

**BRUNO CARVALHO DE SOUSA**

**INFLUÊNCIA DA APLICAÇÃO DA PASTA DE  
HIDRÓXIDO DE CÁLCIO NO SELAMENTO DE CANAIS  
LATERAIS**

CAMARAGIBE

2007

# **Livros Grátis**

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

Milhares de livros grátis para download.



UNIVERSIDADE DE PERNAMBUCO - UPE  
FACULDADE DE ODONTOLOGIA DE PERNAMBUCO - FOP

BRUNO CARVALHO DE SOUSA

**INFLUÊNCIA DA APLICAÇÃO DA PASTA DE  
HIDRÓXIDO DE CÁLCIO NO SELAMENTO DE CANAIS  
LATERAIS**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós Graduação em Odontologia da Faculdade de Odontologia de Pernambuco – UPE, para a obtenção de título de mestre em odontologia, com área de concentração em endodontia.

**Orientadora: Prof. Dra. Diana Santana de Albuquerque**

CAMARAGIBE

2007

Dados internacionais de Catalogação-na-Publicação (CIP)  
Biblioteca Prof. Guilherme Simões Gomes  
Faculdade de Odontologia de Pernambuco – FOP/UPE

S725i Sousa, Bruno Carvalho de

Influência da aplicação da pasta de hidróxido de cálcio no selamento de canais laterais /  
Bruno Carvalho de Sousa; orientadora: Diana Santana de Albuquerque. - Camaragibe, 2007.

72 p. : il., tab. -

Dissertação (mestrado) - Universidade de Pernambuco, Faculdade  
de Odontologia de Pernambuco, Camaragibe, 2007.

1 CANAL RADICULAR 2 HIDRÓXIDO DE CÁLCIO 3 OBTURAÇÃO DO  
CANAL RADICULAR I Albuquerque, Diana Santana de (orient.) II Título

Black D242  
CDD 17<sup>th</sup> ed.- 617.6342  
Manoel Paranhos - CRB4/1384

## FOLHA DE APROVAÇÃO

SOUSA, B. C. Influência da aplicação da pasta de hidróxido de cálcio no selamento de canais laterais. [Dissertação de Mestrado]. Camaragibe: Faculdade de Odontologia de Pernambuco/UPE; 2007.

Data de defesa: \_\_\_\_\_ de \_\_\_\_\_ de \_\_\_\_\_

### BANCA EXAMINADORA

Prof. Dr. \_\_\_\_\_

Julgamento: \_\_\_\_\_ Assinatura: \_\_\_\_\_

Prof. Dr. \_\_\_\_\_

Julgamento: \_\_\_\_\_ Assinatura: \_\_\_\_\_

Prof. Dr. \_\_\_\_\_

Julgamento: \_\_\_\_\_ Assinatura: \_\_\_\_\_

## DEDICATÓRIA

*Dedico este trabalho a minha amada esposa **Carminda** Andrade Aguiar de Sousa, por todo o apoio, incentivo e compreensão nos momentos de ausência, fundamentais para a concretização desta conquista.*

## AGRADECIMENTOS

*Agradeço a **DEUS** pelo privilégio de viver com saúde, pelas pessoas amadas que me circundam, pela possibilidade de ir lutar pelos sonhos, e pela perseverança de superar as dificuldades.*

*À minha orientadora **Profa. Dra. Diana Santana de Albuquerque**, por quem tive o privilégio de ser orientado, pelo estímulo, pela paciência e colaboração imensurável para que este objetivo fosse alcançado; pelo conhecimento, atenção e carinhoso acolhimento.*

*Aos meus pais **João Bosco Ribeiro de Sousa e Regina Stela Carvalho de Sousa**, pela vida, pelo amor com que fui educado, pela dedicação ao longo destes 29 anos, pelo exemplo de família e de honestidade, por minha formação pessoal e profissional.*

*A minha esposa **Carmina**, pelo apoio incondicional na decisão de dar este passo, pela paciência diante da distância, pela simplicidade e força transmitida, pelo amor sempre presente, por fazer parte da minha vida.*

*A minha querida família pernambucana: **Tia Rosângela, André, Tiago e Mateus**, por me receberem como filho e irmão, pelo amoroso acolhimento, por todo apoio durante minha passagem por Recife, pelos momentos de alegria e descontração.*

*Ao **Fábio de Almeida Gomes**, um amigo há dez anos, um irmão na ciência; por sua amizade, seu companheirismo e eterna alegria, mesmo nos momentos de dificuldade. Meus agradecimentos mais sinceros pela força, o apoio e os conhecimentos compartilhados.*

*Ao meu irmão **Davi**, pela fraterna amizade, pelo apoio, carinho e consideração.*

À Universidade de Pernambuco, na pessoa do Prof. Dr. Emanuel Dias de Oliveira Silva.

À Faculdade de Odontologia de Pernambuco, na pessoa de seu diretor Prof. Dr. Belmiro Cavalcante do Egito Vasconcelos, pela oportunidade do aprimoramento científico e profissional.

Ao Prof. Dr. Roberto Alves dos Santos, responsável pela disciplina de Endodontia da FOP-UPE, pela postura paterna, serena e notória dedicação com que coordena a disciplina, pela preocupação e atenção com minha pessoa durante o período em que freqüentei o mestrado na FOP. Conhecê-lo foi um grande privilégio.

Ao Prof. Dr. Emanuel Sávio de Sousa Andrade, coordenador geral do curso de Pós-graduação da FOP-UPE.

Aos professores da Disciplina de Endodontia da FOP-UPE, Profa. Dra. Rosana Maria Coelho Travassos, Profa. Dra. Sandra Maria Alves Sayão Maia, Prof. Dr. Antonio Salgado, Prof. Dr. Diógenes Ferreira Alves pelo carinhoso acolhimento, pelo conhecimento transmitido e atenção dispensada.

Aos mestres Cláudio Maníglia Ferreira, Eduardo Diogo Gurgel Filho, Elilton Pinheiro e Flávio Moraes (in memória), professores da disciplina de Endodontia da Universidade de Fortaleza (UNIFOR) e maiores responsáveis pelo estímulo à minha formação acadêmica.

Aos colegas do curso de Mestrado: Carlos Germano Oliveira Câmara, Fábio de Almeida Gomes, Ivana Karina Cavalcante de Oliveira, pela amizade construída e que certamente permanecerá com o tempo.

Ao amigo Carlos Eduardo Vieira, aluno do curso de mestrado em dentística, meus sinceros agradecimentos por todo apoio e consideração. Sua amizade foi uma grande conquista.

Ao amigo Raimundo do laboratório de biologia celular do Instituto Aggeu Magalhães em Recife, pela grande colaboração na utilização da lupa estereoscópica.

Aos professores do curso de engenharia mecânica da Universidade de Fortaleza Lúcia Maria Barbosa Oliveira e Roberto Ney Ciarlini Teixeira pela utilização do laboratório de Metalografia.

À CAPES pelo apoio financeiro ao programa de mestrado.

## LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Número de canais laterais simulados obturados e não obturados, por terço radicular, nos grupos em que não foi aplicada a medicação e em que foi aplicada a medicação intracanal à base de hidróxido de cálcio.....	45
Tabela 2 – Medição linear em milímetros da extensão de obturação dos canais laterais sem e com a aplicação da medicação intracanal à base de hidróxido de cálcio.....	46
Tabela 3 – Percentual de extensão de obturação, por terço radicular, dos canais laterais sem aplicação e com aplicação da medicação intracanal à base de hidróxido de cálcio.....	47
Tabela 4 – Teste estatístico Kruskal-Wallis.....	48
Tabela 5 – Teste estatístico Newman Keuls – terço apical.....	48
Tabela 6 – Teste estatístico Newman Keuls – terço médio.....	48
Tabela 7 – Teste estatístico Newman Keuls – terço cervical .....	49

## LISTA DE FIGURAS

Figura 1- Instrumentos para confecção dos canais laterais.....	36
Figura 2- Utilização do instrumento 1 para vencer a barreira de cimento dental.....	36
Figura 3- Utilização do instrumento 2 para confeccionar o canal lateral.....	36
Figura 4- Canal lateral confeccionado.....	37
Figura 5- Radiografia dos espécimes pós-obturaçã.....	40
Figura 6- Critério de exclusão radiográfico.....	40
Figura 7- Imagem digital de um dos espécimes – Grupo 3 – Terço médio.....	41
Figura 8- Desenho esquemático da extensão total do canal lateral (CL) e extensão de obturação do canal lateral ( O ).....	43

## LISTA DE QUADROS

Quadro 1- Resumo dos procedimentos realizados nos seis grupos experimentais.....	39
--	----

## RESUMO

Esta pesquisa teve como objetivo avaliar a influência da pasta de hidróxido de cálcio no selamento de canais laterais simulados. Sessenta dentes unirradiculares foram selecionados para a confecção de três canais laterais, um em cada terço radicular. Os 60 espécimes foram separados em seis grupos. Nos grupos 1, 2 e 3, foram realizadas as obturações através das técnicas de condensação lateral, compactação termomecânica, e onda de condensação, respectivamente. Nos grupos 4, 5 e 6, foram realizadas aplicações da pasta de hidróxido de cálcio ( $\text{Ca(OH)}_2$ ) por sete dias e em seguida as obturações foram realizadas pelas referidas técnicas. Os dentes foram seccionados em pontos 1 milímetro acima dos canais laterais. Imagens digitais (40 X aumento) foram realizadas e trabalhadas em um software para mensurações (Image Tool ®). Os dados foram submetidos aos testes Newman-Keuls e Kruskal-Wallis ( $p < 0,01$ ). O selamento dos canais laterais diferiu de maneira estatisticamente significativa entre os grupos sem e com o  $\text{Ca(OH)}_2$ . Com base nos resultados, pode-se concluir que a aplicação do  $\text{Ca(OH)}_2$  influenciou o selamento dos canais laterais simulados, pois reduziu o número de canais laterais selados, a extensão de obturação dos canais laterais e o percentual de obturação dos canais laterais nos grupos em que foi aplicado.

**Palavras-chave:** Canal radicular, hidróxido de cálcio, obturação do canal radicular.

## **ABSTRACT**

The purpose of this study was to evaluate the influence of calcium hydroxide might have on the ability to subsequently obturate simulated lateral canal filling. Sixty extracted single-rooted teeth were selected to simulate lateral canal in each radicular third. Then, teeth were divided in 6 groups: Groups 1, 2 and 3, root canals were filled by lateral condensation, thermo mechanical compaction and wave of condensation, respectively. Groups 4, 5 and 6, root canal were filled with calcium hydroxide and incubated for 7 days before obturation. The teeth were cross-sectioned, making the cut points over the lateral canals. Digital images were obtained using a stereoscopic lens (40 X) and worked on Image Tool program. This software measured the lateral canal and lateral canal filling. Data were statistically analyzed using Newman-Keuls and Kruskal-Wallis ( $p < 0,01$ ). Statistical significant differences were observed between groups 1, 2, 3 and groups 4, 5, 6. The application of calcium hydroxide paste interfered on simulated lateral canal filling.

**Key words:** Root canal, root canal filling, calcium hydroxide.

## SUMÁRIO

<b>CAPÍTULO</b>	<b>PÁGINA</b>
1. INTRODUÇÃO .....	21
2. REVISÃO DE LITERATURA .....	23
3. PROPOSIÇÃO .....	31
4. MATERIAIS E MÉTODO.....	33
5. RESULTADOS .....	44
6. DISCUSSÃO .....	50
7. CONCLUSÕES .....	60
8. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....	62
9. ANEXOS.....	70

## 1. INTRODUÇÃO

---

## 1. INTRODUÇÃO

A Endodontia possui seus princípios bem definidos há mais de um século, que são basicamente limpar, modelar e preencher o sistema de canais radiculares. A ampliação do conhecimento, o desenvolvimento de equipamentos, materiais e o aprimoramento de técnicas têm ocorrido com o intuito de conseguir estes objetivos de maneira mais rápida, mais segura e com maior probabilidade de sucesso.

Goldberg *et al.* (2001) afirmaram que o maior objetivo da terapia endodôntica é a interação da limpeza, do preparo e do selamento dos espaços do canal adequadamente. Ressaltam ainda que o sistema de canais radiculares tem uma anatomia complexa, caracterizada pela presença de canais acessórios, laterais e deltas apicais. A sanitização e vedação desse sistema de canais, muitas vezes, são difíceis.

Schilder (1967), em seu clássico trabalho sobre obturação do sistema de canais radiculares, mostrou que a maior importância da técnica endodôntica está na eliminação do suprimento que sustenta a infecção do periodonto apical, em decorrência de uma patologia pulpar irreversível.

Embora expressiva redução de microrganismos tenha sido observada após a conclusão da limpeza e da modelagem, em alguns casos existe a necessidade da aplicação de uma medicação intracanal entre sessões, com o objetivo de potencializar o processo de sanificação do sistema de canais radiculares (BYSTROM, SUNDQVIST 1981, BYSTROM *et al.* 1987, ASSED, 1993, SYDNEY, ESTRELA, 1996, RANLY, GARCIA-GODOY, 2000, FAVA 2000, ROACH *et al.* 2001, DUARTE 2001).

A aplicação da pasta de hidróxido de cálcio como medicação intracanal é um passo operatório bastante utilizado por muitos clínicos e especialistas, que buscam com isto um efeito antimicrobiano adequado no sistema de canais radiculares, e, portanto, uma condição mais satisfatória para a realização da obturação (GOMES *et al.* 2002, CAMPOS *et al.* 2004). No entanto, é importante esclarecer se a utilização desta medicação interfere no selamento de ramificações do canal principal, dentre as quais os canais laterais, que são entidades com uma considerável importância clínica.

## **2. REVISÃO DE LITERATURA**

---

## 2. REVISÃO DE LITERATURA

A ciência endodôntica tem evoluído na busca dos princípios que regem a terapia endodôntica atual: limpeza, modelagem e obturação tridimensional do sistema de canais radiculares (SCHILDER, 1967).

Diante desta realidade, a complexidade anatômica do sistema de canais radiculares é um ponto fundamental que não deve ser esquecido durante a terapia endodôntica.

Vários estudos têm comprovado que “a visão de uma raiz com um canal afunilado perfeito e um forame apical único constitui-se em exceção ao invés de regra” (HESS, ZURCHER, 1925, RUBACH, MITCHELL, 1965, DE DEUS 1975, SHARMA *et. al.*1998).

De Deus (1975), examinando 1140 dentes, achou canais laterais evidentes em 27% desses elementos. Em 17% desses elementos foram localizados canais laterais no terço apical, enquanto que em 8,8% foram observados canais laterais no terço médio e em apenas 1,6% dos dentes foram verificados canais laterais no terço coronário.

Rubach, Mitchell (1965) acharam canais acessórios ou laterais em 33 dos 74 dentes examinados ou em 44,5% dos espécimes. Ressaltaram ainda que a inflamação irreversível da polpa e/ou sua necrose podem ocorrer como resultado de uma inflamação periodontal envolvendo um canal acessório, lateral ou apical.

Schilder (1967) afirmava que canais laterais estão presentes em praticamente todos os dentes. Muitos dos canais acessórios são muito estreitos e se calcificam espontaneamente durante a irritação crônica, e outros contêm uma pequena quantidade de tecido para serem clinicamente significantes. Porém, existem canais acessórios de maior calibre, que contêm uma maior quantidade de tecido e que, tornando-se necróticos e infectados, podem contribuir com a formação de abscessos laterais na raiz em contato com o ligamento periodontal.

A presença de ramificações comunicando o canal radicular ao tecido periodontal permite a passagem de bactérias e irritantes de um sítio para o outro, estabelecendo as chamadas lesões de envolvimento endodôntico e

periodontal (STALLARD, 1972). Estas comunicações representam áreas de difícil acesso aos instrumentos e soluções irrigantes.

Algumas pesquisas realizadas utilizam como espécimes dentes naturais com canais laterais simulados, outras utilizam blocos de resina com canais principais e laterais simulados, para se testar técnicas de preparo e obturação.

Dulac *et al.* (1999) e Venturi *et al.* (2003), ressaltaram que, utilizando os blocos de resina, haveria maior similaridade dos espécimes, inclusive no que diz respeito à posição e ao diâmetro dos canais laterais, muito embora estivessem cientes das limitações em potencial que poderiam ocorrer, na medida em que se utilizassem os blocos de resina. A textura superficial da resina poderia facilitar o escoamento do material obturador. No entanto, influenciaria positiva ou negativamente todas as técnicas, padronizando, desta forma, o estudo. Reader *et al.* (1993) em seu trabalho testando três diferentes técnicas de obturação, mostraram-se conhecedores das limitações ao se usar os blocos de resina em vez de dentes naturais, pela impossibilidade de compará-los em relação ao comportamento dos materiais obturadores.

Goldberg *et al.* (2001) utilizaram dentes naturais nos quais foram simulados canais laterais, com o intuito de criar uma condição experimental mais próxima possível da realidade. Para simular os canais laterais, basearam-se nos trabalhos de Perlich *et al.* (1981) e Vertucci, Antony (1986), que mostraram que a média do diâmetro dos canais laterais seria de aproximadamente 150µm, ou aproximadamente o diâmetro da ponta de uma lima 15#. Com isto, os pesquisadores confeccionaram os canais laterais utilizando um instrumento (alargador rotatório nº15) perpendicularmente ao longo eixo dental, reproduzindo a condição clínica real.

Venturi *et al.* (2005) utilizaram uma outra metodologia para confeccionar os canais laterais. A desmineralização dos elementos dentais possibilitou a perfuração das raízes dos dentes sem a necessidade de utilização de instrumentos acionados a motor. Uma lima endodôntica 06# teve sua ponta cortada e biselada, tornando-se apta para confeccionar os canais laterais. Em seguida, os elementos dentais foram imersos em solução de metil-salicilato para restabelecer sua consistência original.

As irregularidades presentes no sistema de canais radiculares aparecem como áreas onde microrganismos permanecem fora do alcance de soluções

irrigantes e dos instrumentos manuais e rotatórios. A utilização de medicação intracanal entre sessões de tratamento seria uma alternativa para combater a proliferação dos microrganismos residuais pós instrumentação dos canais radiculares.

Na opinião de Ozcelic *et al.* (2000) ao se determinar o momento de obturar o sistema de canais radiculares, parte-se da premissa que se atingiu um nível de descontaminação aceitável para um futuro sucesso da terapia endodôntica. A remoção de tecido dentinário contaminado através da instrumentação e irrigação nem sempre consegue ser efetiva para que se atinja um patamar mínimo de descontaminação, devido às barreiras morfológicas e físicas existentes. A aplicação de curativos temporários como medicação intracanal está plenamente indicada como um benefício adicional para tal fim. Como medicação intracanal temporária, pode-se citar o hidróxido de cálcio, utilizado como agente antibacteriano de aplicação nos canais radiculares.

O hidróxido de cálcio é largamente utilizado como medicação intracanal entre sessões pelo seu efeito antibacteriano contra os microrganismos identificados no sistema de canais radiculares. Uma série de estudos têm demonstrado, ao longo dos anos, a ação antibacteriana do hidróxido de cálcio em diferentes microrganismos (SJOGREN *et al.* 1991, SAFAVI, NICHOLS 1994, ESTRELA *et al.* 1998, GOMES *et al.* 2002, PODBIELSKI *et al.* 2003). A dissociação iônica do hidróxido de cálcio em íons cálcio e hidroxila é responsável por seus efeitos antibacterianos, pela inibição de enzimas da membrana citoplasmática bacteriana e por alcalinização do meio tecidual, promovendo propriedades antibacterianas e mineralizadoras. Os elevados níveis de pH desta medicação intracanal quando em contato direto com os microrganismos promoveram efeitos tóxicos irreversíveis nas células bacterianas (ESTRELA *et al.* 1998).

O hidróxido de cálcio atua contra todos os tipos respiratórios de microrganismos (aeróbios, microaerófilos e anaeróbios), inativando sistemas enzimáticos presentes na membrana citoplasmática, com a subsequente alteração de mecanismos biológicos dependentes da membrana, promovendo efeitos tóxicos e lesivos às células microbianas. No entanto, para que o efeito seja letal torna-se necessário que a medicação tenha tempo hábil de ação para

expressar sua efetividade antimicrobiana, e seja capaz de atuar à distância (ESTRELA *et al.* 1994, ESTRELA *et al.* 1995).

O tempo de permanência do hidróxido de cálcio aplicado com o intuito de promover uma ação antimicrobiana é variável. Estudos sugerem períodos que variam de 7 a 14 dias (SHUPING *et al.* 2000, PEREZ, 2001, HAN *et al.* 2001, SEVIMAY *et al.* 2003, PODBIELSKI *et al.* 2003, GOMES *et al.* 2003). Tem sido proposto um período mais prolongado, de 30 dias ou mais (PETERS, WESSELINK 2002, PETERS *et al.* 2002). A condição clínica em cada caso será determinante para estabelecer o tempo necessário de ação da medicação, variando neste ponto o veículo utilizado na manipulação da pasta de hidróxido de cálcio. Sabe-se que o veículo ao qual o hidróxido de cálcio encontra-se associado é importante na determinação de sua dissociação iônica, capacidade de difusão e conseqüente ação antibacteriana (GOMES *et al.* 2002, CAMPOS *et al.* 2004).

Simcock, Hicks (2006) compararam, através de análise radiográfica, quatro técnicas de inserção de pasta de hidróxido de cálcio, sistema de seringa de injeção Ultracal (Ultradent, South Jordan, UT), lima flexofile (Maillefer, Ballaigues, Switzerland), espiral lentullo (Maillefer, Ballaigues, Switzerland) e lima rotatória de níquel titânio taper 0,04 (Tulsa Dental Products). Observaram que em canais radiculares pouco instrumentados, não houve diferença estatística significativa entre as técnicas de inserção, e a qualidade do preenchimento não foi satisfatória. Já nos canais em que a instrumentação foi concluída, todas as técnicas possibilitaram um preenchimento adequado dos canais, sem diferença estatisticamente significativa entre os grupos.

A remoção prévia da pasta de hidróxido de cálcio durante o processo de obturação do sistema de canais radiculares é geralmente realizada por soluções de hipoclorito de sódio com diferentes percentuais de cloro ativo, solução anestésica, EDTA 17% ou soro fisiológico associados a uma lima de menor diâmetro ou com diâmetro compatível com o preparo apical (MARGELOS *et al.* 1997).

Metzler e Montgomery (1989) demonstraram que essa remoção pode ser feita de uma maneira satisfatória mediante instrumentação e irrigação com solução de hipoclorito de sódio. Uma outra estratégia poderia ser a ativação ultra-sônica de limas empregadas na remoção de resíduos da pasta de

hidróxido de cálcio das paredes dentinárias do canal radicular. Ribeiro *et al.* (2004) avaliaram, através de imagens obtidas por clivagem longitudinal de raízes dentais, a eficácia da limpeza no terço apical proporcionada por diferentes métodos de remoção da pasta de Hidróxido de Cálcio P.A. No grupo 1, a pasta foi removida utilizando lima 30# com Endo PTC e Hipoclorito de Sódio 0,5% irrigação final com EDTA 17%. No grupo 2, a mesma estratégia foi utilizada, sendo que no instante da irrigação final com EDTA 17%, uma lima 15# foi introduzida no canal e energizada com ultra-som por 60 segundos. No grupo 3, a remoção foi realizada com lima 30# e irrigação com água destilada energizada por vibração ultra-sônica. Os resultados mostraram que nos grupos nos quais o ultra-som foi aplicado observou-se um melhor padrão de limpeza.

A possível permanência de resíduos da pasta de Hidróxido de Cálcio nas paredes dentinárias do canal radicular é um fato que pode ocorrer. Lambrianidis *et al.* (1999) investigaram através de imagens de canais seccionados a eficácia de três estratégias de remoção de pasta de Hidróxido de Cálcio: Soro Fisiológico e lima 25#; Hipoclorito de Sódio e lima 25#; Hipoclorito de Sódio, lima 25# e EDTA 17%. As táticas de remoção da medicação foram aplicadas em pastas com três formulações distintas: Calxyl, pasta Pulpdent e Hidróxido de Cálcio PA em água destilada. Nenhum dos métodos removeu de maneira eficaz a medicação, independentemente da formulação da mesma.

Mediante a permanência de Hidróxido de Cálcio nas paredes dentinárias, tornou-se necessário investigar que tipo de implicações clínicas tal fato poderia gerar.

Margelos *et al.* (1997) demonstraram que resíduos de hidróxido de cálcio, quando não completamente removidos da parede do canal, interagem com o cimento obturador de canal radicular à base de óxido de zinco e eugenol, substituindo na reação de quelação o óxido de zinco e eugenol por eugenolato de cálcio, e assim, alterando as propriedades químicas e físicas do cimento endodôntico.

Pashley *et al.* (1986), em seu clássico trabalho estudando o efeito do hidróxido de cálcio na permeabilidade dentinária, evidenciaram que ocorre aumento da concentração de íons cálcio, provenientes do hidróxido de cálcio,

no interior dos túbulos dentinários e este bloqueio físico promove a redução da permeabilidade dentinária.

Çalt, Serper (1999) observaram se a penetração tubular de cimento endodôntico sofria alguma interferência mediante aplicação de medicação intracanal a base de hidróxido de cálcio. Os resultados mostraram que no grupo no qual apenas o hipoclorito de sódio foi utilizado, permaneceram resíduos da pasta de hidróxido de cálcio, e estes resíduos impediram a penetração tubular do cimento endodôntico. Concluíram que, quando não completamente removido, o hidróxido de cálcio pode interferir na penetração do cimento endodôntico nos túbulos dentinários.

Goldberg *et al.* (2002) analisaram radiograficamente a influência da aplicação de hidróxido de cálcio no selamento de canais laterais simulados em dentes humanos. No grupo A, realizaram a obturação sem aplicar a pasta de hidróxido de cálcio, enquanto no grupo B aplicaram a medicação, e então realizaram a obturação. Os resultados mostraram que a aplicação da medicação reduziu a quantidade de canais laterais obturados de maneira significativa.

Jorge *et al.* (2004) avaliaram radiograficamente a obturação de canais laterais simulados em 60 pré-molares inferiores. Nos grupos 1 e 3, foi aplicada pasta de hidróxido de cálcio por 7 dias, e em seguida foram obturados. Nos grupos 2 e 4, foi realizada a obturação se aplicação prévia da medicação. Os resultados revelaram uma redução estatisticamente significativa ( $p < 0.05$ ) do número de canais laterais selados nos espécimes pertencentes aos grupos onde a medicação intracanal foi aplicada.

Heleno *et al.* (2005) investigaram através de radiografia digitalizada a obturação de canais laterais simulados, mediante aplicação da pasta de hidróxido de cálcio. Instituíram diferentes técnicas de remoção da medicação intracanal. Os resultados mostraram que a aplicação do hidróxido de cálcio reduziu o número de canais laterais selados, independente da técnica de remoção da medicação intracanal.

Ao se reconhecer a significância clínica dos canais laterais, quando presentes e associados a uma lesão periapical, torna-se necessário desenvolver estratégias durante a terapia endodôntica para que a probabilidade de alcançar o seu selamento torne-se maior. Assim um

selamento lateral adequado seria requerido para o sucesso do tratamento endodôntico (LOPES, SIQUEIRA JR, 2004).

Wu *et al.* (2000), Venturi *et al.* (2003) recomendam o selamento tridimensional do sistema de canais para prevenir a infiltração de fluidos e microrganismos após a obturação, impedindo assim a recontaminação do canal.

Bowman *et al.* (2002) acrescentaram que esta medida é ponto crítico no sucesso da terapia endodôntica, haja vista a presença de espaços vazios permitir o alojamento de milhões de patógenos potencialmente causadores de um insucesso no futuro.

Se por um lado, a aplicação do hidróxido de cálcio objetiva atingir um nível de redução microbiana significativo que possibilite a realização da obturação, por outro existe a possibilidade de tal medicação intracanal prejudicar o selamento de uma ramificação do sistema de canais radiculares que pode ser clinicamente significativa, se associada a uma lesão periapical. Esta é a condição motivadora da realização desta pesquisa.

### **3. PROPOSIÇÃO**

---

### **3. PROPOSIÇÃO**

Avaliar, através de lupa estereoscópica, a influência da aplicação da pasta de hidróxido de cálcio no selamento de canais laterais simulados obturados por três diferentes técnicas de obturação.

## **4. MATERIAIS E MÉTODO**

---

## **4. MATERIAIS E MÉTODO**

### **4.1 - Delineamento do Estudo**

Este é um estudo experimental, laboratorial, quantitativo, *in vitro*.

### **4.2 - Coleta e Seleção dos Espécimes**

A pesquisa foi realizada com a utilização de sessenta e seis dentes anteriores superiores humanos unirradiculares, com rizogênese completa, raízes retas de mesmo tamanho e imagens radiográficas sugestivas de um canal. Do universo de sessenta e seis dentes, seis (10%) eram espécimes integrantes da reserva de amostra.

Os espécimes, cujas extrações foram corretamente indicadas por terapêutica de doença periodontal agressiva com grande perda de inserção clínica, por motivos de razão protética, por lesão de cárie extensa, por indicação ortodôntica, foram coletados em unidades básicas de saúde do estado do Ceará, onde estavam devidamente armazenados em solução de formol a 10%. Os dentes foram lavados em água corrente por 10 minutos, e os resíduos aderidos às superfícies radiculares foram removidos utilizando esponja umedecida em água. Um único operador realizou todas as etapas operatórias.

### **4.3 - Considerações Éticas**

O presente projeto número 137/05 foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa da UPE sob Protocolo – CAAE – 0068.0.097.000-05. (Anexo 1).

### **4.4 - Critérios de exclusão da amostra**

Reabsorções radiculares, calcificação pulpar, fratura radicular, prévia obturação do canal radicular.

### **4.5 - Secção das coroas dentais, limpeza e modelagem dos canais radiculares, e separação por sorteio dos espécimes**

As coroas dentais foram seccionadas com disco diamantado dupla face acoplados em peça reta, no limite amelocementário (KG Sorensen, Barueri, São Paulo, Brasil). A exploração dos canais foi realizada com limas 10# tipo Kerr (Dentsply, Maillefer, Ballaigues, Switzerland) até que a extremidade do instrumento fosse visível através do forame apical com o auxílio de uma lupa (aumento de 5X) (Visitex, São Paulo, São Paulo, Brasil) no forame radicular.

O comprimento de trabalho foi determinado recuando 1mm do comprimento obtido com as limas 10# na saída foraminal, fato este que assegurou que a etapa de instrumentação dos canais radiculares ficasse limitada ao canal dentinário. Os espécimes foram preparados seguindo o princípio coroa ápice, utilizando brocas Gates Glidden (Dentsply, Maillefer, Ballaigues, Switzerland) de maneira decrescente (4, 3 e 2) para preparo do terço cervical e médio, 4mm aquém do comprimento de trabalho. Limas Flexofile (Dentsply, Maillefer, Ballaigues, Switzerland) de 1ª série e limas tipo Kerr 2ª série foram utilizadas para o preparo apical, concluído com um instrumento dois diâmetros acima do instrumento apical inicial. A cada 10 usos, os instrumentos foram descartados. A irrigação foi realizada com 3ml de solução de hipoclorito de sódio a 2,5% (Biodinâmica, Química, Iporã, Paraná) a cada lima utilizada e os forames ampliados até a lima 25#, com a patência mantida durante o preparo. Os espécimes foram separados por sorteio em seis grupos de 10 espécimes cada.

#### **4.6 - Confecção dos Instrumentos para o preparo de Canais laterais Simulados**

Após a instrumentação, os canais laterais foram criados a partir de uma adaptação da metodologia de Goldberg *et al.* 2001, utilizando-se broca esférica  $\frac{1}{4}$  (KG Sorensen, Barueri, São Paulo, Brasil) biselada na extremidade com uma ponta diamantada cilíndrica 1141 (KG Sorensen, Barueri, São Paulo, Brasil), tornando-a pontiaguda com o objetivo de vencer a barreira de cimento dental (**Figura 1 - Instrumento 1**). Em seguida, uma lima tipo K 10# teve 2mm de sua extremidade seccionada, ficando com diâmetro (D 1) aproximado ao da lima 15#. Esta lima, cujo cabo foi removido, foi acoplada a um adaptador (KG Sorensen, Barueri, São Paulo, Brasil) para contra-ângulo (Dabi Atlante, São

Paulo, São Paulo, Brasil) de brocas de alta rotação, utilizando-se para isto resina composta (Soliteire, Kulzer, Germany) (**Figura 1 - Instrumento 2**).



Figura 1 – Instrumentos para confecção dos canais laterais

#### 4.7 - Confecção dos Canais Laterais

Três marcações com grafite foram realizadas em cada espécime (uma em cada terço radicular, distantes do ápice 3, 6 e 9 mm respectivamente) para indicar os pontos de confecção dos canais laterais. O instrumento 1 foi posicionado perpendicularmente à raiz nas marcações com grafite em cada um dos terços radiculares, e acionado para vencer a barreira de cimento dental (**Figura 2**). O instrumento 2 continuou o preparo iniciado pelo instrumento 1 (**Figura 3**) até atingir o espaço do canal radicular (**Figura 4**).

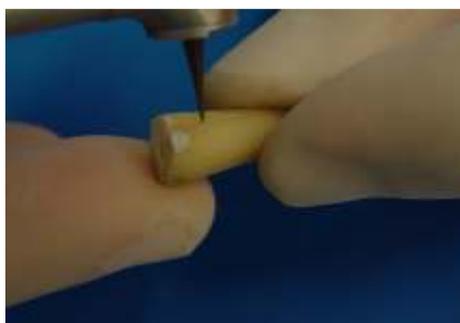


Figura 2 – Utilização do instrumento 1 para vencer a barreira de cimento dental



Figura 3 – Utilização do instrumento 2 para confeccionar o canal lateral



Figura 4 – Canal lateral confeccionado

#### **4.8 - Preparo para aplicação do Hidróxido de Cálcio e Obturação dos Canais Radiculares**

Os canais foram secos com pontas de papel absorvente (Dentsply, Petrópolis, Rio de Janeiro, Brasil) e, em seguida, aplicado 3ml de EDTA 17% (Biodinâmica Química, Ibiporã, Paraná, Brasil) por gotejamento com auxílio de pinça clínica e agitação com instrumento 40# por cinco minutos. Foi realizada irrigação final com 5ml de solução de hipoclorito de sódio a 2,5% e aspiração e novamente secos com pontas de papel absorvente nº 40 (Dentsply, Maillefer, Ballaigues, Switzerland).

#### **4.9 – Divisão dos Grupos**

##### **4.9.1 - Grupo 1 (Condensação Lateral).**

Um cone de guta-percha médio taper 0,06 (Konne Ind. e Com. Ltda, Belo Horizonte, Minas Gerais, Brasil) teve sua ponta cortada, tornando-a compatível ao término do preparo apical, utilizando régua endodôntica calibradora (Dentsply, Maillefer, Ballaigues, Switzerland) e lâmina de bisturi nº 15 (Rimed, São Paulo, São Paulo, Brasil). Este cone foi revestido com cimento e levado ao comprimento de trabalho com auxílio de uma pinça clínica. Utilizando espaçador digital C (Dentsply, Maillefer, Ballaigues, Switzerland) a aproximadamente 3mm do comprimento de trabalho, foi realizada a condensação lateral ativa com cones acessórias FF e F (Konne Ind e Com Ltda, Belo Horizonte, Minas Gerais, Brasil) . Os cones de guta-percha foram cortados na entrada do canal com compactador de Schilder (Oddus Ind e Com Ltda, Belo Horizonte, Minas Gerais, Brasil) aquecido ao rubro. Em seguida, com outro não aquecido de menor diâmetro que a entrada do canal, foi

realizada uma compactação vertical. Em todos os grupos foi utilizado cimento Sealer 26 (Dentsply, Maillefer, Ballaigues, Switzerland), manipulado seguindo as recomendações do fabricante.

#### **4.9.2 – Grupo 2 (Compactação Termomecânica utilizando cone acessório taper 0,06 como cone principal).**

Todas as etapas executadas na técnica de condensação lateral ativa foram também realizadas neste grupo, sendo que antes de realizar a condensação vertical final, o material obturador foi termomecanicamente compactado no terço cervical e médio, utilizando um compactador de McSpadden nº 50 (Dentsply, Maillefer, Ballaigues, Switzerland) por 10 segundos a 4mm do comprimento de trabalho, girando a aproximadamente 10.000 rpm em um micromotor (Dabi Atlante, São Paulo, São Paulo, Brasil).

#### **4.9.3 - Grupo 3 (System B + OBTURA II: Onda de Condensação)**

O cone de guta-percha médio taper 0,06 devidamente calibrado foi levado com cimento ao comprimento de trabalho. O System B (SybronEndo, Orange, Califórnia, USA) a 200°C foi utilizado, mediante escolha da ponta M do sistema e seleção de calcador de Schilder (Oddus Ind e Com Ltda, Belo Horizonte, Minas Gerais, Brasil) capaz de realizar a compactação da massa de guta-percha plastificada a 3mm do comprimento de trabalho. A ponta, devidamente aquecida pelo sistema, termoplastificou e compactou a guta-percha no terço apical. O calcador de Schilder (Oddus Ind. e Com. Ltda, Belo Horizonte, Minas Gerais, Brasil) selecionado foi utilizado para condensação vertical da guta plastificada. Para obturar os terços médio e cervical, foi utilizado o Sistema Obtura II (Obtura Spartan, Fenton, Missouri, USA), que injetou guta-percha plastificada em incrementos de 3mm através de uma cânula compatível com o canal radicular, até preencher todo o canal radicular.

#### **4.9.4 - Grupo 4 (Hidróxido de Cálcio + Condensação Lateral ) ; Grupo 5 (Hidróxido de Cálcio + Compactação Termomecânica utilizando cone acessório taper 0,06 como cone principal) ; Grupo 6 (Hidróxido de Cálcio + System B + OBTURA II: Onda de Condensação)**

Os canais radiculares foram preenchidos com pasta de hidróxido de cálcio. O hidróxido de cálcio P.A. (Biodinâmica Química, Iporã, Paraná, Brasil) foi manipulado com soro fisiológico (Rimed, São Paulo, São Paulo, Brasil) na consistência de dentifrício, e a pasta levada aos canais por brocas lentulo nº 40 (Dentsply, Maillefer, Ballaigues, Switzerland) e limas 40# (Dentsply, Maillefer, Ballaigues, Switzerland). Então foi realizada compressão vertical utilizando um calcador de Schilder (Oddus Ind. e Com. Ltda, Belo Horizonte, Minas Gerais, Brasil) compatível com a entrada do canal. As cavidades de acesso foram seladas com pelota de algodão e Cavit (Espe GmbH, Seefeld, Germany), e os espécimes foram armazenados em estufa do laboratório de Microbiologia da Universidade de Fortaleza, a aproximadamente 37°C e 100% de umidade por sete dias. Após esse período, a pasta foi removida dos canais utilizando lima 40# e 20ml de solução de hipoclorito de sódio a 2,5% e EDTA 17% aplicado por gotejamento com auxílio de pinça clínica e agitação por 5 minutos com instrumento 40# a 3mm do comprimento de trabalho.

A partir desse momento foram realizadas as técnicas de obturação específicas para cada um dos grupos correspondentes aos anteriormente descritos assim relacionados: grupo 4 – grupo 1; grupo 5 – grupo 2; grupo 6 – grupo 3 (**quadro 1**).

### **Quadro 1**

Resumo dos procedimentos realizados nos seis grupos experimentais

<b>Grupos</b>	<b>Procedimento</b>	<b>Técnica de obturação</b>
<b>Grupo 1</b>	<b>Sem Aplicação de hidróxido de cálcio</b>	<b>Condensação lateral ativa</b>
<b>Grupo 2</b>	<b>Sem Aplicação de hidróxido de cálcio</b>	<b>Compactação termomecânica</b>
<b>Grupo 3</b>	<b>Sem Aplicação de hidróxido de cálcio</b>	<b>Onda de condensação</b>
<b>Grupo 4</b>	<b>Com aplicação de hidróxido de cálcio</b>	<b>Condensação lateral ativa</b>
<b>Grupo 5</b>	<b>Com aplicação de hidróxido de cálcio</b>	<b>Compactação termomecânica</b>
<b>Grupo 6</b>	<b>Com aplicação de hidróxido de cálcio</b>	<b>Onda de condensação</b>

#### 4.10 – Radiografias Pós Obturação

Após as obturações, radiografias foram realizadas com incidência vestibulo-lingual, utilizando filmes radiográficos tipo E (Kodak, São Paulo, Brasil) em aparelho radiográfico de 70 Kvp e 10 mA (Dabi Atlante São Paulo SP Brasil) com tempo de exposição de 0,2 segundos. As películas foram processadas em câmara escura portátil de acrílico pelo método tempo-temperatura, secas e devidamente arquivadas (**Figura 5**).



Figura 5 – Radiografia dos espécimes após a obturação.

#### 4.11 – Critério radiográfico de substituição de espécimes

Os quatro espécimes que apresentaram imagem radiográfica sugestiva de espaço vazio (falha na obturação) no canal principal em área diretamente relacionada à entrada do canal lateral não selado foram substituídos por espécimes integrantes da reserva de amostra (**Figura 6**).



Figura 6 – Critério de exclusão radiográfico: Pelo critério acima descrito, o espécime assinalado foi excluído pela falha na obturação em área do canal principal diretamente relacionada à entrada do canal lateral apical. Os outros dois espécimes apresentaram falhas na obturação em áreas não relacionadas à entrada dos canais laterais, e portanto não foram excluídos

#### 4.12 - Preparação dos espécimes para avaliação

Os espécimes foram seccionados transversalmente com um disco diamantado (KG Sorensen, Barueri, São Paulo, Brasil) em três segmentos, obtendo-se uma amostra contendo 180 canais laterais. O ponto de secção foi 1mm acima dos canais laterais.

Os segmentos foram incluídos em uma resina de poliéster de presa rápida (Sailer Ind Com LTDA, Feira de Santana, Bahia, Brasil).

Em seguida, os blocos foram lixados com lixas d'água n° 600, 1200 e 1400 e pasta de diamante (Abrasnel, Santo Amaro, São Paulo, Brasil) em uma politriz lixadeira metalográfica (Fortel Ind Com LTDA, São Paulo, São Paulo, Brasil) do laboratório de Metalografia da Universidade de Fortaleza, até se atingir os canais laterais. Foram realizadas imagens digitais dos canais laterais utilizando Lupa Estereoscópica Nikon SMZ 800 em aumento de 40 X e câmera digital Nikon Colpix 5400 (Nikon Corporation, Tokio, Japan) do Laboratório de Biologia Celular do Instituto Aggeu Magalhães (**Figura 7**). Estas imagens foram armazenadas em CD 700 Mb (HP Invent, Califórnia, USA).



Figura 7 – Imagem digital de um dos espécimes – Grupo 3 – Terço médio

#### 4.13 – Instrumento de Medida, Validação do Instrumento de Medida, Avaliação e teste estatístico

Três avaliadores especialistas em endodontia (estudo cego) foram convocados para realizar as análises. Esses avaliadores foram calibrados através de um teste de Percentual de Concordância (90%).

Foram realizadas avaliações radiográficas, através da contagem do número de canais laterais obturados e medições lineares, em milímetros, da extensão total dos canais laterais e da extensão de obturação em cada um dos 180 canais, através do programa Image Tool.

O programa Image Tool é um software fornecido pela Universidade do Texas (EUA) e disponível gratuitamente na internet. Possibilita ao usuário realizar medições de áreas, medições lineares, dentre outras funções. Para se obter o dado, a imagem digital obtida de cada um dos segmentos foi inserida no programa, e após escolha da escala a ser utilizada (milímetro, no caso) representada pela imagem de um paquímetro do Laboratório de Biologia Celular do Instituto Aggeu Magalhães (fotografado com o mesmo aumento dos espécimes), o programa informa o valor do espaço selecionado pelo usuário.

O programa Image Tool foi devidamente validado através de um trabalho de nossa autoria, enviado recentemente para publicação, em que uma régua foi fotografada em lupa estereoscópica em aumentos de 10 X e 40 X. Em seguida, as imagens das réguas foram inseridas no software, e foi realizada a mensuração de cada um dos segmentos, utilizando a régua de 10 X e de 40 X. Observou-se que, para o mesmo segmento, os valores lineares (em milímetros) obtidos eram 4 vezes maiores quando utilizada a régua em aumento de 40 X em relação aos valores da régua em aumento de 10 X. Esse fato demonstra que o software mantém a proporção das dimensões dos objetos analisados em diferentes aumentos, a partir de uma escala definida.

Em cada um dos 180 segmentos foram mensurados dois comprimentos de extensão. O primeiro comprimento diz respeito à extensão total do canal lateral. O segundo expressa a extensão de obturação do canal lateral. Cada um dos segmentos recebeu 3 valores (pelo fato de serem 3 avaliadores), e o valor final atribuído a cada segmento foi determinado por uma média aritmética entre estes três valores. Desta maneira, cada um dos 180 segmentos passou a possuir definitivamente dois valores de extensão. O primeiro valor referente à extensão total do canal lateral do segmento, enquanto que o segundo referente à extensão de obturação do canal lateral no mesmo segmento. (**Figura 8**)

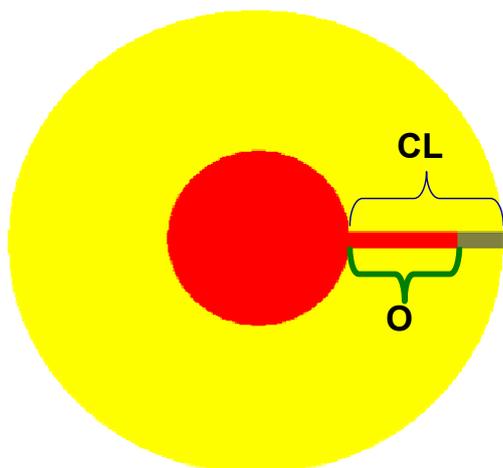


Figura 8 – Desenho esquemático da extensão total do canal lateral (CL) e extensão de obturação do canal lateral ( O ). Cada espécime possui estes dois valores, em milímetros.

Para observação dos resultados, os segmentos foram avaliados por terço radicular separadamente, de forma que o somatório da extensão linear total dos canais laterais e da extensão linear de obturação dos canais laterais foi realizado de maneira separada entre os três terços radiculares. Desta forma, os resultados foram expressos em tabelas em que estão presentes os terços radiculares e os grupos em que não se aplicou e que se aplicou a pasta de hidróxido de cálcio.

Os dados foram submetidos à avaliação estatística utilizando os testes Newman-Keuls (análise de Variância), que trabalha com amostras normais e dados paramétricos, e o teste Kruskal-Wallis, que trabalha com amostras não normais e dados não paramétricos, em nível de significância de 0,01 ( $p < 0,01$ ).

## **5. RESULTADOS**

---

## 5. RESULTADOS

Os dados presentes na tabela 1 mostram a quantidade de canais laterais obturados por terço radicular, segundo uma contagem feita nas radiografias realizadas pós-obturação dos espécimes, nos grupos em que não foi aplicada e em que foi aplicada a medicação intracanal. Pode-se observar que o número de canais laterais obturados foi bem menor nos espécimes em que o hidróxido de cálcio foi utilizado, apresentando diferenç a significativa ( $p = 0$ ) em todos os terços radiculares. Em destaque, o terço cervical, em que ocorreu a maior discrepância entre os grupos. Dos 30 canais laterais presentes, apenas 7 (23,33%) foram obturados quando se aplicou o hidróxido de cálcio. Nos espécimes em que a medicação não foi aplicada, 96,66% canais laterais foram devidamente selados (**tabela 1**).

**Tabela 1 – Número de canais laterais simulados obturados, por terço radicular, nos grupos em que não foi aplicada a medicação e em que foi aplicada a medicação intracanal à base de hidróxido de cálcio.**

Terço	Sem Medicação		Com Medicação	
	Canais Laterais	Obturados	Canais laterais	Obturados
<b>Cervical</b>	30	29 <sup>a</sup>	30	7 <sup>b</sup>
<b>Médio</b>	30	29 <sup>a</sup>	30	14 <sup>c</sup>
<b>Apical</b>	30	24 <sup>d</sup>	30	9 <sup>b</sup>
<b>Total</b>	90	82 <sup>e</sup>	90	30 <sup>f</sup>

\* Letras diferentes indicam níveis de significância diferentes

Com relação à tabela 2, a extensão total dos canais laterais foram iguais em todos os grupos de estudo ( $p < 0,01$ ). O resultado expresso na tabela 2 mostra que os espécimes pertencentes aos grupos em que a medicação intracanal não foi aplicada (Grupos 1, 2, 3) apresentaram uma maior extensão de obturação de seus canais laterais simulados quando comparados aos espécimes pertencentes aos grupos (4, 5, 6) em que a medicação intracanal foi

utilizada ( $p < 0,01$ ). Com o destaque do terço cervical nos grupos 1, 2 e 3, cujos canais laterais possuíam 29.09mm de extensão, e foram selado em 22.52mm (77,41%). O terço apical dos mesmos grupos foi aquele que apresentou a menor extensão de selamento, 13.92mm dos 19.92mm que possuía (69.87%).

O terço cervical dos grupos em que a medicação foi aplicada (Grupos 4, 5, 6) foi aquele que teve a menor extensão linear de selamento, apenas 4.04mm dos 28.8mm que possuía (**tabela 2**).

**Tabela 2 – Medição linear (mm) da extensão de obturação dos canais laterais sem e aplicação e com a aplicação da medicação intracanal à base de hidróxido de cálcio.**

Terço	Sem Medicação		Com Medicação	
	Extensão Total	Obturado	Extensão Total	Obturado
<b>Cervical</b>	29.09 <sup>a</sup>	22.52 <sup>e</sup>	28.8 <sup>a</sup>	4.04 <sup>f</sup>
<b>Médio</b>	26.29 <sup>b</sup>	19.61 <sup>g</sup>	26.98 <sup>b</sup>	11,13 <sup>h</sup>
<b>Apical</b>	19.92 <sup>c</sup>	13.92 <sup>i</sup>	19.31 <sup>c</sup>	4.47 <sup>j</sup>
<b>Total</b>	75.30 <sup>d</sup>	56.05 <sup>k</sup>	75.09 <sup>d</sup>	19.64 <sup>g</sup>

\* Letras diferentes indicam níveis de significância diferentes

O percentual de selamento em extensão dos canais laterais dá-nos uma idéia mais precisa, em termos comparativos, entre os grupos que não utilizaram e os grupos que utilizaram o hidróxido de cálcio como medicação intracanal. O cálculo deste percentual é definido pelo quociente entre o somatório da extensão de obturação do canal lateral e o somatório da extensão total do canal lateral. Foi feito por terço radicular, comparando os grupos sem e

com aplicação da medicação intracanal. Pela observação da tabela 3, pode-se verificar a diferença notória entre os grupos em cada um dos terços radiculares. Em destaque, o terço coronário, cuja discrepância foi maior, 77.34% e 14.02% para os grupos sem aplicação e com aplicação da medicação, respectivamente. O total, incluindo a somatória de todos os terços radiculares mostrou uma diferença de 74.45% em extensão de obturação dos canais laterais para os grupos sem medicação e 25.24% em extensão de obturação para os grupos com medicação. (**Tabela 3**).

**Tabela 3 – Percentual de extensão de obturação, por terço radicular, dos canais laterais sem aplicação e com aplicação da medicação intracanal à base de hidróxido de cálcio.**

<b>Terço</b>	<b>Sem Medicação</b>	<b>Com Medicação</b>
<b>Cervical</b>	77.41%	14.02%
<b>Médio</b>	74.59%	41.25%
<b>Apical</b>	69.87%	23.14%
<b>Total</b>	74.43%	26.15%

Os testes estatísticos utilizados para avaliar o nível de significância do estudo estão expressos nas tabelas 4, 5, 6 e 7.

**Tabela 4 – Teste estatístico Kruskal-Wallis.**

ANÁLISE RADIOGRÁFICA - KRUSKAL-WALLIS			
Dados não paramétricos			
Amostras não normais			
	Terço Apical	Terço Médio	Terço Coronário
H =	23	23	23
GRAUS DE LIBERDADE =	1	1	1
(p) KRUSKAL – WALLIS =	0	0	0
R 8 =	222	222	222
R 9 =	78	78	78
R 8 (posto médio) =	18,5	18,5	18,5
R 9 (posto médio) =	6,5	6,5	6,5
<b>p =</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>

**Tabela 5 – Teste estatístico Newman Keuls – Terço Apical.**

TERÇO APICAL NEWMAN KEULS			
FONTES DE VARIAÇÃO	GL	SQ	QM
Tratamentos	1	1,488	1,488
Erro	58	4,481	0,077
	----	----	----
F =	19,2632	----	----
<b>(p) =</b>	<b>0,0002</b>	----	----
Média (Coluna 1) =	0,464	----	----
Média (Coluna 2) =	0,149	----	----
	----	----	----
Newman-Keuls:	Q	(p)	----
Médias (1 a 2) =	6,2056	< 0.01	----

**Tabela 6 – Teste estatístico Newman Keuls – Terço Médio.**

TERÇO MÉDIO NEWMAN KEULS			
FONTES DE VARIAÇÃO	GL	SQ	QM
Tratamentos	1	1,199	1,199
Erro	58	7,841	0,135
	----	----	----
F =	8,8656	----	----
<b>(p) =</b>	<b>0,0045</b>	----	----
Média (Coluna 1) =	0,6537	----	----
Média (Coluna 2) =	0,371	----	----
	----	----	----
Newman-Keuls:	Q	(p)	----
Médias (1 a 2) =	4,2106	< 0.01	----

**Tabela 7 – Teste estatístico Newman Keuls – Terço Cervical.**

TERÇO CERVICAL NEWMAN KEULS			
FONTES DE VARIACÃO	GL	SQ	QM
Tratamentos	1	5,692	5,692
Erro	58	4,982	0,086
	-----	-----	-----
F =	66,2674	-----	-----
(p) =	<b>0</b>	-----	-----
Média (Coluna 1) =	0,7507	-----	-----
Média (Coluna 2) =	0,1347	-----	-----
	-----	-----	-----
Newman-Keuls:	Q	(p)	-----
Médias (1 a 2) =	11,5118	< 0.01	-----

## **6. DISCUSSÃO**

---

## 6. DISCUSSÃO

A existência ou não de ramificações do canal principal, entre elas os canais laterais, e a significância clínica de tais entidades são questões que indubitavelmente intrigam e geram ansiedade aos clínicos que realizam a terapia endodôntica.

Weine (1984) mencionou que imagens radiográficas de lesões radiolúcidas laterais às raízes são sugestivas da presença de canais laterais, mas não se deve acreditar que sempre isto é correto, e que o caso só terá sucesso se um canal lateral for selado naquele local. Seria necessário preservar o caso, e, eventualmente, não havendo regressão da lesão, e existindo sintomatologia clínica, dever-se-ia considerar a quase provável presença de um canal lateral responsável pela manutenção da lesão. Ressaltou ainda que outras condições podem simular a presença destas entidades, como o próprio forame apical deslocado, perfurações apicais ou *zips*.

A importância do selamento do sistema de canais radiculares, quando presente e sendo significativa clinicamente, acaba direcionando pesquisas com o intuito de aprimorar a capacidade do clínico endodontista de realizar um tratamento que aumente a probabilidade de alcançar a obturação tridimensional.

### **Sobre a metodologia**

O presente estudo utilizou canais laterais simulados em dentes naturais, seguindo a estratégia idealizada por Goldberg *et al.* (2001). A impossibilidade de dispor do instrumento utilizado nesse trabalho, fez-nos criar um perfurador de raiz, descrito detalhadamente na metodologia, possibilitando a confecção de canais laterais com 150 $\mu$ m.

Os canais laterais localizados no terço radicular apical são denominados canais secundários (LEONARDO, LEAL, 2005). Por motivos técnicos e didáticos, utilizou-se a nomenclatura de canais laterais também no terço apical.

A opção pela secção das coroas dentais logo no início do experimento, antes mesmo da fase de limpeza e modelagem, foi devida às diversas

condições em que as mesmas se encontravam. Outro fator motivador foi a possibilidade de padronização, em termos de acesso ao sistema de canais radiculares, em todas as etapas subseqüentes. Dessa forma, eliminou-se qualquer interferência que a coroa dental pudesse gerar durante as etapas de limpeza e modelagem, aplicação e remoção do hidróxido de cálcio, bem como obturação dos canais radiculares.

Estudos têm demonstrado que a capacidade de escoamento do material obturador pelos túbulos dentinários, ístimos, ramificações e demais reentrâncias do sistema de canais radiculares fica comprometida pela formação da camada de smear layer como resultado pós-instrumentação das paredes dos canais radiculares. Esta espécie de “lama dentinária” atua bloqueando a entrada de áreas outrora patentes, e que podem assumir, dependendo do caso, importância clínica, como, por exemplo, canais laterais que se comunicam com o periodonto (AKTENER, BILKAY 1993, TAKAKAZU *et al.* 1995, VASSILIADIS *et al.* 1996, TIMPAWAT *et al.* 2001).

Reader *et al.* (1993) ressaltaram que a produção de *smear layer* durante a instrumentação cria tampões de raspas de dentina que obliteram os orifícios dos canais laterais, assim como acontece com a entrada dos túbulos dentinários. Daí a utilização do EDTA no presente trabalho, como agente quelante, ser passo certo antes da aplicação da pasta de hidróxido de cálcio nos espécimes pertencentes aos grupos 4, 5 e 6, e em todos os espécimes antes da obturação dos canais radiculares.

Com relação à aplicação da pasta de hidróxido de cálcio, existem vários métodos descritos na literatura que possibilitam o preenchimento dos canais radiculares com esta medicação. Limas endodônticas, compactador de McSpadden, espiral Lentullo, porta amálgama, aparelho de ultra-som, cone de guta percha, seringa insersora de medicação intracanal. Fava, Otani (1998), avaliaram diferentes técnicas de colocação da pasta de hidróxido de cálcio procurando observar a qualidade do preenchimento dos canais pela medicação. Observaram que em canais instrumentados com preparo apical lima 40#, o preenchimento adequado foi conseguido por todas as técnicas empregadas. No entanto, quando o preparo apical terminava em lima 25#, o espiral lentullo apresentou-se mais eficaz.

O presente trabalho utilizou mais de uma estratégia de inserção da pasta de hidróxido de cálcio. Os instrumentos lentullo 40#, associados às limas 40# possibilitaram o preenchimento adequado da região apical, sendo que para melhor condensar a pasta, principalmente no terço coronário, os condensadores de Schilder foram utilizados.

Diferentes técnicas têm sido utilizadas para realizar a remoção da pasta de hidróxido de cálcio dos canais radiculares (TATSUTA *et al.* 1999). Porkaew *et al.* (1990), Çalt, Serper, (1999) mostraram que o alargamento do canal radicular com uma lima endodôntica acima do preparo apical, associado à irrigação com hipoclorito de sódio não foram capazes de remover completamente o hidróxido de cálcio das paredes dos canais radiculares.

Lambrianidis *et al.* 1999 demonstraram que mesmo com uma variação das técnicas de remoção e na seqüência de emprego destas técnicas, essas não apresentam diferença estatística em termos de qualidade de remoção da pasta de hidróxido de cálcio das paredes dos canais radiculares. Além desse fato nenhuma das técnicas foi capaz de remover de maneira eficaz o hidróxido de cálcio das paredes dos canais.

A opção de emprego das limas endodônticas e irrigação copiosa com hipoclorito de sódio, como as técnicas de escolha para a remoção da medicação à base de hidróxido de cálcio, deu-se pelo fato desta técnica ser a mais difundida e utilizada na prática pelos clínicos, e pelos resultados de alguns trabalhos não terem mostrado diferenças estatisticamente significantes entre as técnicas de remoção da pasta de hidróxido de cálcio. Reconhece-se, no entanto, que a utilização de lima endodôntica energizada por ultra-som, tem apresentado bons resultados, como descrito no trabalho de Ribeiro *et al.* (2004).

O emprego do cimento endodôntico e sua relevância clínica é assunto destacado na literatura. Dulac *et al.* (1999) ressaltaram sua importância, colaborando no processo de escoamento do material obturador e como selador único em casos de canais laterais finos para serem selados com guta-percha. Wu *et al.* (2000), Stamos *et al.* (1995), em seus trabalhos sobre a distribuição de cimento nos canais radiculares, mostraram várias técnicas de colocação de cimento endodôntico no canal radicular, através de limas, alargadores, cones de guta-percha, cones de papel, limas ultra-sônicas e brocas tipo lentullo.

Independentemente da maneira como o cimento endodôntico seja introduzido nos canais radiculares. Pécora *et al.* (2002) destacam que a capacidade dos cimentos endodônticos penetrarem em canais laterais está diretamente relacionada aos componentes químicos presentes no cimento e à manipulação do mesmo, evidenciada pela formação de um fio de 2,5cm de altura entre a espátula e a placa de vidro. Este padrão de consistência permite a penetração em detalhes anatômicos do sistema de canais radiculares.

O cimento endodôntico Sealer 26 foi escolhido por ser um cimento resinoso, com boa capacidade de escoamento e adequada interação com técnicas de plastificação de guta percha. O fato de não sofrer nenhum tipo de modificação em suas propriedades químicas mediante prévia aplicação de medicação à base de hidróxido de cálcio, fez com que sua seleção fosse bastante oportuna.

Os critérios radiográficos utilizados para substituir os espécimes foram aplicados nas situações em que o tratamento endodôntico apresentou falha na obturação em áreas diretamente relacionadas à entrada dos canais laterais não obturados. Foi necessária a substituição de quatro espécimes da amostra, e novos espécimes foram incluídos e devidamente preparados nos padrões metodológicos desta pesquisa.

Venturi *et al.* (2003), em seu trabalho de análise da morfologia dos canais laterais após obturação, utilizaram uma técnica de clarificação dental à base de ácidos fracos para visualizar o selamento das ramificações. Dulac *et al.* (1999) compararam a obturação de canais laterais por seis diferentes técnicas, ressaltaram que a metodologia aplicada só permitia a mensuração da quantidade de guta-percha e cimento em apenas uma dimensão e sugeriram que a qualidade da obturação seria mais bem analisada por uma secção transversal dos espécimes.

No presente trabalho, seguindo a metodologia de Carvalho-Sousa *et al.* (2004), realizou-se a secção transversal das raízes nos três terços radiculares onde havia canais laterais simulados, 1mm acima destes. A inclusão em resina de poliéster permitiu melhor manipulação dos espécimes, bem como facilitou a etapa de lixamento e polimento. A utilização da pasta de diamante permitiu uma melhor visualização da área que incluía o canal principal, toda a extensão do canal lateral e o limite de dentina. A perfeita observação destes elementos

caracterizou-se como condição primordial para realização da imagem digital, que por sua vez permitiria a mensuração das medidas de extensão total do canal lateral e da área obturada do canal lateral, necessárias para se alcançar os resultados da pesquisa.

Desta forma, uma análise através de imagem obtida por lupa estereoscópica em aumento de 40X permitiu avaliar de maneira mais fidedigna a obturação dos canais laterais, em relação à qualidade do selamento e se o material presente era medicação intracanal ou material obturador, nos grupos em que a medicação foi aplicada. Radiograficamente, tal feito não seria possível.

### **Sobre os resultados**

Para realização da análise dos resultados, decidiu-se separar os espécimes por terços radiculares. Desta forma, a leitura dos resultados seria facilitada e as comparações entre os grupos em que não se aplicou e que se aplicou a medicação intracanal seriam mais oportunas, evitando-se comparar a extensão de obturação de um canal lateral em terço apical (de menor extensão) com o de um canal lateral no terço coronário (de maior extensão).

A zona crítica apical, campo de atuação do endodontista, é local onde há a maior prevalência de canais laterais, e onde estão a grande maioria das lesões que se desejam debelar. Villegas *et al.* (2002) encontraram uma frequência de 99% dos canais acessórios encontrados em seu estudo localizados nos três milímetros apicais, apresentando uma anatomia complexa e repleta de ramificações.

As pesquisas sobre obturação de canais laterais têm mostrado que os canais presentes no terço apical são aqueles que apresentam uma menor frequência de obturação, e usualmente são obturados por cimento endodôntico. Dulac *et al.* (1999), Venturi *et al.* (2003) corroboraram em seus achados que o terço apical foi o que menos apresentou canais laterais selados, e selados basicamente com cimento, enquanto os terços médio e coronário apresentaram uma maior frequência de obturação de canais laterais, e na maioria das vezes obturados por guta-percha e cimento.

Goldberg *et al.* (2001) utilizaram 60 dentes nos quais foram simulados 360 canais laterais nos 3 terços radiculares, perfazendo um total de 120 canais

laterais por terço radicular. Após submetê-los a seis diferentes técnicas de obturação, observou, mediante avaliação radiográfica, que o terço apical foi selado em 70% casos, contra 80,83% para ambos os outros terços.

Carvalho-Sousa *et al.* (2004) utilizaram 30 dentes nos quais foram simulados 90 canais laterais nos 3 terços radiculares, perfazendo um total de 30 canais laterais para cada terço radicular. Após submetê-los a três diferentes técnicas de obturação, através de avaliação radiográfica, foi observado que o terço apical foi selado em 26 dos 30 casos (86,66%), enquanto os terços médio e coronário foram selados em 27 (90%) e 29 (96,66%) respectivamente. O terço apical, portanto, foi o que teve o menor número de canais selados, no entanto, não houve diferença estatisticamente significativa entre os terços radiculares.

O presente trabalho, segundo a avaliação radiográfica, mostrou que no terço médio, foram selados 43 dos 60 canais laterais existentes (71,66%). No terço coronário, 36 dos 60 canais laterais foram obturados (60%). Já o terço apical apresentou apenas 33 canais laterais obturados dos 60 canais laterais existentes (55%), configurando-se como o terço radicular de menor quantidade de canais laterais selados.

Esta pesquisa utilizou outros métodos de avaliação do selamento de canais laterais, não se limitando apenas à avaliação radiográfica, como descrito no trabalho de Carvalho-Sousa *et al.* (2004). Tal fato permitiu uma maior e mais completa análise dos resultados. Esses outros métodos de avaliação são as mensurações da extensão de obturação dos canais laterais e os percentuais de obturação dos canais laterais. Estes dois critérios de avaliação ainda não foram empregados em outros estudos, talvez pelo fato da avaliação radiográfica já responder boa parte dos questionamentos relacionados à obturação de canais laterais. Apesar disto, esses critérios permitem uma análise muito mais clara das condições em que se encontram estes canais laterais obturados. Se estão total ou parcialmente obturados, se obturados de maneira hermética, ou com falhas na obturação, se obturados com guta percha, com cimento endodôntico ou com os dois tipos de material.

Com relação ao percentual de extensão linear de obturação dos canais laterais, o terço apical apresentou o menor resultado percentual, 69.87 %, nos grupos onde a pasta de hidróxido de cálcio não foi aplicada. Esse resultado

corroborar com os achados acima descritos, e confirma o fato de a zona apical ser crítica em relação ao selamento de ramificações do canal principal. Um aspecto importante a ser destacado foi a possibilidade de se observar se havia material obturador no interior dos canais laterais ou apenas remanescente de pasta de hidróxido de cálcio não removido. Tal fato só foi possível pelo emprego da metodologia descrita por Carvalho-Sousa *et al.* (2004).

Goldberg *et al.* (2002) seguiram a metodologia do seu trabalho de 2001 para avaliar se a utilização de  $\text{Ca(OH)}_2$  reduziria o número de canais laterais obturados. Realizaram aplicação de hidróxido de cálcio como medicação intracanal em um dos grupos dos espécimes e observaram que houve diferença estatisticamente significativa entre o grupo onde a medicação não foi aplicada e o grupo onde o  $\text{Ca(OH)}_2$  foi aplicado. Nesse grupo, a frequência de obturação foi bem menor, tendo em vista o fato do  $\text{Ca(OH)}_2$  funcionar como a *smear layer*, obliterando a entrada dos canais laterais simulados.

O presente trabalho demonstrou radiograficamente que ocorreu uma redução significativa estatisticamente ( $p = 0$ ) na quantidade de canais laterais selados quando a pasta de hidróxido de cálcio foi aplicada. No entanto, não se limitou a realizar esta avaliação apenas radiograficamente. A análise através do software que trabalhou as imagens digitais obtidas por aumento em 40 X em lupa estereoscópica, demonstrou que a extensão linear de obturação dos canais laterais foi reduzida de 74.43% nos espécimes em que a pasta hidróxido de cálcio não foi utilizada para 26.15% nos espécimes em que foi empregada a pasta medicação intracanal. Tal significativa redução não pode ser comparada a outros trabalhos, tendo em vista o não emprego de tal instrumento de medida. No entanto, ressalta a interferência da aplicação da pasta de hidróxido de cálcio na obturação dos canais laterais simulados no presente experimento.

A obturação do sistema de canais radiculares é fato desejado sempre que se realiza um tratamento endodôntico. O selamento hermético do sistema de canais aumenta consideravelmente as possibilidades de sucesso da terapia endodôntica. Em contrapartida, a presença de espaços vazios, não obturados, permite o alojamento de microrganismos potenciais causadores ou perpetuadores de lesões periapicais, caso estes tenham acesso ao periodonto (STALLARD, 1972). A importância clínica dos canais laterais incide exatamente nesse ponto. O fato de ser uma das vias de comunicação entre o endodonto e

o periodonto. Canais laterais patentes, em dentes infectados, permitem aos patógenos acesso à região periodontal, e a possibilidade de desenvolvimento de uma periodontite apical, que pode ser ligeiramente lateralizada em relação à raiz caso o canal lateral não seja no terço apical (SCHILDER, 1967).

Diante do exposto, torna-se compreensível que todos os meios que aumentem a probabilidade de se selar as ramificações do canal principal sejam utilizados, principalmente nas situações de presença de lesões radiograficamente visíveis e ligeiramente lateralizadas.

Vários estudos têm demonstrado a superioridade das técnicas de plastificação de guta percha em relação à obturação do sistema de canais radiculares (GOLDBERG *et al.* 2001, WU *et al.* 2000, BOWMAN *et al.* 2002, DULAC *et al.* 1999, READER *et al.* 1993, CARVALHO-SOUSA *et al.* 2004). No entanto, Goldberg *et al.* (2002), Jorge *et al.* (2004), Heleno *et al.* (2005) demonstraram que, mediante a aplicação prévia da pasta de hidróxido de cálcio, o número de canais laterais obturados foi menor, mesmo utilizando-se técnicas de plastificação de guta percha. Estes achados direcionam o raciocínio em busca de estratégias para aprimorar a remoção da pasta de hidróxido de cálcio do interior do sistema de canais radiculares.

Um método mais eficaz para remoção da pasta de hidróxido de cálcio pode ser utilizado, em situações clínicas mais específicas. O emprego da pasta de hidróxido de cálcio em um caso de dente infectado, com lesão periapical, visível radiograficamente e ligeiramente lateralizada, poderia estar perfeitamente indicada, caso a obturação não fosse realizada. No instante em que for necessária a retirada de tal medicação, o emprego de uma técnica superior estatisticamente às outras seria de extrema valia para se tentar evitar uma possível interferência no momento da obturação dos canais radiculares.

Sabe-se que os resultados do presente estudo são importantes para nortear novos estudos sobre o assunto abordado. Estudos experimentais são valiosos, na medida em que conseguem aproximar-se de uma condição clínica, reproduzindo-a em laboratório e controlando as variáveis envolvidas. Apesar disto, apenas estudos mais nobres, como os do tipo ensaios clínicos randomizados (padrão ouro), podem gerar inferência para a comunidade clínica e científica, determinando evidências científicas.

Como os trabalhos que se propõem a avaliar selamento de canais laterais não utilizaram a metodologia de secção transversal das raízes e mensuração de extensão linear de obturação dos canais laterais, torna-se difícil aprofundar os parâmetros comparativos descritos e realizar uma discussão mais ampla em torno dos resultados alcançados no presente estudo. Acredita-se, porém, que as informações contidas na literatura consultada e os atuais conhecimentos científicos, permitem supor que os resultados do presente estudo são confiáveis para avaliação da obturação de canais laterais mediante a aplicação de medicação intracanal à base de pasta de hidróxido de cálcio. A possibilidade de observar e avaliar, através de um aumento de 40 X, a questão da tridimensionalidade no selamento do sistema de canais radiculares e possíveis aspectos que venham a interferir nesta tridimensionalidade, é algo motivador e ao mesmo tempo desafiador.

A oportunidade de mensurar, de maneira quantitativa ou até qualitativa, áreas obturadas e não obturadas utilizando recursos da informática aplicada à ciência endodôntica, configura-se como uma estratégia metodológica que merece atenção, pela validade dos instrumentos utilizados e pela magnificação de um campo de atuação muitas vezes mensurado apenas radiograficamente. O grande fator motivacional para o avanço no conhecimento e para a pesquisa pode ser definido como a busca pela excelência na prática clínica.

## **7. CONCLUSÕES**

---

## 7. CONCLUSÕES

Com base nos resultados deste trabalho, segundo a metodologia utilizada, concluiu-se que:

1. Houve diferença estatisticamente significativa na medição linear do selamento dos canais laterais entre os grupos em que a medicação intracanal não foi aplicada e os grupos em que a medicação intracanal foi aplicada independente da técnica de obturação utilizada ( $p < 0,01$ ).

2. A aplicação da pasta de hidróxido de cálcio utilizada como medicação intracanal influenciou o selamento dos canais laterais simulados, reduzindo a quantidade de canais laterais selados, independentemente da técnica de obturação empregada ou do terço radicular observado.

## **8. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS**

---

## 8. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- 1-ASSED, S. Prevalência de microrganismos em canais radiculares de dentes humanos com reação periapical crônica. Efeito do preparo biomecânico e do curativo de demora. Imunofluorescência indireta e cultura. Ribeirão Preto, 1993. 110 p. **Tese (Livre-Docência) - Faculdade de Odontologia de Ribeirão Preto-São Paulo**
- 2-AKTENER B, BILKAY U. Smear layer removal with different concentrations of EDTA-Ethylenediamine mixtures. **J Endod** v.19, p.228-31, 1993.
- 3-BYSTRON A.; SUNDQVIST G. Bacteriologic evaluation of the efficacy of mechanical root canal instrumentation in endodontic therapy. **Scand. J. Dent. Res.**, v.89, p.321-328, 1981.
- 4-BYSTRON A.; HAPPONEN R.P.; SJÖGREN U.; SUNDQVIST G. Healing of periapical lesions of pulpless teeth after endodontic treatment with controlled assepsis. **Endod. Dent. Traumatol.**, v. 3, n.2, p.58-63, April 1987.
- 5-BOWMAN CJ, BAUMGARTNER JC. Gutta-percha obturation of lateral groves and depressions. **J. Endod**, v.28, n.3, p.220-3, 2002.
- 6-CAMPOS JADB. GIRO EMA, HEBLING J. O uso do hidróxido de cálcio no tratamento de canais infectados. **Rev Paul Odont.** v. 26, n.5, 2004.
- 7-ÇALT S, SERPER A. Dentinal tubule penetration of root canal sealers after root canal dressing with calcium hydroxide. **J Endod.**v.25, p.431-3, 1999.
- 8-CARVALHO-SOUSA B, GURGEL-FILHO ED, MANIGLIA-FERREIRA C. Avaliação da capacidade de obturação de canais laterais simulados obturados por diferentes técnicas de obturação. **Braz Oral Resear** v.18, n.1, 2004.
- 9-DE DEUS QD. Frequency, location and direction of the lateral, secondary and accessory canal. **J Endod**, v.1, n.11, p.361-6, 1975.

10-DUARTE M A H. Ação antimicrobiana de cimentos endodônticos. **J Bras Endo/Pério.** v. 2, n. 4, p. 64-7, 2001.

11-DULAC KA, NIELSEN CJ, TOMAZIC TJ, FERRILLO PJ, HATTON JF. Comparison of the obturation of lateral canals by six techniques. **J Endod**, v. 25, n. 5, p.376-80, 1999.

12-ESTRELA, C.; SYDNEY, G.B.; BAMMANN, L.L.; FELIPPE Jr., O. Estudo do efeito biológico do pH na atividade enzimática de bactérias anaeróbias. **Rev. Fac. Odontol. Bauru**, v. 2, n.4, p. 29-36, 1994.

13-ESTRELA, C.; SYDNEY, G.B.; BAMMANN, L.L.; FELIPPE Jr., O. Mechanism of the action of calcium and hydroxyl ions of calcium hydroxide on tissue and bacteria. **Braz. Dent. J.**, v. 6, n.2, p.85-90, 1995.

14-ESTRELA C. PIMENTA FC. ITO II. BAMMANN LL. In vitro determination of direct antimicrobial effect of calcium hydroxide. **J. Endod.**, v.24, n.1, p.15-17, 1998.

15-FAVA LRG, OTANI AY. Avaliable techniques for calcium hydroxide placement within the root canal. **Bras Endod J** v,3, p.34-42, 1998.

16-FAVA L. R. G. Soluções de hidróxido de cálcio. **J Bras Endo/Pério.** v. 1, n. 3, p. 65-9, 2000.

17-GOLDBERG F, ARTAZA LP, SÍLVIO A. Effectiveness of different obturation techniques in the filling of simulated lateral canals. **J Endod.**v.27, n.5, p.362-4, 2001.

18-GOLDBERG F, ARTAZA LP, SÍLVIO A. Influence of calcium hydroxide dressing on the obturation of simulated lateral canals. **J Endod.**v.28, n.2, p.99-101, 2002.

19-GOMES BP. FERRAZ CC. VIANNA ME, ROSALEN PL. ZAIA AA. TEIXEIRA FB. SOUZA-FILHO FJ. Microbial susceptibility to calcium hydroxide pastes and their vehicles. **J Endod.**, v.28, n.11, p.1758-61,2002.

20-GOMES BP. FERRAZ CC. VIANNA ME, ROSALEN PL. ZAIA AA. TEIXEIRA FB. SOUZA-FILHO FJ. In vitro antimicrobial activity of calcium hydroxide pastes and their vehicles against selected microorganisms . **Braz Dent J.** v. 13, p. 155-61, 2002.

21-GOMES BP. SOUZA SF. FERRAZ CC. TEIXEIRA FB. ZAIA AA. VALDRIGHI L. SOUZA-FILHO FJ. Effectiveness of 2% chlorhexidine gel and calcium hydroxide against *Enterococcus faecalis* in bovine root dentine in vitro. [Int Endod J.](#) v.36, n.4, p.267-75, 2003.

22-HAN GY; PARK SH; YOON TC. Antimicrobial activity of  $\text{Ca}(\text{OH})_2$  containing pastes with *Enterococcus faecalis* in vitro. [J Endod.](#) v.27, n.5, p.328-32, 2001.

23-HELENO JFG. SILVEIRA FF. NUNES E. SOARES JA. CARVALHO MG. Influência do hidróxido de cálcio e do EDTA na obturação de canais simulados. Avaliação pela radiografia digital. **Braz Oral Resear.** v.19, n.1, p. 163, 2005.

24-HESS, N. & ZURCHERE, E. The anatomy of the root canals or the teeth or permanent and deciduous dentitions. New York: William Wood & Co., 1925.

25-JORGE KM. GABARDO MCL. CARVALHO RF.VIEIRA VLB. WESTPHALEN VPD. SILVA-NETO UX. FARINIUK LF. DEONÍZIO MDA. Avaliação da capacidade de obturação de canais laterais simulados frente ao uso prévio do hidróxido de cálcio. **Braz Oral Resear.** v.18, n.1, p. 92, 2004

26-LAMBRIANIDIS T, MARGELOS J, BELTES P. Removal efficiency of calcium hydroxide dressing from the root canal. **J Endod.**v.25, p.85-8, 1999.

27-LEONARDO, M.R.; LEAL, J.M. Endodontia: tratamento de canais radiculares. Panamericana, São Paulo, 2005.

28-LOPES, HP. SIQUEIRA JR, **Endodontia. Biologia e Técnica**. Rio de Janeiro, Medsi, 2004.

29-MARGELOS J. ELIADES G. VERDELIS C. PALAGIAS G. Interaction of calcium hidroxide with oxide-eugenol type sealers: a potential clinical problem. [J Endod](#). v.23, n.1, p.43-51, 1997.

30-METZLER RS. MONTGOMERY S. The effectiveness of ultrasonic and calcium hydroxide for the debridement of human mandibular molars. **J Endod**. v.15, p.373-8, 1989.

31-OZCELIK B. TASMAN F. OGAN C. A comparison of the surface tension of calcium hydroxide mixed with different vehicles. **J Endod**, v.26, n.9, p.500-2, 2000

32-PASHLEY D.H. KALATHOOR, S. BURNHAM, D. The effects of calcium hydroxide on dentin permeability. **J. Dent. Res.** v.65, n.3, p.417-420, 1986.

33-PÉCORA JD, RIBEIRO RG, GUERISOL DMZ, BARBIZAM JVB, MARSESAM MA. Influence of the spatulation of two zinc oxid and eugenol based sealer on the obturation of lateral canals. **Pesqui. Odont.Bras**, v.16, n.2, p.127-30, 2002.

34-PÉREZ F. FRANCHI M. PÉLI JF. Effect of calcium hydroxide form and placement on root dentine pH. [Int Endod J](#); v.34, n.6, p.417-23, 2001.

35-PERLICH MA, READER A, FOREMAN DW. A scanning electron microscopic investigation of accessory foramens on the pupal floor of human molars. **J Endod**. v.7, p. 402-6, 1981.

36-PETERS LB. van WINKELHOLFF AJ. BUIJS JF. WESSELINK PR. Effects of instrumentation, irrigation and dressing with calcium hydroxide on infection in pulpless teeth with periapical bone lesions. [Int Endod J](#). v.35, n.1, p.13-21, 2002.

37-PETERS LB, WESSELINK PR. Periapical healing of endodontically treated teeth in one and two visits obturated in the presence or absence of detectable microorganisms. [Int Endod J](#). v.35, n.8, p.660-7, 2002.

38-PODBIELSKI A, SPAHR A, HALLER B. Additive antimicrobial activity of calcium hydroxide and chlorhexidine on common endodontic bacterial pathogens. [J Endod](#). v.29, n.5, p. 340-5, 2003.

39-PORKAWA P, RETIEF DH, BARFIELD RD, LACEFIELD WR, SOONG S. Effects of calcium hydroxide paste as intracanal medicament on apical seal. **J Endod** v.16, p.369-74, 1990.

40-RANLY D. M.; GARCIA-GODOY F. Current and potential pulp therapies for primary and young permanent teeth. **J. Dent.** v. 28, n. 3, p. 153-161, 2000.

41-READER CM, HIMEL VT, GERMAIN LP, HOEN MM. Effect of three obturation techniques on the main canal. **J Endod**, v. 19, n. 8, p. 404-08, 1993.

42-RIBEIRO ECC, MOTEIRO PG, ZARAGOZA RA, COSTA C, VARGAS FLH, SANTOS M. Avaliação da capacidade de limpeza proporcionada por diferentes métodos de remoção do hidróxido de cálcio. **Braz Oral Resear.** v.18, n.1, p. 92, 2004.

43-ROACH R P, HATTON JF, GILLESPIE MJ. Prevention of the ingress of a known virulent bacterium into the root canal system by intracanal medication. **J Endod.** v. 27, n. 11, p. 657-60, 2001.

44-RUBACH WC, MITCHELL DF. Periodontal disease, accessory canals and pulp pathosis. **J Periodontol**, 36L, p.34-8, 1965.

45-SAFAVI, K.E.; NICHOLS, F.C. Alteration of biological properties of bacterial lipopolysaccharide by calcium hydroxide treatment. **J. Endod.**, v.20, n.3, p.127-129,1994.

46-SCHILDER H. Filling root canal in three dimensions. **Dent Clin North Am**, v.11, n.11, p.723-44, 1967.

47-SEVIMAY S; KALAYCI A; YILMAZ S. In vitro diffusion of hydroxyl ions through root dentine from various calcium hydroxide medicaments. [J Oral Rehabil](#). v.30, n.10, p.1047-51, 2003.

48-SHARMA R. PÉCORA JD, LUMLEY PJ, WALMSLEY AD. The external and internal anatomy of human mandibular canine teeth with two roots. **Endod Dent Traumatol**, v.14, n.2, p.88-92, 1998.

49-SHUPING GB. ORSTAVIK D. SIGURDSSON A. TROPE M. Reduction of intracanal bacteria using nickel-titanium rotary instrumentation and various medications. [J Endod](#). v. 26,n. 12, p. 751-5, 2000.

50-SIMCOCK RM, HICKS L. Delivery of calcium hydroxide: Comparison of four filling techniques. **J Endod** v.32, p.680-82, 2006.

51-SJÖGREN, V.; FIGDOR, D.; SPANGBERG, L.; SUNDQVIST, G. The antimicrobial effects of calcium hydroxide as a short-term intra-canal dressing. **Int. Endod. J.**, v. 24, n.3, p.119-125, 1991.

52-STALLARD RE. Periodontic. Endodontic relationship. **Oral Surg Oral Med Oral Pathol** , v.34, p.314-2, 1972.

53-STAMOS DE, GUTMANN JL, GETTLEMAN BH. In vivo evaluation of root canal sealer distribution. **J Endod** v. 21, n. 4, p. 177-9, 1995.

54-SYDNEY G.B.; ESTRELA C. The influence of root canal preparation on anaerobic bacteria in teeth with asymptomatic apical periodontitis. **Braz. Endod. J.**, v.1, n.1, p.12-15, 1996

55-TAKAKAZU Y, SHIBATA T, SHINOHARA T, GOMYO S, SEKINE I. Clinical evaluation of the efficacy of EDTA solution as na endodontic irrigant. **J Endod** v.21, p.592-93, 1995.

56-TATSUTA CT, MORGAN LA, BAUMGARTNER JC. Effect of calcium hydroxide and four irrigation regimes on instrumented and uninstrumented canal wall topography. **J Endod** v.25, p.93-98, 1999.

57-TIMPAWAT S, VONGSAVAN N, MESSER H. Effect of removal of the smear layer on apical microleakage. **J Endod** v.27, p.351-53, 2001.

58-VASSILIADIS L, LIOLIOS E, KOUVAS V, ECONOMIDES N. Effect of smear layer on coronal microleakage. **Oral Surg Oral Med Oral Pathol** , v.82, p.315-20, 1996.

59-VENTURI M, PRATI C, CAPELLI G, FALCONI M, BRESCHI L. A preliminar analysis of the morphology of lateral canals after root canal filling using a tooth-clearing technique. **Int Endodon J**. v. 36, p. 54-63, 2003.

60-VENTURI M, LENARDA RD, PRATI C, BRESCHI L. An in vitro model to investigate filling of lateral canals. **J Endod** v.7, p.877-81, 2005.

61-VERTUCCI FJ, ANTHONY RL. A scanning electron microscopic investigation of accessory foramens in the furcation and pulp chamber floor of molar teeth. **Oral Surg Oral Med Oral Pathol** , v.62, p.319-26, 1986.

62-VILLEGAS JC, YOSHIOKA T, KOBAYASHI C, SUDA H. Obturation of accessory canals after four different final irrigation regimes. **J Endod** v. 28, n. 4, p. 534-36, 2002.

63-WU MK, ÖZOK AR, WESSELINK PR. Sealer distribution in root canals obturated by three techniques. **Int Endodon J**. v. 33, p. 340-5, 2000.

64-WEINE FS. The enigma of the lateral canal. **Dent Clin North Am** , v.28, n.4, p.833-52, 1984.



## 9.1 ANEXO 1

REITORIA DA UNIVERSIDADE DE PERNAMBUCO



Recife, 02 de dezembro de 2005.

### PRÓ-REITORIA DE PÓS-GRADUAÇÃO E PESQUISA GERÊNCIA DE PROJETOS DE PESQUISA

#### O COMITÊ DE ÉTICA EM PESQUISA DA UPE

O Comitê, em reunião do dia 02/12/05 considerou **APROVADO**, o Projeto de pesquisa de N° 137/05, intitulado:

**ANÁLISE DO SELAMENTO DE CANAIS LATERAIS SIMULADOS FRENTE A APLICAÇÃO DA PASTA DE HIDRÓXIDO DE CÁLCIO**, que tem como pesquisadora principal:

Profª: **DIANA SANTANA DE ALBUQUERQUE**

#### RESUMO DO COMITÊ DE ÉTICA

O estudo não apresenta maiores riscos de agravos Éticos e está em consonância com as Resoluções do Conselho Nacional da Saúde, referentes às pesquisas que envolvem seres humanos, com a Declaração de Helsinque e com o Código de Nuremberg.

Atenciosamente,

  
Prof. Dr. Aurélio Molina  
Coordenador da CPQ e CEP/ UPE

## 9.2 ANEXO 2

### DECLARAÇÃO

Declaro para os devidos fins que eu Maria Tereza Lopes Araripe, com registro junto ao MEC número "LP" 4885, fiz a revisão textual da dissertação do mestrando, Bruno Carvalho de Sousa.

Fortaleza, 5 de fevereiro de 2007

*Maria Tereza Lopes Araripe*

# Livros Grátis

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

Milhares de Livros para Download:

[Baixar livros de Administração](#)

[Baixar livros de Agronomia](#)

[Baixar livros de Arquitetura](#)

[Baixar livros de Artes](#)

[Baixar livros de Astronomia](#)

[Baixar livros de Biologia Geral](#)

[Baixar livros de Ciência da Computação](#)

[Baixar livros de Ciência da Informação](#)

[Baixar livros de Ciência Política](#)

[Baixar livros de Ciências da Saúde](#)

[Baixar livros de Comunicação](#)

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

[Baixar livros de Defesa civil](#)

[Baixar livros de Direito](#)

[Baixar livros de Direitos humanos](#)

[Baixar livros de Economia](#)

[Baixar livros de Economia Doméstica](#)

[Baixar livros de Educação](#)

[Baixar livros de Educação - Trânsito](#)

[Baixar livros de Educação Física](#)

[Baixar livros de Engenharia Aeroespacial](#)

[Baixar livros de Farmácia](#)

[Baixar livros de Filosofia](#)

[Baixar livros de Física](#)

[Baixar livros de Geociências](#)

[Baixar livros de Geografia](#)

[Baixar livros de História](#)

[Baixar livros de Línguas](#)

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