse procedimento, os espécimes foram armazenados em estufa a 37°C por 24 horas para confirmação da sua esterilidade.

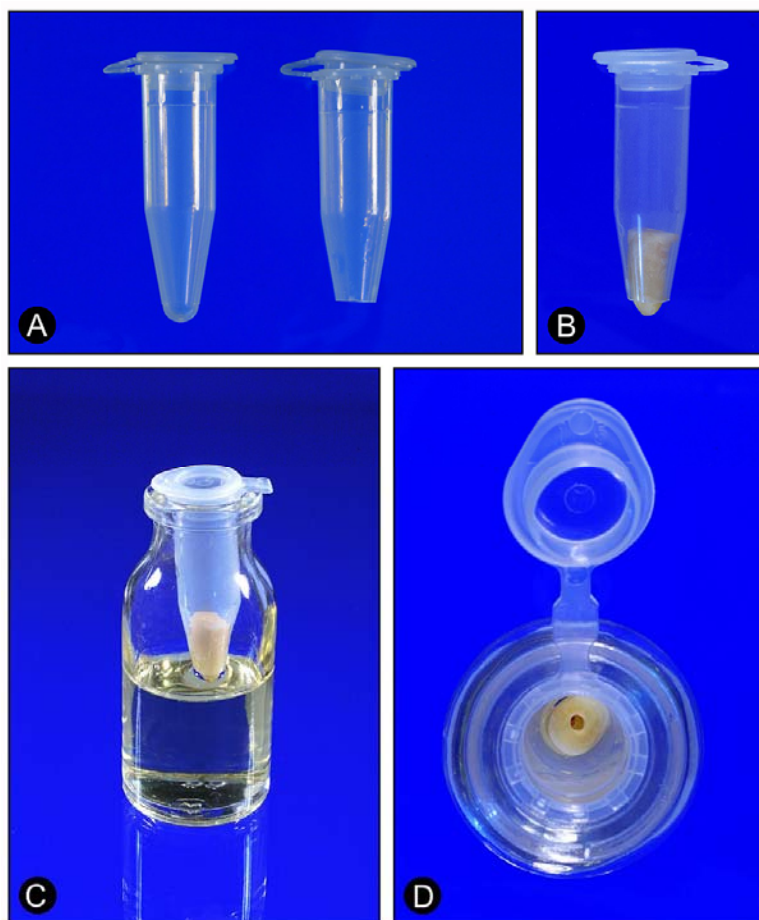


Figura 2. Dispositivo para realização do teste de infiltração bacteriana: **A)** *Eppendorf* e *ependorf* com a sua extremidade cortada. **B)** Vista dos espécimes no interior do *ependorf* **C)** Dispositivo com o ápice da raiz imerso no meio líquido BHI. **D)** Vista superior da montagem do dispositivo.

3. Cultivo e preparo da suspensão do *Enterococcus faecalis*

O microrganismo escolhido para o teste de infiltração foi o *Enterococcus faecalis* proveniente da *American Type Culture Collection* (ATCC - 29212). A cepa microbiana foi cultivada e estocada em meio líquido BHI com glicerol a 20%.

Para o crescimento da cultura do *E. faecalis* (Figura 3A), utilizou-se 200 µl da cepa microbiana em 2 ml de BHI, que foram armazenados em estufa a 37° C por 24 horas. Em seguida, procedeu-se o ajuste da cultura de acordo com a escala 0,5 de McFarland em 2 ml de solução salina (Figura 3B), resultando em uma concentração de aproximadamente 1×10^8 unidades formadoras de colônias (UFC)/ml.

Para o preparo do inóculo (Figura 3C), realizou-se a diluição da cultura retirando-se 200 µl da suspensão de *E. faecalis* que foi transferida para um tubo de hemólise contendo 1,8 ml de BHI, resultando em uma concentração de aproximadamente 1×10^7 UFC/ml.

4. Contaminação dos espécimes

Os espécimes dos grupos experimentais e o controle positivo receberam inóculo do *E. faecalis* a cada 3 dias, por 60 dias, ou até apresentarem crescimento bacteriano. Os espécimes do grupo controle negativo não receberam inoculação bacteriana (Figura 4).

Para a realização da inoculação, 10 µl do inóculo eram depositados no espaço preparado para contenção intra-radicular em todos os espécimes com o auxílio de um micro pipetador (Finnpipette, Labsystems, Helsinki, Finlândia) (Figura 3D). Os dispositivos eram colocados em recipientes plásticos e foram incubados em estufa microbiológica a 37° C durante o tempo do experimento. A avaliação do crescimento bacteriano foi realizada diariamente durante 60 dias.

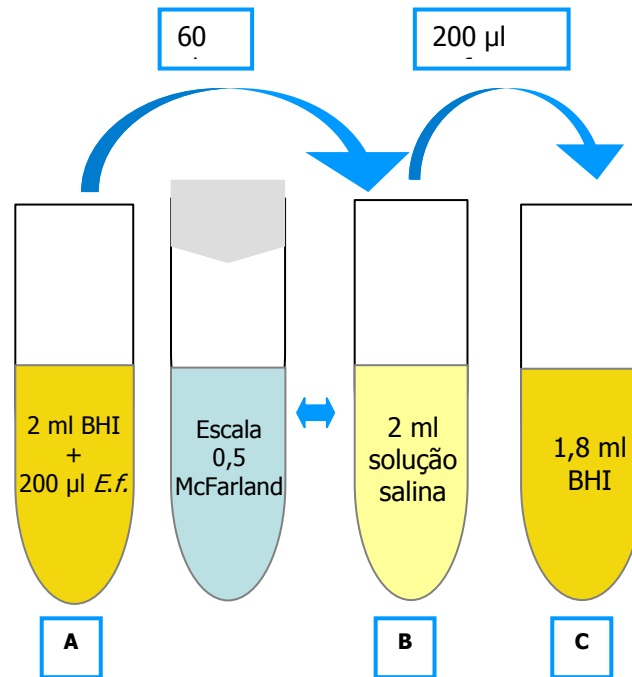


Figura 3. Esquema do processamento microbiológico: **A)** Cultura do *E. faecalis* em BHI. **B)** Ajuste da cultura de acordo com a escala 0,5 de McFarland. **C)** Diluição da cultura em BHI.

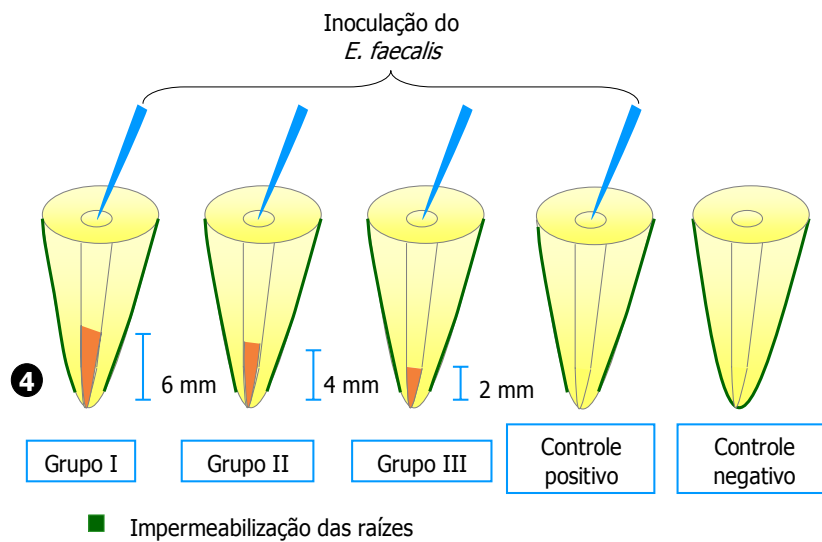


Figura 4. Esquema da impermeabilização das raízes e inoculação dos grupos controles e experimentais.

Quando ocorria a turvação do líquido do interior do dispositivo contendo as raízes contaminadas, a data e o número do espécime eram anotados. Os espécimes foram retirados dos dispositivos e armazenados em formol a 10% (Vetec, Rio de Janeiro, RJ, Brasil). A turvação era o indicativo de que o crescimento bacteriano tinha ocorrido devido à infiltração bacteriana e esse conteúdo era submetido a testes microbiológicos.

A cada três dias, os canais eram secos com cones de papel absorvente e uma nova inoculação era feita. Os cones de papel eram então imersos em BHI por 24 horas a 37° C, para a realização de cultura microbiana e análise do material retirado do interior do canal.

5. Testes para comprovação da presença do *E. faecalis*

A fim de analisar o crescimento do *E. faecalis* e comprovar a ausência de contaminação externa foram realizados seguintes testes:

Morfologia colonial em placas de ágar Müller Hinton

Amostras do líquido proveniente dos dispositivos, do meio de cultura dos cones de papel e do inóculo utilizado para contaminação das raízes foram coletadas, semeadas em placas de ágar Müller Hinton (Merck, Darmstadt, Alemanha) e armazenadas a 37° C por 24 horas para verificação do crescimento bacteriano por meio da análise da morfologia colonial.

Morfologia celular

Após o cultivo das amostras nas placas de ágar, foram confeccionados esfregaços em lâminas de vidro, que foram coradas pela coloração de Gram para identificação da morfologia microbiana.

Prova da Bile-Esculina

Amostras do crescimento colonial das placas de ágar foram coletadas, semeadas no meio de Bile-Esculina (Merck, Darmsradt, Alemanha) e armazenadas a 37° C por 24 horas para verificação da presença do *Streptococcus* sp. O teste da Bile-Esculina é baseado na capacidade de algumas bactérias hidrolisarem esculina em presença de bílis. As bactérias que nela conseguem crescer formam um complexo negro, pois a esculetina reage com os íons férricos. O teste positivo indica a presença do *Streptococcus* sp, entre os quais pode haver amostras do *E. faecalis*.

Prova de tolerância ao NaCl a 6,5%

Esse teste é utilizado para a verificação da capacidade de microrganismos crescerem na presença de NaCl a 6,5%, diferenciando o *Enterococcus spp* (que cresce na presença de NaCl) dos demais *Streptococcus spp* (que não crescem na presença de NaCl). Amostras do crescimento colonial das placas de ágar foram coletadas, inoculadas no meio líquido de NaCl a 6,5% (Merck, Darmsradt,

Alemanha) e armazenadas a 37° C por 24 horas. A confirmação da presença do *E. faecalis* se dá após 24 horas, se ocorrer à turvação do BHI.

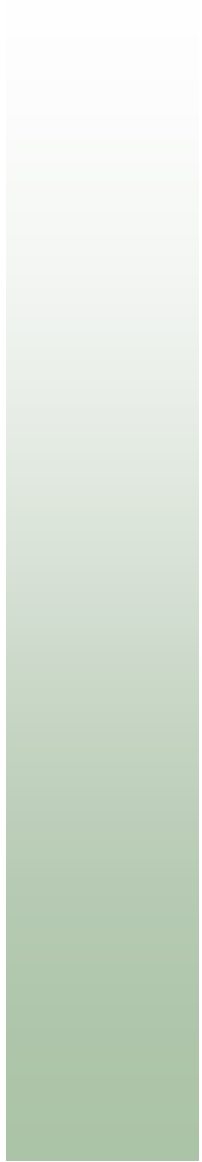
6. Avaliação morfológica das células bacterianas no interior dos túbulos dentinários

Para a realização da avaliação morfológica, um espécime de cada grupo experimental foi submetido ao processo de descalcificação, inclusão em parafina, cortes no micrôtomato (Leica instrumentos, RM-2145, Nussloch, Alemanha) e fixação em lâminas de vidro. As lâminas obtidas foram coradas por diferentes técnicas: *Brown & Brenn*, ácido periódico de Schiff e H. E. (Hematoxilina e Eosina).

Um microscópio óptico (Nikon, Eclipse E 600, Japão) com ocular de 4X/0.13 e objetiva de ampliação de 10X e 40X foi utilizado para a análise e fotomicrografia dos cortes histológicos.

7. Análise estatística

Os dados foram submetidos a testes estatísticos com o auxílio do *software* GMC 2.0 desenvolvido pelo Prof. Dr. Geraldo Maia Campos, da Faculdade de Odontologia de Ribeirão Preto – Universidade de São Paulo.



Resultados

Os valores originais do número de espécimes, com diferentes comprimentos de remanescentes de obturação, que não apresentaram infiltração bacteriana nos 60 dias de avaliação, estão descritos na Tabela I.

Tabela I. Valores originais do número de espécimes que não apresentaram infiltração bacteriana nos grupos experimentais.

tempo (dias)	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
GI - 6 mm	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	10	10	10	10	10
GII - 4 mm	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	9	9	8	8	8	8	8	8	8	8
GIII - 2 mm	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	9	9	9	8	7	6	6	4
tempo (dias)	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40
GI - 6 mm	10	10	9	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	7	6	5
GII - 4 mm	8	7	7	7	7	7	7	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6
GIII - 2 mm	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	3	3	3	3	3
tempo (dias)	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52	53	54	55	56	57	58	59	60
GI - 6 mm	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
GII - 4 mm	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	5	5	5	5	5	5	5	5	5
GIII - 2 mm	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	0	0	0	0

Os dados foram submetidos a uma série de testes preliminares visando verificar se a distribuição amostral seria normal. Os cálculos dos parâmetros amostrais sugeriram que a distribuição amostral era normal, uma vez que haviam 51 dados acima da média e 56 dados abaixo da média (Tabela II).

Tabela II. Cálculo dos parâmetros amostrais. Valores originais.

Parâmetros	Valores
Soma dos erros amostrais	0,0000
Soma dos quadrados dos erros amostrais	1306,7167
Termo de correção	0,0000
Variância total	1306,7167
Média geral da amostra	0,0000
Variância da amostra	7,3001
Desvio padrão da amostra	2,7019
Erro padrão da média	0,2014
Mediana (dados agrupados)	-0,0925
Números de dados da amostra	180,0000
Dados abaixo da média	56,0000
Dados iguais à média	73,0000
Dados acima da média	51,0000

Calculou-se, então, a distribuição de freqüências por intervalo de classe e as freqüências acumuladas, nas quais os intervalos de classe baseiam-se na média e no desvio padrão amostral (Tabela III).

Tabela III. Distribuição de freqüências. Valores originais.

A. Freqüências por intervalos de classe:							
Intervalos de classe:	M-3s	M-2s	M-1s	Med.	M+1s	M+2s	M+3s
Freqüências absolutas	0	5	51	73	39	12	0
Em valores percentuais	0,0	2,8	28,3	40,6	21,7	6,7	0,0
B. Freqüências acumuladas							
Intervalos de classe:	M-3s	M-2s	M-1s	Med.	M+1s	M+2s	M+3s
Freqüências absolutas	0	5	56	129	168	180	180
Em valores percentuais	0,0	2,8	31,1	71,7	93,3	100,0	100,0

Com os dados de freqüências acumuladas, traçou-se uma curva experimental à qual foi sobreposta uma curva normal matemática. A discrepância entre as duas curvas demonstra seu grau de aderência (Figura 5).

Observa-se na Figura 5, que a curva normal e a curva experimental estão bastante próximas entre si, indicando haver normalidade entre as amostras testadas.

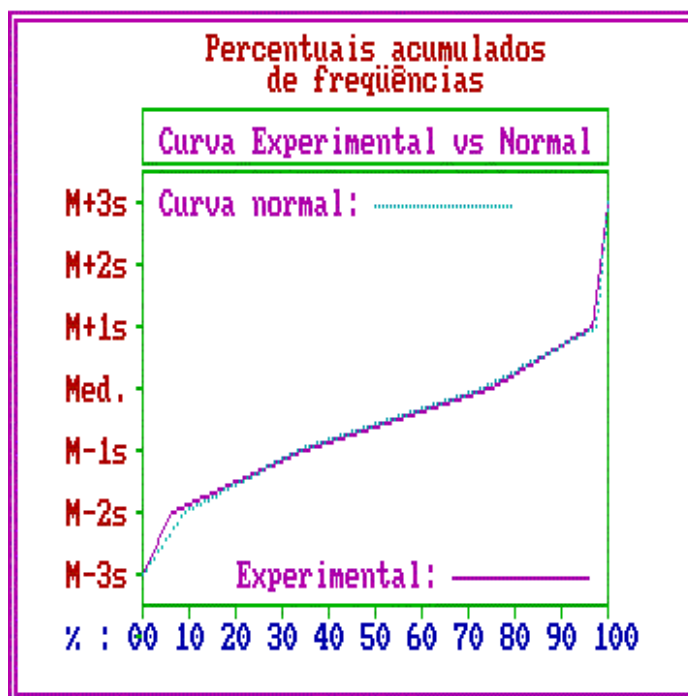


Figura 5. Gráfico ilustrando a curva experimental é normal dos percentuais de frequências acumuladas

Traçou-se, então, o histograma de frequências da distribuição dos erros amostrais e a curva normal, os quais podem ser observados na Figura 6. Neste histograma é possível notar a distribuição central dos dados experimentais e certa simetria dos dados ao redor da média, com números mais ou menos equivalentes abaixo e acima dela, o que indica que a distribuição dos erros amostrais é normal.

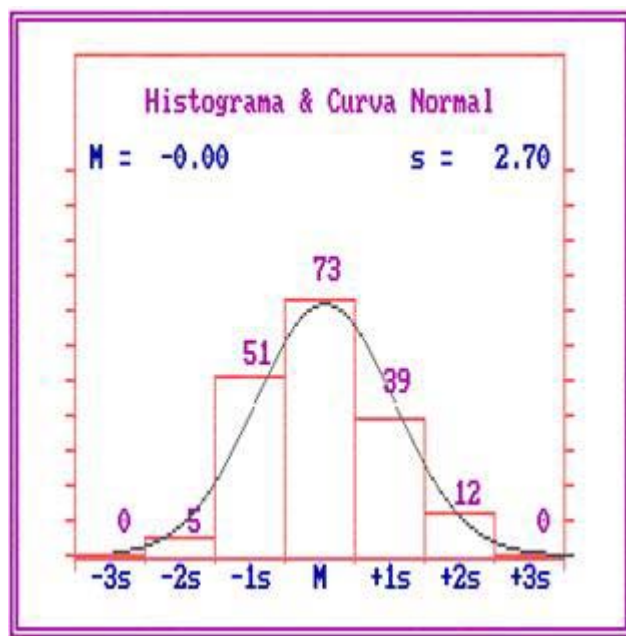


Figura 6. Gráfico ilustrando o histograma de freqüências da distribuição dos erros amostrais e curva normal.

A seguir, realizou-se o teste de aderência da distribuição de freqüências por intervalo de classe da distribuição normal em relação à mesma distribuição dos dados amostrais. Verificou-se que a probabilidade da distribuição experimental ser normal foi de 63.52% (Tabela IV).

Tabela IV. Teste de aderência à curva normal.

A. Freqüências 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	2,78	28,33	40,56	21,67	6,67	0,00
B. Cálculo do Qui quadrado:							
Graus de liberdade	4			Interpretação:			
Valor do Qui quadrado	2,55			A distribuição amostral testada			
Probabilidade de H_0 :	63.5200%			é normal			

Em seguida, realizou-se o Teste de homogeneidade de Cochran (Tabela V), verificando a homogeneidade dos dados amostrais.

Tabela V. Teste de Cochran

Teste de homogeneidade de Cochran	
Número de variâncias testadas	3
Número de graus de liberdade	59
Variância maior	12.1074
Soma das Variâncias	22.1478
Valor calculado pelo teste	0.5467

A análise do conjunto de resultados obtidos nesses testes preliminares levou à conclusão de que a distribuição amostral era normal e homogênea, o que nos conduziu para a realização da análise estatística paramétrica, cujos resultados são vistos a seguir.

O teste estatístico paramétrico que melhor se adaptou ao modelo experimental foi o de Análise de Variância, pelo fato de se tratar de um teste que permite a comparação de múltiplos dados independentes. Os resultados da análise de variância podem ser vistos na Tabela VI.

Tabela VI. Análise de variância. Dados originais.

Fonte de Variação	Soma de Quadrados	G.L.	Quadrados Médios	(F)	Prob. (H0)
Entre colunas	241,0342	2	120,5171	16,31	0,001%
Resíduo	1306,7158	177	7,3826		
Varição total	1547,7500	179			

A Análise de Variância demonstrou haver diferença estatística significativa ($p < 0,01$) entre os comprimentos do remanescente de obturação radicular.

Diante da ocorrência de diferença entre os grupos, utilizou-se o teste complementar de Tukey com o propósito de verificar onde estavam estas diferenças (Tabela VII).

Tabela VII. Número de espécimes sem infiltração bacteriana nos diferentes grupos estudados.

Comprimentos do remanescente	Médias (DP)	Valor crítico de Tukey ($\alpha=0,01$)
GI - 6 mm	7,90 ($\pm 2,46$) ♦	
GII - 4 mm	7,18 ($\pm 1,99$) ♦	1,46
GIII - 2 mm	5,17 ($\pm 3,78$) *	

Sinais iguais indicam valores estatisticamente semelhantes

Através da análise dos dados foi possível observar que o grupo I (6 mm) e o grupo II (4 mm) foram estatisticamente semelhantes ($p > 0,01$) e apresentaram o maior número de espécimes sem infiltração pelo *E. faecalis*. O grupo III (2 mm) foi diferente estatisticamente ($p < 0,01$) dos demais grupos e apresentou menor número de espécimes sem infiltração bacteriana.

Com o propósito de verificar a diferença entre cada grupo nos diferentes tempos analisados, realizou-se o teste Fisher ($\alpha=0,05$) em intervalos de 10 dias, a partir do 20º dia, pois, até o 10º dia não se observou turvação do meio, independentemente do grupo estudado. A Figura 7 ilustra graficamente o número

de espécimes sem infiltração bacteriana nos diferentes grupos, em intervalos de 10 em 10 dias.

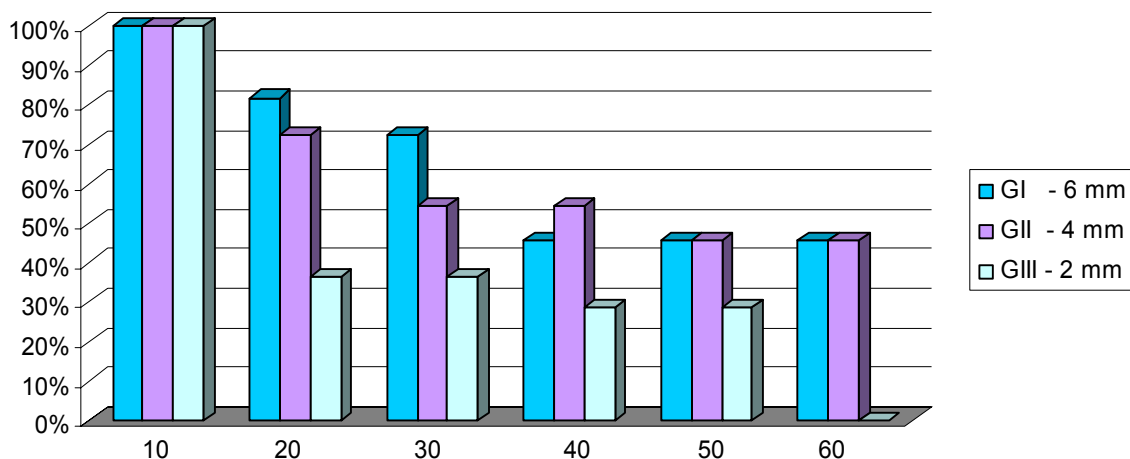


Figura 7. Representação gráfica do número de espécimes sem infiltração pelo *E. faecalis* nos diferentes grupos, em intervalos de 10 em 10 dias.

Aos 20 dias foi possível observar diferença estatisticamente significativa ($p < 0,05$) apenas entre o grupo I (6 mm) e o grupo III (2 mm), sendo que o grupo com remanescente de 6 mm de obturação apresentou maior quantidade de espécimes sem infiltração bacteriana. No entanto, aos 30, 40 e 50 dias não foi verificada diferença estatisticamente significativa ($p > 0,05$) entre os grupos.

Aos 60 dias, o grupo I (6 mm) foi semelhante estatisticamente ao grupo II (4 mm) e estes foram diferentes estatisticamente do grupo III (2 mm), que apresentou o maior número de espécimes com infiltração pelo *E. faecalis*.

Resultados dos testes para comprovação da presença do *E. faecalis* e avaliação morfológica das células bacterianas no interior dos túbulos dentinários

Amostras dos líquidos provenientes dos dispositivos, do meio de cultura dos cones de papel e do inóculo utilizado para contaminação das raízes submetidas aos testes de contra-prova: morfologia colonial (Figura 8A), prova de tolerância ao NaCl a 6,5% (Figura 8B), prova da Bile-Esculina (Figura 8C) e morfologia celular (Figuras 9, 10 e 11) mostraram-se positivos.

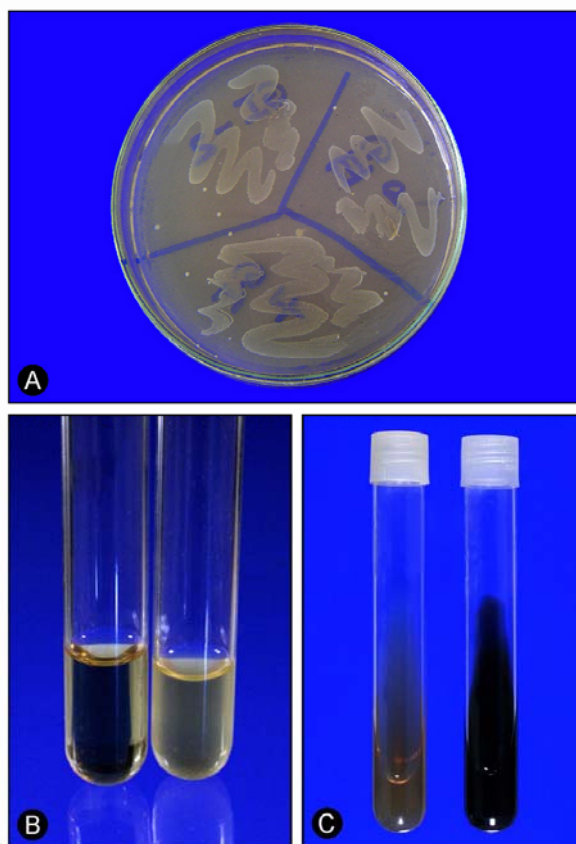


Figura 8. **A)** Placa de ágar de Müller Hinton mostrando crescimento colonial do *E. faecalis*. **B)** Teste a tolerância ao NaCl 6,5% sem e com turvação evidenciando a presença do *E. faecalis*. **C)** Teste da Bile-Esculina, mostrando resultado positivo à presença do *Streptococcus ssp.*

Na avaliação morfológica dos espécimes estudados, foram observadas várias células bacterianas aderidas às paredes dos canais radiculares (Figuras 9A, 9B, e 10A, 10B), assim como a presença dos microrganismos no interior dos canalículos dentinários evidenciados com coloração enegrecida (Método de *Brown e Brenn*) (Figura 9C), e materiais basófilo (Hematoxilina e Eosina) (Figura 10C). Em contraste, quando os espécimes foram corados pela técnica do ácido periódico de Schiff (PAS) não foram observadas células, confirmando a ausência de contaminação fúngica (Figura 11). Esses achados histológicos validam a metodologia empregada neste estudo.

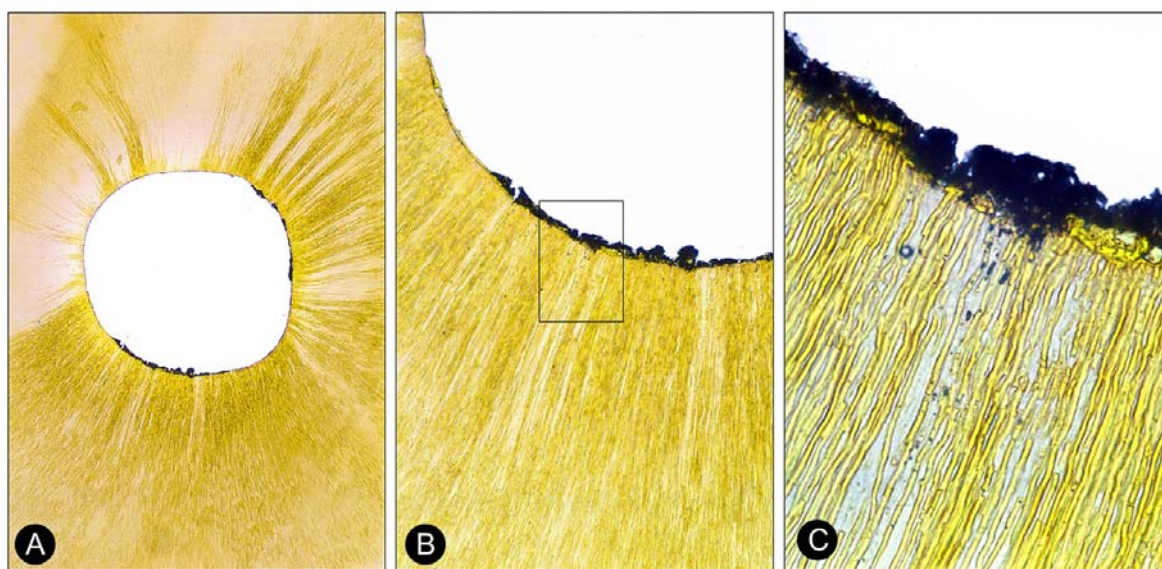


Figura 9. Cortes histológicos corados pela técnica de *Brown & Brenn* **A)** Áreas enegrecidas correspondentes a presença de microrganismos (4X). **B e C)** Áreas enegrecidas nas paredes dos canais radiculares e túbulos dentinários (10 e 40X respectivamente).

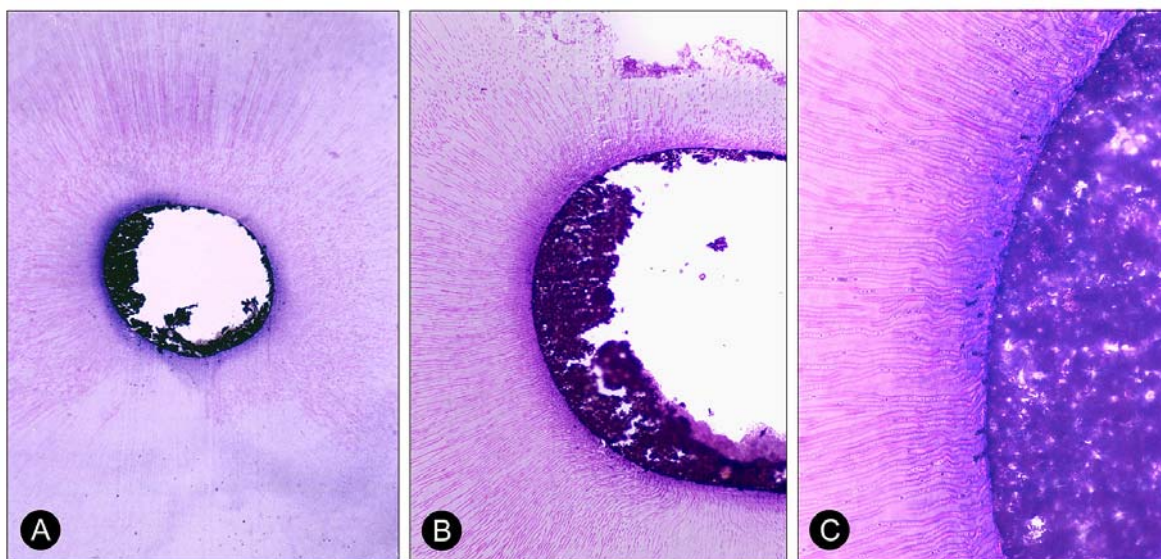


Figura 10. Cortes histológicos corados pela técnica de Hematoxilina e Eosina **A)** Áreas basofílicas correspondentes a presença de microrganismos (4X). **B e C)** Áreas basofílicas nas paredes dos canais radiculares e túbulos dentinários (10 e 40X respectivamente).

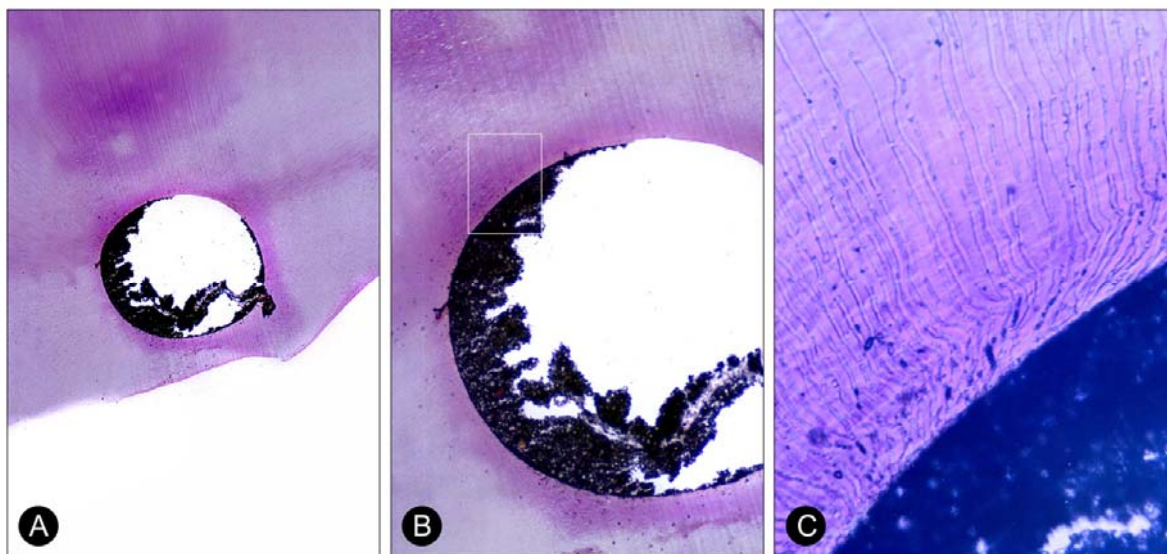


Figura 11. Cortes histológicos corados pela técnica do Ácido periódico de Schiff. **A, B e C)** Ausência de contaminação fúngica. (4, 10 e 40X respectivamente)



Discussão

A infiltração marginal cervical vem se destacando como uma das mais importantes e preocupantes causas de insucesso endodôntico por comprometer o selamento dos canais radiculares (TORABINEJAD et al., 1990; GISH et al., 1994; BARRIESHI et al., 1997; TIMPAWAT et al., 2001; PAPPEN et al., 2005).

Trabalhos demonstram que fluidos bucais, bactérias e seus subprodutos podem penetrar nas falhas marginais de restauração defeituosa e na interface entre o material obturador e o canal radicular, atingindo a região periapical em tempo relativamente curto (TORABINEJAD et al., 1990; KHAYAT et al., 1993; GISH et al., 1994; TROPE, et al., 1995; GOMES et al., 1996; BARRIESHI et al., 1997; TIMPAWAT et al., 2001; HOLLAND et al. 2004).

Essa preocupação torna-se maior quando a perda coronária requerer a utilização de retentores intra-radulares em função dos seguintes fatores associados ao preparo do espaço protético e cimentação do retentor intra-radicular: quebra da cadeia asséptica pela realização de procedimentos sem utilização de isolamento absoluto do campo operatório; possibilidade de deslocamento da obturação no momento da remoção de material obturador; utilização de selamento provisório entre as sessões do trabalho protético e, por fim, a quantidade de remanescente de obturação.

Dentre os métodos de avaliação da qualidade do selamento da obturação, a infiltração marginal por corantes é o método mais utilizado, porém, não é o mais eficaz, apresentando limitações. O tamanho das moléculas do corante empregado

pode superestimar a infiltração e também pode ocorrer integração entre o cimento e o corante, proporcionando um falso resultado. (WU et al., 1993).

A literatura tem demonstrado que os testes utilizando bactérias como agente traçador da infiltração é uma maneira de simular o que realmente acontece na cavidade bucal, uma vez que permite a interação dinâmica entre a bactéria e o material obturador (WU et al., 1998; BARTHEL et al., 1999; TIMPAWAT et al., 2001; BARBOSA et al., 2003; PRADO et al., 2006; STUART et al., 2006; YUCEL et al., 2006). No presente estudo, utilizou-se a metodologia da infiltração bacteriana com *E. faecalis*.

O *E. faecalis* é o microrganismo encontrado com maior frequência em infecções endodônticas secundárias assintomáticas, por ser capaz de invadir os túbulos dentinários, possuir capacidade de competição com outros microrganismos e ser resistente à privação nutricional. É um coco Gram positivo que pode aparecer solitário, em pares ou cadeias; e é anaeróbico facultativo (SALEH et al., 2004; SEDGLEY et al., 2005; STUART et al., 2006).

Em relação à metodologia, foram padronizados o comprimento das raízes, o diâmetro anatômico e a conicidade da porção cervical para que os espécimes fossem contaminados com a mesma quantidade de inóculo. As raízes foram autoclavadas após a instrumentação e na seqüência todos os procedimentos foram realizados em fluxo laminar. A esterilidade dos espécimes foi confirmada pela ausência de turvação.

A pureza do inóculo utilizado para a contaminação dos espécimes e também do material retirado dos espécimes a cada nova inoculação foi comprovada por meio dos testes de Morfologia colonial em placas de ágar Müller Hinton, Morfologia celular, Prova da Bile-Esculina e Prova de tolerância ao NaCl a 6,5%. Os resultados mostraram-se sempre positivos à presença isolada do *E. faecalis*.

Em relação aos resultados do presente estudo, dois aspectos devem ser analisados: a infiltração bacteriana nos remanescentes de obturação e o tempo decorrido para sua ocorrência.

Os resultados deste estudo mostraram que houve infiltração bacteriana em todos os grupos experimentais. Nos grupos com 6 e 4 mm de remanescente de obturação a infiltração bacteriana foi estatisticamente semelhante e, por sua vez, menor que nos espécimes com 2 mm de remanescente de obturação. O grupo com 2 mm encerrou o período experimental com 100% dos espécimes com infiltração pelo *E. faecalis*.

A maior infiltração bacteriana observada nos espécimes com 2 mm de remanescente pode ser explicada pela alta incidência de canais laterais e acessórios na região apical, conforme estudo de DE DEUS (1975). Os espécimes com 4 e 6 mm de remanescente de obturação provavelmente tiveram essa região selada. Ainda assim, a obturação não foi capaz impedir a infiltração, provavelmente em função de falhas na interface obturação parede do canal radicular. Estas falhas podem decorrer de variáveis como anatomia interna do canal radicular, preparo biomecânico, propriedades das soluções irrigantes,

propriedades físico-químicas dos materiais obturadores e técnicas de obturação (SALEH et al., 2004).

Os resultados obtidos no presente estudo, que evidenciam infiltração bacteriana independente do comprimento do remanescente de obturação, estão de acordo com os trabalhos de TORABINEJAD et al., 1990; KHAYAT et al., 1993; GISH et al., 1994; TROPE et al., 1995; BERUTTI et al., 1996; BARRIESHI et al., 1997; ALVES et al., 1998; TIMPAWAT et al., 2001; BARBOSA et al., 2003; BORTOLINI, 2006; YUCEL et al., 2006.

Em relação ao tempo decorrido para infiltração do *E. faecalis*, observa-se que não houve turvação em nenhum dos grupos experimentais até o décimo dia. Segundo PIZZO et al., (2006), o cimento AH Plus, utilizado neste estudo, apresenta inibição bacteriana por 24 horas, o que pode ter retardado, mas não impediu a infiltração. Dessa maneira, outro aspecto relevante é a barreira física proporcionada pela obturação (SALEH et al., 2004), que no grupo com 6 mm foi três vezes maior que no grupo com 2 mm, o que explica a diferença encontrada aos 20 dias entre esses grupos.

Vale salientar que o cimento AH Plus, por ser um cimento à base resina epóxi, penetra melhor nas microirregularidades devido ao seu escoamento e seu elevado tempo de polimerização. Essas propriedades favorecem maior embricação entre cimento e dentina (SOUSA-NETO et al., 2002) promovendo maior resistência à remoção e\ou deslocamento da superfície da dentina e menor infiltração

marginal (TIMPAWAT et al., 2001; KOPPER et al., 2003; SALEH et al., 2004; BORTOLINI, 2006).

Alguns fatores podem contribuir para a variação dos resultados em relação ao tempo de infiltração dos microrganismos: protocolo de estudo empregado, microrganismo selecionado e sua concentração, anatomia do dente, quantidade de remanescente e tamanho da amostra (BARRIESHI et al., 1997).

Deste modo, é difícil comparar diretamente os resultados desse estudo com outros, devido à variedade dos métodos. TORABINEJAD et al. (1990) demonstraram que *P. vulgaris* infiltrou através do material obturador em tempo médio de 49 dias e que o *S. epidermidis* alcançou o ápice em 24 dias. GISH et al. (1994) verificaram que o *S. anginosus* infiltrou em 71 dias. KHAYAT et al. (1993) observaram que a penetração bacteriana ocorreu entre 4 e 48 dias. BARRIESHI et al. (1997) demonstraram infiltração de 48 a 84 dias para cultura mista de microrganismos anaeróbicos.

O *E. faecalis* pode se manter viável nos canais radiculares por até 13 meses, sendo o principal microrganismo responsável por infecções endodônticas secundárias (SEDGLEY et al., 2005; STUART et al., 2006). A análise histológica utilizando as colorações de *Brown e Brenn* e H.E. evidenciou a presença da bactéria na luz no canal radicular e dentro dos túbulos dentinários, confirmando a capacidade de infiltração desse microrganismo.

Apesar da variedade de técnicas e materiais obturadores de canais radiculares, os estudos têm demonstrado que nenhum deles é, até hoje, capaz de

impedir por completo a infiltração apical e cervical (PAPPEN et al., 2005; PRADO et al., 2006; YUCEL et al., 2006). Isso acaba tornando o conceito de hermetismo, quando aplicado à Endodontia, inviável.

Diante das evidências apresentadas, verifica-se a necessidade de estabelecer protocolos para dentes preparados para restauração com retentores intra-radiculares com a finalidade de impedir a infiltração de microrganismos. Esses cuidados devem incluir a confecção de *plug* para proteção do remanescente de obturação (BARBOSA et al., 2003), utilização de pinos pré-fabricados e sistemas adesivos para permitir menor número de sessões clínicas e não exposição da obturação ao meio bucal.



Conclusões

Com base na metodologia utilizada e nos resultados obtidos neste estudo, concluiu-se que:

1. Nenhum dos comprimentos do remanescente de obturação foi capaz de impedir a infiltração cervical do *E. faecalis* em 100% dos casos.
2. Os grupos com remanescente de obturação de 6 e 4 mm apresentaram os menor valores infiltração cervical do *E. faecalis*.
3. O grupo com remanescente de obturação de 2 mm apresentou os maiores valores de infiltração cervical do *E. faecalis*, sendo que, aos 60 dias, 100% dos espécimes apresentaram infiltração.
4. Até o décimo dia o teste de turvação foi negativo.



Referências

ALFREDO, E.; CARVALHO-JUNIOR, J. R.; SILVA-SOUSA, Y. T.; CORRER-SOBRINHO, L.; SAQUY, P. C.; SOUSA-NETO, M. D. Evaluation of retention of post-core system cemented with different materials on dentine surfaces treated with EDTA or Er: YAG laser irradiation. **Photomed. Laser Surg.**, v. 23, n. 1, p. 36-40, 2005.

ALVES, J.; WALTON, R.; DRAKE, D. Coronal leakage: Endotoxin penetration from mixed bacterial communities through obturated post prepared root canals. **J. Endod.**, v. 24, n. 9, p. 587-91, 1998.

ANDRADE FILHO, H. **Avaliação da infiltração apical após os preparos para pinos em dentes tratados endodonticamente.** Rio de Janeiro, 1994, 55 p. Tese (Doutorado) - Faculdade de Odontologia da Universidade Federal do Rio de Janeiro.

BARBOSA, H. G.; HOLLAND, R.; SOUSA, V.; DEZAN JUNIOR, E.; BERNABÉ, P. F. E.; OTOBONI-FILHO J. A.; NERY, M. J. Healing process of dog teeth after post space preparation and exposition of the filling material to the oral environment. **Braz. Dent. J.**, v. 14, n. 2, p. 103-108, 2003.

BARRIESHI, K. M.; WALTON, R. E.; JOHNSON, W. T.; DRAKE, D. R. Coronal leakage of mixed anaerobic bacteria after obturation and post space preparation. **Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod.**, v. 84, n. 3, p. 310-314, 1997.

BARTHEL, C. R.; MOSHONOV, J.; SHUPING, G.; ØRTAVISK, O. Bacterial leakage versus dye leakage in obturated root canals. **Int. Endod. J.**, v. 32, n. 5, p.370-375, 1999.

BONFANTE, G.; FAGNANI, C. M.; MIRAGLIA, S. S.; SILVA-JUNIOR, W. Avaliação radiográfica de núcleos metálicos fundidos intrarradiculares. **R. G. O.**, v. 48, n. 3, p. 170-174, 2000.

BRAGA, N. M. A.; PAULINO, S. M.; ALFREDO, E.; SOUSA-NETO, M. D.; VANSAN, L. P. Removal resistance of glass-fiber and metallic cast posts with different lengths. **J. Oral Science**, v. 48, n. 1, p. 15-20, 2006.

BERUTTI, E. Microleakage of humana saliva through dentinal tubules exposed at the cervical level in theth treated endodontically. **J. Endod.**, v. 22, n. 11, p. 579-582, 1996.

BIER, C. A. S.; FRARI, G. D.; GUIMARÃES, M. B.; MARQUEZAN, M. Fatores que influenciam a microinfiltração apical no conduto radicular quando do preparo para receber um pino intracanal – Revisão de Literatura. **Rev. Dent. on line**, v. 13, n. 6, p. 23-27, 2006.

BORTOLINI, M. C. T. **Avaliação de cimentos endodônticos a penetração intratubular e microinfiltração por *Enterococcus faecalis***. Taubaté, 2006, 74 p. Dissertação (Mestrado) – Faculdade de Odontologia, Universidade de Taubaté.

COONEY, J. P.; CAPUTO, A. A.; TRABERT, K. C. Retention and stress distribution of tapered-end endodontic post. **J. Prosthet. Dent.**, v. 55, n. 5, p. 540-546, 1986.

CORTEZ, D. G. N. **Estudo in vivo da infiltração coronária em dentes de cães tratados endodonticamente protegido por diferentes materiais.** Piracicaba, 2005, 150 p. Tese (Doutorado) - Faculdade de Odontologia de Piracicaba, Universidade Estadual de Campinas.

DE DEUS, Q. D. Frequency, location, and direction of the lateral, secondary, and accessory canals. **J. Endod.**, v. 1, n. 11, p. 361-366, 1975.

GISH, S. P.; DRAKE, D. R.; WALTON, R. E.; WILCOX, L. Coronal leakage: bacterial penetration through obturated canals following post preparation. **J. Am. Dent. Assoc.**, v. 125, n. 10, p. 1369-1372, 1994.

GOERIG, A. C; MUENINGHOFF, L. A. Management of the endodontically treated tooth. Part I: Concept for restorative designs. **J. Prosthet. Dent.**, v. 49, n. 3, p. 340-345, 1983.

GUERRA, J. A.; SKRIBNER, J. E.; LIN, L. M. Influence of a base on coronal microleakage of post-prepared teeth. **J. Endod.**, v. 20, n. 12, p. 589-591, 1994.

HOLLAND, R.; MURATA, S. S.; SILVA, M. N.; DEZAN, E. JR.; SOUZA, V.; BERNABÉ, P. F. E. Influence of the sealer and a plug in coronal leakage after post space preparation. **J. Appl. Oral Sci.**, v. 12, n. 3, p. 223-226, 2004.

JOHNSON, J. K.; SAKUMURA, J. S. Dowel form and tensile force. **J. Prosthet. Dent.**, v. 40, n. 6, p. 645-649, 1978.

KHAYAT, A.; LEE, S. J.; TORABINEJAD, M. Human saliva penetration of coronally unsealed obturated root canals. **J. Endod.**, v. 19, n. 9, p. 458-60, 1993.

KOPPER, P. M.; FIGUEIREDO, J. A.; DELLA BONA, A.; VANNI, JR., BIER, C. A.; BOPP, S. Comparative *in vivo* analysis of the sealing ability of three endodontic sealers in post-prepared root canals. **Int. Endod. J.**, v. 36, n. 12, p. 857-63, 2003.

LOPES, H. L.; ESTRELA, C.; ROCHA, N. S. M; COSTA-FILHO, A. S.; SIQUEIRA JR, J. F. Retentores intra-radulares: análise radiográfica do comprimento do pino e da obturação do canal radicular. **Rev. Bras. Odontol.**, v. 54, n. 5, p. 277-280, 1997.

METZGER, Z.; ABRAMOVITZ, R.; ABRAMOVITZ, I.; TAGGER, M. Correlation between remaining length of root canal filling after immediate post space preparation and coronal leakage. **J. Endod.**, v. 26, n. 12, p. 724-727, 2000.

MITCHELL, C. A. Selection of Materials for Post Cementation. **Dent. Update**, v. 27, n. 9, p. 350-354, 2000.

OLIVEIRA, L. D.; CARVALHO, C. A. T.; VALERA, M. C. Avaliação da difusão de endotoxinas através dos túbulos dentinários. **Braz. Oral. Res.**, v. 19, n. 1, p. 5-10, 2005.

PAPPEN, A. F.; BRAVO, M.; GONZALEZ-LOPES, S.; GONZALES-RODRIGUES, M. P. An *in vitro* study of coronal leakage after intraradicular preparation of cast-dowel space. **J. Prosthet. Dent.**, v. 94, n. 3, p. 214-218, 2005.

PIZZO, G.; GIAMMANCO, G. M.; CUMBO, E.; NICOLOSI, G.; GALLINA, G. *In vitro* antibacterial activity of endodontic sealers. **J. Dent.**, v. 34, n. 1, p. 35-40, 2006.

PRADO, C. J.; ESTRELA, C.; PANZERI, H.; BIFFI, J. C. G. Permeability of remaining endodontic obturation after post preparation. **General Dentistry**, v. p. 41-43, 2006.

PRINZ, H. Filling root canals with an improved paraffin compound. **Dental Cosmos**, v. 54, n. 10, p. 1081-94, 1912.

RAIDEN, G. C.; GENDELMAN, H. Effect of dowel space preparation on the apical seal of root canal fillings. **Endod. Dent. Traumatol.**, v. 10, n. 3, p. 109-112, 1994.

SALEH, I. M.; RUYTER, I. E.; HAAPASALO, M.; ORSTAVIK, D. Survival of *Enterococcus faecalis* in infected dentinal tubules after root canal filling with different root canal sealers *in vitro*. **Int. Endod. J.**, v. 37, n. 3, p. 193-198, 2004.

SEDGLEY, C.; BUCH, G.; APPELBE, O. Prevalence of *Enterococcus faecalis* at multiple oral sites in endodontic patients using culture and PCR. **J. Endod.**, v. 32, n. 2, p. 104-109, 2005.

SHILLINGBURG JR., H. T.; FISER, D. W.; DEWHIRST, R. B. Restoration of endodontically treated posterior teeth. **J. Prosthet. Dent.**, v. 24, n. 5, p. 401-409, 1970.

SOUSA-NETO, M. D.; MARCHESAN, M. A.; PECORA, J. D.; JUNIOR A. B.; SILVA-SOUSA Y. T.; SAQUY, P. C. Effect of Er:YAG on adhesion of root canal sealers. **J. Endod.**, v. 28, n. 3, p. 185-187, 2002.

STANDLEE, J. P.; CAPUTO, A. A.; HANSON, E. C. Retention of endodontic dowels: Effects of cement, dowel length, diameter and design. **J. Prosthet. Dent.**, v. 39, n. 4, p. 401-405, 1978.

STUART, C. H.; SCHWARTZ, S. A.; BEESOM, T. J.; OWATZ, C. B. *Enterococcus faecalis*: Its role in root canal treatment failure and current concepts in retreatment. **J. Endod.**, v. 32, n. 2, p. 93-98, 2006.

SUNDQVIST, G.; FIGDOR, D.; SJOGREN, U. Microbiology analyses of teeth with endodontic treatment and the outcome of conservative retreatment. **Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod.**, v. 85, p. 86- 93, 1998.

TIMPAWAT, S.; AMORNCHAT, C.; TRISUWAN, W. Bacterial coronal leakage after obturation with three root canal sealers. **J. Endod.**, v. 27, n. 01, p. 36-39, 2001.

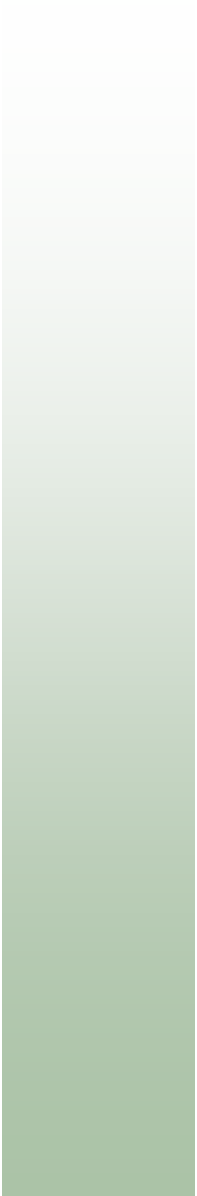
TORABINEJAD, M.; UNG, B.; KETTERING, J. D. *In vitro* bacterial penetration of coronally unsealed endodontically treated teeth. **J. Endod.**, v. 16, n. 12, p. 566-9, 1990.

TROPE, M.; CHOW, E.; NISSAN, R. *In vitro* endotoxin in penetration of coronally unsealed endodontically treated teeth. **Endod. Dent. Traumatol.**, v. 11, n. 2, p. 90-4, 1995.

YUCEL, A. C.; GULER, E.; GULER, A. U.; ERTAS, E. Bacterial penetration after obturation with four different root canal sealers. **J. Endod.**, v. 32, n. 9, p. 890-893, 2006.

WU, M. K.; DEGEE, A. J.; WESSELINK, P. R.; MOORER, W. R. Fluid transport and bacterial penetration along root canal. **Int. Endod. J.**, v. 26, n. 4, p. 203-8, 1993.

WU, M. K.; PEHLIVAN, Y.; KONTAKIOTIS, E. G.; WESSELINK, P. R. Microleakage along apical root fillings and cemented posts. **J. Prosthet. Dent.**, v. 79, n. 3, p. 264-269, 1998.



Anexo



Ribeirão Preto, 30 de agosto de 2006.

Prezada Senhora,

Vimos por meio desta informar que Comitê de Ética em Pesquisa da UNAERP - Universidade de Ribeirão Preto analisou e aprovou sem restrições, o Projeto intitulado **“Avaliação da infiltração *in vitro* do enterococcus faecalis no remanescente de obturação após o preparo para contenção radicular”**, tendo como pesquisador **“Profª Drª Rosemeire Cristina Linhari Rodrigues Pietro”**, registrado sobre o Comét: 0055/06.

Temos ciência de que os estudos estão sendo conduzidos na Universidade de Ribeirão Preto – UNAERP.

Solicitamos que a senhora encaminhe os relatórios parciais e finais, bem como envie-nos possíveis emendas e novos termos de consentimento livre e esclarecido, notifique qualquer evento adverso sério ocorrido no centro e novas informações sobre a segurança do estudo para que possamos fazer o devido acompanhamento.

Atenciosamente,

Profª Drª Luciana Rezende Alves Oliveira
Coordenadora do Comitê em Pesquisa da UNAERP
Universidade de Ribeirão Preto