

PONTIFÍCIA UNIVERSIDADE CATÓLICA DE MINAS GERAIS  
Programa de Pós-graduação em Odontologia

Carlos Vinícius Pagani Vieira Machado

**EFEITO DE DIFERENTES CIMENTOS ODONTOLÓGICOS NA  
CONTAMINAÇÃO APICAL EM DENTES QUE APRESENTAM  
PINOS PRÉ-FABRICADOS**

Belo Horizonte

2013

Carlos Vinícius Pagani Vieira Machado

**EFEITO DE DIFERENTES CIMENTOS ODONTOLÓGICOS NA  
CONTAMINAÇÃO APICAL EM DENTES QUE APRESENTAM  
PINOS PRÉ-FABRICADOS**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-graduação em Odontologia da Pontifícia Universidade Católica de Minas Gerais, como requisito parcial para obtenção do título de Mestre em Odontologia, área de concentração em Clínicas Odontológicas, com ênfase em Prótese Dentária.

Orientador: Frank Ferreira Silveira

Coorientador: Wellington Corrêa Jansen

Belo Horizonte

2013

FICHA CATALOGRÁFICA

Elaborada pela Biblioteca da Pontifícia Universidade Católica de Minas Gerais

M149e Machado, Carlos Vinicius Pagani Vieira  
Efeito de diferentes cimentos odontológicos na contaminação apical em dentes que apresentam pinos pré-fabricados / Carlos Vinicius Pagani Vieira Machado. Belo Horizonte, 2013.  
61f.: il.

Orientador: Frank Ferreira Silveira  
Coorientador: Wellington Corrêa Jansen  
Dissertação (Mestrado) – Pontifícia Universidade Católica de Minas Gerais. Programa de Pós-Graduação em Odontologia.

1. Cimentos dentários. 2. Infiltração dentária. 3. Infecções bacterianas. 4. Pinos dentários. I. Silveira, Frank Ferreira. II. Jansen, Wellington Corrêa. III. Pontifícia Universidade Católica de Minas Gerais. Programa de Pós-Graduação em Odontologia. IV. Título.

SIB PUC MINAS

CDU: 616.314:615.46

**Carlos Vinícius Pagani Vieira Machado**

**EFEITO DE DIFERENTES CIMENTOS ODONTOLÓGICOS NA CONTAMINAÇÃO APICAL EM DENTES QUE APRESENTAM PINOS PRÉ-FABRICADOS**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-graduação em Odontologia da Pontifícia Universidade Católica de Minas Gerais, como requisito parcial para obtenção do título de Mestre em Odontologia. Área de Concentração: Clínicas Odontológicas – Ênfase: Prótese Dentária.

**COMPOSIÇÃO DA BANCA EXAMINADORA:**

- 1- Prof. Dr. Rodrigo de Castro Albuquerque – UFMG
- 2- Prof. Dr. Paulo Isaias Seraidarian – PUC Minas
- 3- Prof. Dr. Frank Ferreira Silveira – PUC Minas

**DATA DA APRESENTAÇÃO E DEFESA: 27 de fevereiro de 2013**

**A dissertação, nesta identificada, foi aprovada pela Banca Examinadora**

Belo Horizonte, 18 de março de 2013

Prof. Dr. Frank Ferreira Silveira  
**Orientador**

Prof. Dr. Martinho Campolina Rebello Horta  
**Coordenador do Programa de Pós-graduação  
em Odontologia - Mestrado**

## AGRADECIMENTO

A Deus, sabedoria em sua plenitude por sua benignidade em conduzir, proteger e ser presente em meu caminho pela vida.

À minha mãe: apoio incondicional e incansável em seus objetivos, pelo incentivo e exemplo.

Ao Professor Dr. Frank Ferreira Silveira, orientador desta pesquisa, por através de sua competência, tranquilidade e dedicação, o privilégio de tê-lo como idealizador e orientador.

Ao Professor Dr. Wellington Corrêa Jansen, coorientador, que com seus ensinamentos e conhecimento, contribuiu nesta jornada.

Ao Professor Dr. Paulo Isaias Seraidarian pelos ensinamentos que contribuíram para o meu aperfeiçoamento profissional, a dedicação e envolvimento em meu aprendizado; pelo incentivo, companhia agradável e amizade.

À Professora Dra. Maria Eugênia Alvarez-Leite pela disponibilidade, atenção, eficiência e confiabilidade nos resultados laboratoriais bem como a seus alunos de iniciação científica João, Hellen, Ana e Raquel pela ajuda no processo laboratorial e microbiológico.

Ao coordenador do Mestrado Professor Dr. Martinho Campolina Rebello Horta pela análise estatística da pesquisa, pelo incentivo à ciência e aprimoramento, incentivando sempre o engrandecimento da PUC Minas.

Ao Professor Dr. Marcos Dias Lanza, profissional completo, de admirável talento, que com competência, alegria e tranquilidade revelou conhecimentos preciosos.

À minha amiga, colega e companheira de mestrado Florença Pereira de Castro Alves Fernandes pelo incentivo e cumplicidade, através de seu exemplo pessoal e profissional de ser multidisciplinar.

Ao colega Hector Rodrigues pela cooperação e ajuda na obtenção do material para pesquisa.

À Angellus na pessoa de sua representante Karla em oferecer os pinos de fibra utilizados e à Ivoclar, representada por Regina por oferecer o cimento Multilink utilizados na cimentação, colaborando para esta pesquisa.

À Professora Dra. Maria Ilma de Souza G. Côrtes, pelo seu belo exemplo pessoal e profissional, sendo capaz de transmitir conhecimentos e de formar valores.

Ao Professor Dr. Roberval de Almeida Cruz que com sua categoria, competência, generosidade e exemplo de mestre, contribuiu, especialmente na formação da conduta e caráter de como ser profissional educador.

Às Secretárias Angélica e Silvania, pela dedicação, presteza, profissionalismo, cumplicidade, amizade e atenção durante esses anos de Pós-graduação.

Ao Banco de Dentes da PUC Minas, representado pela Professora Dra. Cláudia Penido a atenção, confiança, presteza e eficiência.

A todos os professores: "Ensinar é um exercício de imortalidade. De alguma forma continuamos a viver naqueles cujos olhos aprenderam a ver o mundo pela magia da nossa palavra. O professor, assim, não morre jamais..." Rubem Alves.

A todos os funcionários pela atenção eficiência, amizade e carinho.

## RESUMO

O objetivo deste estudo *ex-vivo* foi pesquisar o efeito de diferentes cimentos odontológicos na capacidade de selamento quanto à contaminação apical em dentes que apresentam pinos pré-fabricados. Quarenta e oito dentes unirradiculares foram selecionados e depois de removida a parte coronária, com padrão de 10 mm, foi executada a limpeza e preparo endodôntico. O espaço para pino recebeu preparo com a broca de largo nº 3 com valor padrão de 7 mm. Foram divididos os grupos: Grupo I - pino intracanal pré-fabricado em fibra de vidro nº 1 cimentado com cimento fosfato de zinco (n=12); Grupo II - pino intracanal pré-fabricado em fibra de vidro nº1 cimentado com cimento ionômero de vidro convencional Vidrion C (n=12); Grupo III - pino intracanal pré-fabricado em fibra de vidro nº 1 cimentado com cimento resinoso de ação química Multilink (n=12). Dois grupos com seis dentes de controle negativo e seis de controle positivo foram incluídos onde o grupo controle positivo não apresentou qualquer selamento e por sua vez, o grupo controle negativo foi totalmente selado utilizando-se cianoacrilato e resina epóxica. Os dentes não foram obturados para evitar variação quanto à qualidade do selamento endodôntico e pesquisar especificamente os cimentos utilizados na clínica de prótese. Após a cimentação, os dentes foram submetidos a teste através de modelo experimental de câmara dupla, pesquisa de meio de cultura e contaminação apical para *Enterococcus Faecalis*. Os grupos controle se comportaram como esperado: o grupo controle positivo com contaminação total em 11 dias e o grupo controle negativo sem nenhum espécime contaminado, no tempo de observação de 60 dias. O Grupo 1 apresentou contaminação em todos os espécimes em até 29 dias (100%). O Grupo II e o Grupo III apresentaram contaminação de 50 e 49 espécimes, respectivamente, (83,33% e 75%) no período pesquisado. Após tabulação e análise estatística por Long – Rank (Mantel-Cox) foi considerada significativa a diferença encontrada no Grupo I se comparado ao Grupo II (0.0417) e ao III (0.0006). Entretanto, não foi significativo quando comparados os Grupos II e III (0.4107).

Palavras chave: Cimentos odontológicos. Infiltração bacteriana. Pinos pré-fabricados.

## ABSTRACT

The aim of this ex vivo study was to research into the effect of different dental cements on sealing regarding apical micro leakage on teeth with prefabricated posts. Forty-eight single-rooted teeth were selected and, after having their coronal part removed at 10mm standard, they underwent endodontic cleaning and preparation. The space for the post was prepared with a no. 3 Largo bur at a 7 mm standard value. There were the following groups: Group I, prefabricated no.1 glass fiber intracanal post cemented with zinc phosphate cement (n = 12); Group II, prefabricated no.1 glass fiber intracanal post cemented with conventional glass ionomer cement, Vidrion C (n = 12); Group III, prefabricated no.1 glass fiber intracanal post cemented with chemical action resin cement, Multilink (n = 12). Two groups of six teeth each were included, one as a negative control group and the other as a positive control group, where the positive control group showed no sealing and in turn the negative control group was totally sealed using epoxy resin and cyanoacrilate. The teeth were not obturated to avoid variation in the quality of endodontic sealing and search specifically cements used in clinical prosthesis. After luting, the teeth were tested through a dual-chamber experimental model, culture medium and apical micro leakage for *Enterococcus Faecalis*. The control groups reacted as expected: the positive control group with total contamination in 11 days and the negative control group without any contaminated specimen, the observation time of 60 days. Group I showed micro leakage in all specimens for up to 29 days (100%). Group II and Group III showed micro leakage in 50 and 49 specimens (83.33% and 75%) respectively along the research time. After Log-Rank (Mantel-Cox) tabulation and statistical analysis, the difference found in Group I if compared to Group II (0.0417) and Group III (0.0006) was considered significant. However, when Group II and Group III were compared (0.4107), the difference found was not considerable.

**Keywords:** Dental cements. Bacterial microleakage. Prefabricated posts.

## **LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS**

AP – alteração periapical

BHI – Brain Heart Infusion (meio de cultura)

NaOCl – hipoclorito de sódio

mm – milímetro

ml - mililitro

Mm/m – milímetro por minuto

TCML – Termociclagem e carregamento mecânico

EDTA – ácido etileno-diamino-tetracético

OZE – óxido de zinco e eugenol

PUC Minas – Pontifícia Universidade Católica de Minas Gerais

SCR – sistema de canais radiculares

CPC – comprimento de patência

## LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Dente Selecionado e Imagem Radiográfica.....	22
Figura 2 - Preparo dos Espécimes .....	23
Figura 3 - Pino de Fibra de Vidro nº 1 .....	23
Figura 4 - Cimento Fosfato de Zinco: Pó e Líquido.....	25
Figura 5 - Manipulação do Cimento Fosfato de Zinco.....	25
Figura 6 - Cimento Ionômero de Vidro: Vidrion C.....	26
Figura 7 - Manipulação do Cimento Ionômero de Vidro .....	26
Figura 8 - Cimento Multilink e Seus Componentes .....	27
Figura 9 - Frasco de Vidro.....	28
Figura 10 - Tubo Tipo Eppendorf.....	28
Figura 11 - Tampa de Borracha.....	28
Figura 12 - Eppendorf Seccionado .....	28
Figura 13 - Tampa Perfurada.....	28
Figura 14 - Dente inserido no Eppendorf .....	28
Figura 15 - Impermeabilização com Cianoacrilato .....	28
Figura 16 - Esmalte de Unhas para Impermeabilização dos Espécimes em Cores Diferenciadas .....	29
Figura 17 - Resina Epoxi na Junção .....	29
Figura 18 - Conjunto após Impermeabilização Final .....	30
Figura 19 - Conjunto Montado .....	30
Figura 20 - Enterococcus Faecalis (ATCC 4083) .....	31
Figura 21 - Plataforma de Fixação .....	31
Figura 22 - Viabilidade.....	32
Figura 23 - Meios de Cultura Contaminado (Turvo) e Não Contaminado (Transparente) .....	33
Figura 24 - Esfregaço pelo Método Gram .....	33
Figura 25 - Coloração pelo Gram .....	33

## SUMÁRIO

<b>1 INTRODUÇÃO .....</b>	<b>19</b>
<b>2 OBJETIVOS .....</b>	<b>21</b>
<b>2.1 Objetivo geral.....</b>	<b>21</b>
<b>2.2 Objetivo específico.....</b>	<b>21</b>
<b>3 MATERIAL E MÉTODOS .....</b>	<b>22</b>
<b>3.1 Seleção, Preparo e Distribuição dos Espécimes .....</b>	<b>22</b>
<b>3.2 Cimentação dos Pinos.....</b>	<b>24</b>
<b>3.3 Preparo do Aparato para Teste.....</b>	<b>27</b>
<b>3.4 Microrganismo Indicador .....</b>	<b>31</b>
<b>3.5 Distribuição e Preparo do Meio de Cultura.....</b>	<b>31</b>
<b>3.6 Controle de Contaminação e Inoculação Microbiana dos Espécimes .....</b>	<b>32</b>
<b>4 ARTIGO .....</b>	<b>35</b>
<b>5 CONSIDERAÇÕES FINAIS.....</b>	<b>55</b>
<b>REFERENCIAS .....</b>	<b>57</b>
<b>ANEXO A - Comitê de Ética .....</b>	<b>60</b>
<b>ANEXO B - Banco de Dentes .....</b>	<b>61</b>

## 1 INTRODUÇÃO

A microinfiltração coronária favorece a penetração de microrganismos provenientes da cavidade bucal para o interior do dente, que passando pela obturação do sistema de canais radiculares podem chegar até o periápice levando, muitas vezes, ao fracasso da terapia endodôntica. A infiltração microbiana permitiu a recontaminação de canais obturados quando na perda do selamento coronário e foi relatada em 19 dias (TORABINEJAD; UNG; KETTERING, 1990), 30 dias (LEE; TORABINEJAD, 1993), 48 dias (BARRIESH et al., 1997) e 64 dias (DRAKE; ALVES; WALTON, 1998).

Dentes tratados endodonticamente, portanto, devem ser restaurados o mais breve possível, preservando a antissepsia da cavidade pulpar obtida, uma vez que a qualidade técnica do tratamento endodôntico e a adequada restauração coronária estão correlacionadas para alto índice de sucesso periapical (FOX; GUTTERIDGE, 1997; ALVES; WALTON; DRAKE, 1998; RAY; TROPE, 1995; KIRKEVANG; ORSTAVIK; HORSTED-BINDSLEV, 2000; SUNAY et al., 2007; SEGURA-EGEA et al., 2004; JAMANI; ABRABAWI; FAYYAD, 2005; GEORGOPOULOU et al., 2008; KAYAHAN; MALKONDU; CANPOLAT, 2008; ESTRELA et al., 2008; TAVARES; BONTE; BOUKPESSI, 2009; GILLEN et al., 2011).

O preenchimento adequado do espaço intrarradicular é um fator preventivo à infiltração. Vários autores consideram a qualidade do tratamento endodôntico como mais importante quando comparado ao tratamento restaurador, sendo considerado como principal fator associado com a manutenção ou o desenvolvimento de lesões periapicais (JAMANI et al., 2005; TRONSTAD et al., 2000; KIRKEVANG et al., 2000; KAYAHAN; MALKONDU; CANPOLAT, 2008; ASGARY et al., 2010). Entretanto, a necessidade de remoção de parte do material obturador é considerada um fator crítico. O espaço criado para a colocação de um retentor intrarradicular, se não for adequadamente preenchido, poderá permitir a infiltração de microrganismos do meio bucal (BARRIESHI et al., 1997; PAPPEN et al., 2005). Vários estudos relataram que canais radiculares obturados e preparados para receber um retentor intrarradicular apresentam menor capacidade de selamento do que aqueles que possuem obturações completas (PAPPEN et al., 2005).

O retentor intrarradicular tem o objetivo de reter o núcleo e a coroa, promovendo estabilidade oclusal, mantendo os requisitos estéticos. Estudos na literatura avaliaram a adesão de pinos intra-radiculares cimentados com diferentes cimentos (ARI; YASER; BELLI, 2003; SOUZA et al., 2007; NAUMANN et al., 2008; DIAS et al., 2009) bem como a

resistência à fratura de raízes bovinas restauradas com diferentes pinos pré-fabricados (CLAVIJO et al., 2009). Demarchi e Sato em 2002 compararam a microinfiltração coronária, através de nanquin, comparando pinos e núcleos cimentados com cimentos temporários e permanentes, demonstrando que os dentes restaurados com cimentos permanentes apresentaram melhor selamento. Posteriormente, utilizando infiltração de fluidos, foi observado que pinos de fibra de polietileno e de fibra de vidro apresentam menor infiltração coronária quando comparado aos pinos de aço inox e aos pinos de zircônia (USUMEZ et al., 2004). Basaran, Ayna e Halifeoglu (2012) utilizaram o corante azul de metileno para verificar a capacidade de vedamento de pinos intrarradiculares.

*Enterococcus faecalis* é um microrganismo comumente detectado em pacientes assintomáticos, em persistentes infecções endodônticas. A sua prevalência em tais infecções varia entre 24% a 77%. Apresenta vários fatores de sobrevivência e virulência incluindo a sua capacidade de competir com outros microrganismos, invadir túbulos dentinários e resistir à privação nutricional (STUART et al., 2006). Ademais, tem sido amplamente utilizado em pesquisas que avaliam a qualidade do selamento durante o tratamento endodôntico (VALADARES et al., 2011).

Entretanto, pouco se vê sobre estudos utilizando marcadores biológicos na capacidade de vedamento de pinos intraradiculares cimentados com diferentes cimentos.

A hipótese a ser pesquisada é que desde que sejam utilizadas as recomendações do fabricante, todos os materiais utilizados para cimentação de pinos odontológicos cumprem o requisito de um correto selamento do complexo dente/região apical nos dentes restaurados. Esta pesquisa *ex-vivo* tem como objetivo verificar a capacidade de vedamento apical, de diferentes cimentos odontológicos utilizados na clínica diária para fixação de pinos intrarradiculares, visando retardar a infiltração de microrganismos na região periapical.

## **2 OBJETIVOS**

### **2.1 Objetivo geral**

O objetivo geral foi através de estudo *ex-vivo* avaliar o vedamento promovido pelos cimentos odontológicos utilizados na cimentação de pinos odontológicos intracanáis.

### **2.2 Objetivo específico**

O objetivo específico foi pesquisar através de estudo *ex-vivo* utilizando pinos intracanáis de fibra de vidro cimentados com cimento fosfato de zinco, cimento ionômero de vidro convencional e cimento resinoso de ação química Multilink a capacidade de selamento do complexo dente/região apical.

### 3 MATERIAL E MÉTODOS

#### 3.1 Seleção, Preparo e Distribuição dos Espécimes

Este trabalho foi aprovado após avaliação do Comitê de Ética em Pesquisa PUC Minas sob o número 00944712.1.0000.5137. Quarenta e oito dentes unirradiculares, de humanos, extraídos por razões diversas, nas clínicas odontológicas e sob a autorização do banco de dentes humanos da PUC Minas foram utilizados para o experimento. Por meio de avaliação radiográfica, foram excluídos os dentes com ápices incompletamente formados, reabsorções e cáries extensas.

Após a desinfecção dos espécimes em solução de hipoclorito de sódio a 2.5% (Lenza Farmacêutica, Divisão Odontológica, Belo Horizonte, Brasil) por 12 horas (Brasil-Ministério da Saúde, 2006) e enxágue em água corrente para remoção de cálculos e debris orgânicos aderidos à superfície radicular, utilizando curetas para raspagem periodontal, números 13-14 (SS White Artigos Dentários, Rio de Janeiro, Brasil); os espécimes foram armazenados em água destilada, numa proporção de 1000 ml por 10 ml de hipoclorito de sódio a 2.5%, até o momento da execução do preparo dos canais radiculares.

**Figura 1** - Dente Selecionado e Imagem Radiográfica



**Fonte:** Elaborado pelo autor

Posteriormente, os espécimes foram cortados utilizando-se de discos carborundum removendo-se 2 mm na região apical e a parte coronária próximo à junção cemento-esmalte definindo o comprimento total dos espécimes em 10 mm. A patência do canal foi obtida por meio da introdução de um lima tipo K # 15 (Dentsply Maillefer, Ballaigues, Swiss), no interior do canal radicular até sua visualização na abertura do forame apical. A medida entre a

ponta deste instrumento e a referência oclusal foi considerada o comprimento de patência (CPC). Os procedimentos de limpeza e formatação do SCR executados por instrumentação rotatória de níquel-titânio, sistema *ProTaper* (Dentsply Maillefer, Ballaigues, Swiss), associada com instrumentação manual com limas tipo K. # 15 a 40 (Dentsply Maillefer, Ballaigues, Swiss), seguido de brocas *Gates-Gliden* (GG) (Dentsply Maillefer, Ballaigues, Swiss) # 3 com 7 mm de preparo intrarradicular. Durante toda a instrumentação foi realizada irrigação com 2 ml da solução de Hipoclorito de Sódio a 2,5% (Lenza Farmacêutica, Divisão Odontológica, Belo Horizonte, Brasil), a cada troca de instrumento. A patência do canal foi mantida durante todo o procedimento de limpeza e formatação com lima tipo K #40. Os instrumentos para formatação foram substituídos e descartados após preparo e manipulação, a cada 8 dentes.

**Figura 2** - Preparo dos Espécimes



**Fonte:** Elaborado pelo autor

O pino de fibra de vidro escolhido foi o Reforpost (Angelus, Londrina, Brasil) nº1.

**Figura 3** - Pino de Fibra de Vidro nº 1



**Fonte:** Elaborado pelo autor

<b><i>DISTRIBUIÇÃO DOS GRUPOS</i></b>			
GRUPO	MATERIAL	NOME COMERCIAL	N
Grupo 1	Fosfato de Zinco	Fosfato de zinco	12
Grupo 2	Ionômero de Vidro	Vidrion C	12
Grupo 3	Cimento Resinoso	Multilink	12
Grupo 4	Controle Positivo		6
Grupo 5	Controle Negativo		6

**Fonte:** Elaborado pelo autor

Posteriormente os espécimes foram divididos em 3 grupos, de acordo com o cimento utilizado para cimentação: Grupo I - pino intracanal pré-fabricado em fibra de vidro cimentado com cimento fosfato de zinco (S.S.White, Rio de Janeiro, Brasil) (n=12); Grupo II - pino intracanal pré-fabricado em fibra de vidro cimentado com cimento ionômero de vidro convencional (Vidrion C, S.S. White, Rio de Janeiro, Brasil) (n=12); Grupo III - pino intracanal pré-fabricado em fibra de vidro cimentado com cimento resinoso de ação química, Multilink, (Ivoclar-Vivadent, Schaan, Liechtenstein) (n=12). Seis dentes de controle negativo e seis de controle positivo, considerando também os fatores de inclusão, onde o grupo controle positivo não apresentou qualquer selamento e por sua vez, o grupo controle negativo foi totalmente selado utilizando-se metacrilato e resina epóxica.

A cimentação obedeceu às recomendações de cada fabricante e posteriormente, os espécimes foram submetidos a teste através de modelo experimental de câmara dupla, pesquisa de meio de cultura e contaminação apical. Após tabulação, análise estatística.

### **3.2 Cimentação dos Pinos**

Para a cimentação dos pinos no Grupo I utilizou-se o cimento fosfato de zinco S.S.White (S.S.White, Rio de Janeiro, Brasil). O pó é constituído de óxido de zinco, óxido de

magnésio corante CI 77268, CI 77491; O líquido de ácido fosfórico, hidróxido de alumínio, óxido de zinco, água destilada.

**Figura 4 - Cimento Fosfato de Zinco: Pó e Líquido**



**Fonte:** Elaborado pelo autor

O pó deve ser dividido sobre a placa de vidro, nova, e dividido em quatro partes, sendo que uma delas, dividida novamente por duas vezes. O frasco de líquido foi agitado e gotejado sobre a placa. A proporção recomendada é uma medida pequena de pó – 3 marcas no cabo - para quatro gotas de líquido. A mistura foi iniciada levando a menor porção (1/16) ao líquido e espatulando por 10 segundos, usando uma ampla área da placa. A adição do pó continuou até a sexta porção, cada uma sendo espatulada por 10 segundos, até a obtenção de uma massa lisa. Com uma espátula nº8, o cimento foi levado ao pino que foi inserido no espécime para fixação.

**Figura 5 - Manipulação do Cimento Fosfato de Zinco**



**Fonte:** Elaborado pelo autor

O Grupo II apresentou como agente cimentante o cimento ionômero de vidro convencional (Vidrion C - S.S.White, Rio de Janeiro, Brasil). O Vidrion C é um Ionômero que apresenta sua composição: Pó: Fluorsilicato de Sódio, Cálcio e Alumínio, Ácido Poliacrílico; e no líquido: Ácido Tartárico, Água Destilada.

**Figura 6** - Cimento Ionômero de Vidro: Vidrion C

Fonte: Elaborado pelo autor

Uma medida rasa de pó, para uma gota de líquido, foi colocada em placa de vidro nova. Adicionado o pó ao líquido, inicialmente em pequenas porções, aumentando gradativamente até a consistência “fibrilar”, observando-se o tempo de mistura: 0 a 30 - 40 segundos, tempo de trabalho: 3 minutos e tempo de presa: 8 minutos.

**Figura 7** - Manipulação do Cimento Ionômero de Vidro

Fonte: Elaborado pelo autor

Após a manipulação, o material foi colocado no pino e posteriormente inserido no espécime preparado.

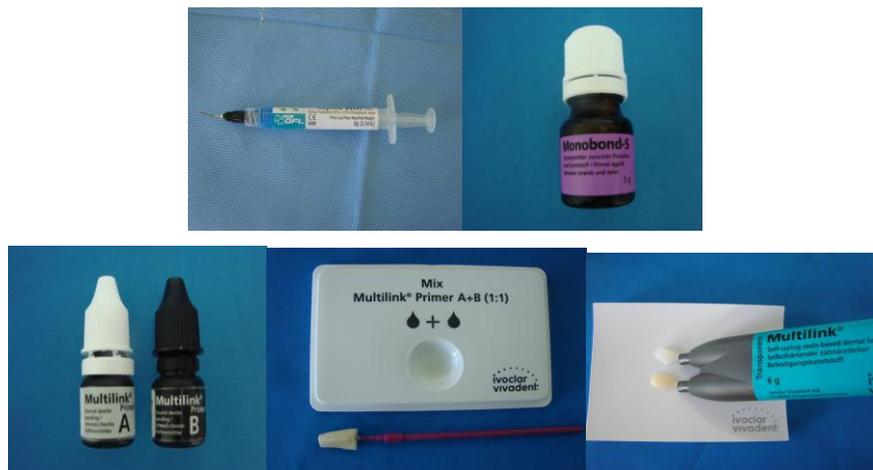
Decorridos 60 minutos após a manipulação dos cimentos fosfato de zinco e ionômero de vidro, os corpos-de-prova foram mantidos durante 23 horas na temperatura de 37°C numa estufa, tendo-se o cuidado de identificar os espécimes e origem de todos os padrões confeccionados.

A cimentação dos pinos no Grupo III teve como cimento escolhido, o cimento resinoso de ação química Multilink (Ivoclar-Vivadent, Schaan, Liechtenstein). Inicialmente aplicado no pino de fibra ácido fosfórico 37% (DFL, Rio de Janeiro, Brasil) durante 60 segundos e removido completamente com spray de água e seco com jato de ar. Em seguida, aplicado Monobond S na superfície do pino pré-tratado e disperso com jato de ar, para remover o excesso. Os líquidos Multilink Primer A e B foram misturados na proporção de mistura 1:1. Utilizando-se micro escova, a mistura Multilink Primer A/B foi levada ao interior

da superfície dental preparada, pincelando com leve pressão, durante 15 segundos. O excesso de Multilink Primer foi removido com cone de papel absorvente. Em seguida, dispensado o Multilink da seringa, manipulado e levado ao pino, que recoberto pelo cimento Multilink foi posicionado. O pino intraradicular, colocado em posição foi mantido sob compressão, promoveu o extravasamento do excesso de cimento, distribuindo o excesso do cimento Multilink sobre toda a superfície oclusal do preparo. Em poucos minutos, à partir do instante em que foi posicionado o pino, a reação entre o Multilink e Multilink Primer A/B promoveu polimerização e forte adesão. Removidos todos os excessos, usando micro escova.

**IMPORTANTE:** O cimento Multilink não foi introduzido, à custa de lentulo no interior do conduto radicular umectado com Multilink Primer A/B. Caso contrário, poderia ocorrer uma cura prematura, que, provavelmente, impediria a colocação do pino intrarradicular em sua correta posição.

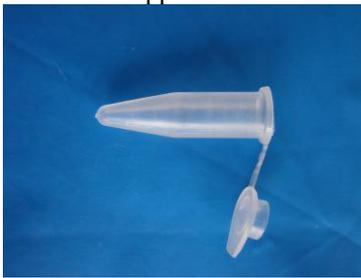
**Figura 8 - Cimento Multilink e Seus Componentes**



**Fonte:** Elaborado pelo autor

### 3.3 Preparo do Aparato para Teste

O aparato de teste para a confecção do modelo experimental de câmara dupla constou de uma estrutura composta por frascos de vidro de 10 ml (Wheaton do Brasil S.A., São Bernardo do Campo, Brasil), tubos tipo *Eppendorf* de 1,5 ml (Cral, Comércio de Artigos para Laboratório, São Paulo, Brasil) e tampas de borracha com 20mm de diâmetro (Adnaloy Artefatos de Borracha Ltda, São Paulo, Brasil) (FIGURAS 9, 10 e 11).

**Figura 9** - Frasco de Vidro**Figura 10** - Tubo Tipo Eppendorf**Figura 11** - Tapa de Borracha

Fonte: Elaborado pelo autor

As tampas de borracha foram perfuradas no centro, com um perfurador de aço, com 11mm de diâmetro (Indústria e Comércio Graziano, São Paulo, Brasil) e, os tubos tipo *Eppendorf* com sua extremidade seccionada em 7mm, com o auxílio de um disco de *carborundum* montado em mandril e acionado por micromotor em peça reta de mão.

**Figura 12** - Eppendorf Seccionado**Figura 13** - Tapa Perfurada**Figura 14** - Dente inserido no Eppendorf**Figura 15** - Impermeabilização com Cianoacrilato

Fonte: Elaborado pelo autor

Os dentes foram introduzidos nas estruturas dos *Eppendorfs*, após flambagem da extremidade seccionada, para obtenção de melhor adaptação e ajuste do terço cervical, e, então, procedeu-se à impermeabilização dos espécimes. Para tanto, foram aplicadas duas camadas de cianoacrilato (Super Bonder, Henkel Loctite Adesivos Ltda., Itapevi, Brasil), com intervalo de uma hora, entre uma aplicação e outra. Os espécimes foram mantidos à temperatura ambiente até estabelecer a secagem.

A seguir, uma camada de agente selador (esmalte para unhas) (Colorama Cremoso, Procosa Produtos de Beleza Ltda, São Paulo, Brasil), foi aplicada variando a cor conforme o grupo representando.

**Figura 16** - Esmalte de Unhas para Impermeabilização dos Espécimes em Cores Diferenciadas



Fonte: Elaborado pelo autor

Após a secagem, a porção tubo *ependorf-dente* foi selada com uma camada de resina epóxi (Durepóxi, Alba Química Indústria e Comércio Ltda, Boituva, Brasil), com o objetivo de garantir adequada impermeabilização na junção tubo-dente.

**Figura 17** - Resina Epóxi na Junção



Fonte: Elaborado pelo autor

Após esses procedimentos, uma camada de cianoacrilato foi aplicada tanto sobre a superfície da resina epóxi quanto na superfície radicular impermeabilizada e, uma nova camada de esmalte para unhas foi utilizada, para garantir o melhor selamento possível da junção tubo-dente e a impermeabilização dos espécimes. A variação de cores objetivou a identificação dos espécimes.

**Figura 18** - Conjunto após Impermeabilização Final

**Fonte:** Elaborado pelo autor

Os espécimes foram identificados através de diferentes cores de esmalte conforme o espécime: Controle Positivo: Laranja; Controle Negativo: Branco; Fosfato de Zinco: Verde; Multilink: Azul; Ionômero: Vermelho.

Depois da secagem dos agentes seladores, por um tempo mínimo de 24 horas, à temperatura ambiente, todo o aparato de teste constando de tubo *ependorf-dente*, frasco de vidro de 10ml e tampa de borracha perfurada, devidamente identificados e formando conjuntos foram numerados individualmente e encaminhados à esterilização em Gás Óxido de Etileno (Curar Centro de Esterilização Ltda, Belo Horizonte, Brasil), para assegurar a isenção de qualquer microrganismo. O processo de esterilização foi executado por um tempo de 240 minutos de exposição ao agente, a uma temperatura *set point* 55°C e umidade relativa de 60%, seguido por um processo de aeração, de 180 minutos.

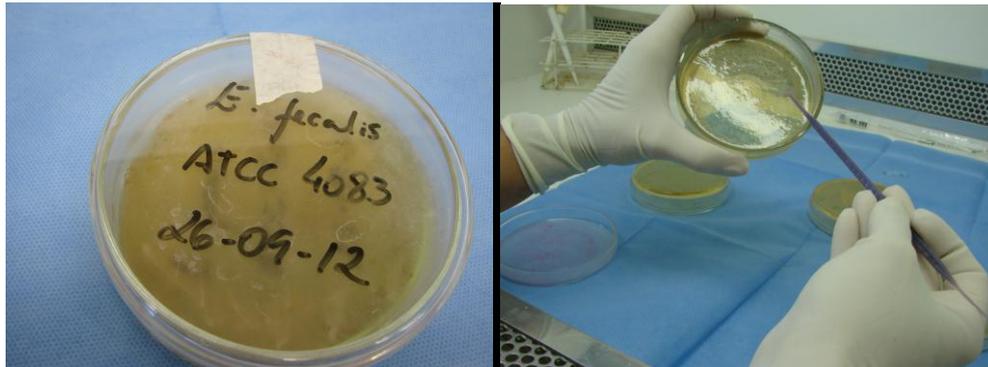
**Figura 19** - Conjunto Montado

**Fonte:** Elaborado pelo autor

### 3.4 Microrganismo Indicador

Segundo preconizado por Valadares et al. (2011) foi utilizado um microrganismo indicador proveniente da *American Type Culture Collection* (ATCC) - *Enterococcus faecalis* (ATCC 4083).

**Figura 20** - *Enterococcus Faecalis* (ATCC 4083)



**Fonte:** Elaborado pelo autor

### 3.5 Distribuição e Preparo do Meio de Cultura

O meio de cultura utilizado foi *Brain Heart Infusion* (BHI), caldo (BHI Difco Laboratories, Detroit, MI, USA). O recipiente contendo o meio estéril, juntamente com as embalagens individuais dos aparatos de teste esterilizados em Gás Óxido de Etileno, foi aberto em Capela de Fluxo Laminar, onde foi feita a montagem da plataforma de fixação e a distribuição do meio de cultura nos frascos de vidro. Foram colocados 6,5 ml de BHI caldo em cada frasco e, em seguida, adaptando-se a esses frascos a tampa perfurada e, a introdução do conjunto tubo *ependorf-dente* até a imersão de, aproximadamente, 3 mm radiculares no meio de cultura.

**Figura 21** - Plataforma de Fixação



**Fonte:** Elaborado pelo autor

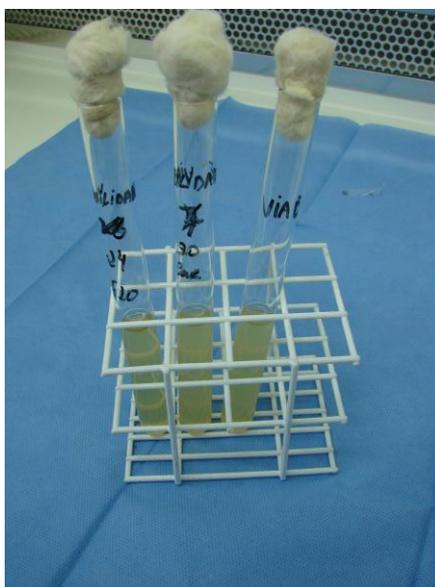
### 3.6 Controle de Contaminação e Inoculação Microbiana dos Espécimes

A manutenção da cepa foi realizada à partir de dois repiques semanais – segundas e quartas feiras - em placas de Petri, contendo BHI ágar (BHI Difco Laboratories, Detroit, MI, USA). À partir de uma cultura de 24 horas em BHI ágar, preparada uma suspensão microbiana em 5 ml de água destilada estéril, com turbidez correspondente à escala nº 1 de McFarland ( $3 \times 10^8$  células/mL).

Dessa suspensão microbiana, retirado 1 ml para preparo de uma nova suspensão, em 5mL de caldo BHI. Da nova suspensão microbiana, 0,1 ml foi utilizado para a inoculação dos espécimes, na câmara superior do modelo experimental, ou seja, nos tubos eppendorfs-dente, incubados em estufa bacteriológica a 37°C, em condições de aerobiose.

A inoculação microbiana foi realizada às terças e quintas feiras, sempre com cultura de 24 horas, durante um período de 60 dias. Em cada inoculação foi verificada a viabilidade do microrganismo indicador, por meio de inoculação de 0,1 ml da suspensão microbiana, em um tubo de ensaio com 10 ml de caldo BHI.

**Figura 22 - Viabilidade**



**Fonte:** Elaborado pelo autor

A cada dia do período experimental, foi avaliada a presença ou ausência de turvação do meio de cultura contido no frasco de vidro, o que caracteriza a completa infiltração microbiana através do SCR. As observações diárias foram anotadas em planilhas, de acordo com o grupo experimental e o dia observado.

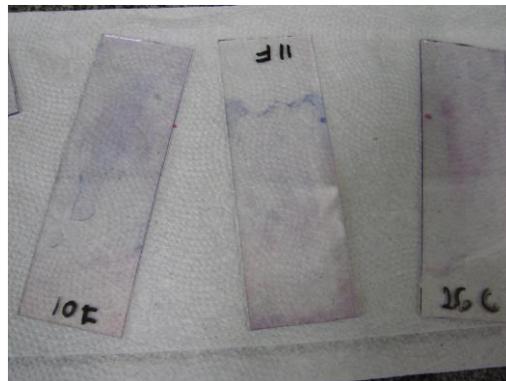
**Figura 23** - Meios de Cultura Contaminado (Turvo) e Não Contaminado (Transparente)



**Fonte:** Elaborado pelo autor

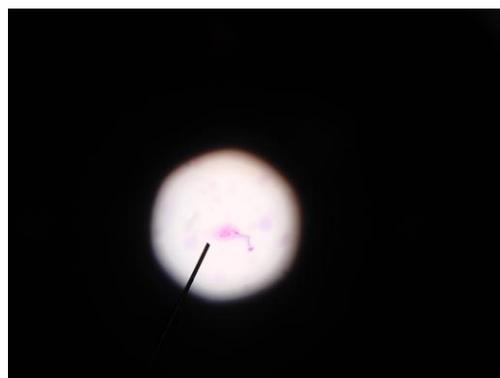
Com o objetivo de analisar as características morfológicas do microrganismo e assegurar a contaminação pelo mesmo indicador biológico empregado na inoculação, foi feito um esfregaço corado pelo Método de Gram. Esse procedimento foi realizado em amostras selecionadas aleatoriamente que apresentavam turbidez.

**Figura 24** - Esfregaço pelo Método Gram



**Fonte:** Elaborado pelo autor

**Figura 25** - Coloração pelo Gram



**Fonte:** Elaborado pelo autor

Os dados obtidos durante o período experimental foram tabulados e dispostos em curvas de sobrevida, sendo a existência de diferença entre os grupos analisada através do teste de Long – Rank (Mantel – Cox). O nível de significância foi estabelecido em 5%. Os testes foram realizados utilizando-se o software GraphPad Prism 5.00 (GraphPad Software, San Diego, Califórnia, USA).

#### **4 ARTIGO**

##### **Avaliação da contaminação apical em dentes com pinos pré-fabricados fixados com diferentes cimentos odontológicos**

Proposta de artigo a ser submetido à Revista Brasileira de Odontologia (Qualis B4).

Normas para submissão de artigos podem ser visualizadas no endereço eletrônico:  
<http://revista.aborj.org.br/index.php/index/about/aboutThisPublishingSystem>.

## **Avaliação da contaminação apical em dentes com pinos pré-fabricados fixados com diferentes cimentos odontológicos**

### **Evaluation of apical contamination in teeth with prefabricated posts fixed with different dental cement**

Carlos Vinícius Pagani Vieira Machado<sup>1</sup>

Frank Ferreira Silveira<sup>2</sup>

Wellington Corrêa Jansen<sup>3</sup>

#### **RESUMO**

O objetivo deste estudo *ex-vivo* foi pesquisar o efeito de diferentes cimentos odontológicos na capacidade de selamento quanto à contaminação apical em dentes que apresentam pinos pré-fabricados. Quarenta e oito dentes unirradiculares foram selecionados e depois de removida a parte coronária, com padrão de 10 mm, foi executada a limpeza e preparo endodôntico. O espaço para pino recebeu preparo com a broca de largo nº 3 com valor padrão de 7 mm. Foram divididos os grupos: Grupo I - pino intracanal pré-fabricado em fibra de vidro nº 1 cimentado com cimento fosfato de zinco (n=12); Grupo II - pino intracanal pré-fabricado em fibra de vidro nº1 cimentado com cimento ionômero de vidro convencional Vidrion C (n=12); Grupo III -

---

<sup>1</sup> Discente do Programa de Pós-graduação em Odontologia - Mestrado da Pontifícia Universidade Católica de Minas Gerais.

<sup>2</sup> Professor Adjunto IV do Departamento de Odontologia da Pontifícia Universidade Católica de Minas Gerais.

<sup>3</sup> Professor Adjunto IV do Departamento de Odontologia da Pontifícia Universidade Católica de Minas Gerais.

pino intracanal pré-fabricado em fibra de vidro nº 1 cimentado com cimento resinoso de ação química, Multilink (n=12). Dois grupos com seis dentes de controle negativo e seis de controle positivo foram incluídos onde o grupo controle positivo não apresentou qualquer selamento e por sua vez, o grupo controle negativo foi totalmente selado utilizando-se cianoacrilato e resina epóxica. Os dentes não foram obturados para evitar variação quanto à qualidade do selamento endodôntico e pesquisar especificamente os cimentos utilizados na clínica de prótese. Após a cimentação, os dentes foram submetidos a teste através de modelo experimental de câmara dupla, pesquisa de meio de cultura e contaminação apical para *Enterococcus Faecalis*. Os grupos controle se comportaram como esperado: o grupo controle positivo com contaminação total em 11 dias e o grupo controle negativo sem nenhum espécime contaminado, no tempo de observação de 60 dias. O Grupo 1 apresentou contaminação em todos os espécimes em até 29 dias (100%). O Grupo II e o Grupo III apresentaram contaminação de 50 e 49 espécimes, respectivamente, (83,33% e 75%) no período pesquisado. Após tabulação e análise estatística por Long – Rank (Mantel-Cox) foi considerada significativa a diferença encontrada no Grupo I se comparado ao Grupo II (0.0417) e ao III (0.0006). Entretanto, não foi significativo quando comparados os Grupos II e III (0.4107).

Palavras chave: Cimentos odontológicos; Infiltração bacteriana; Pinos pré-fabricados.

## **ABSTRACT**

The aim of this ex vivo study was to research into the effect of different dental cements on sealing regarding apical microleakage on teeth with prefabricated posts. Forty-eight single-rooted teeth were selected and, after having their coronal part removed at 10mm standard, they underwent endodontic cleaning and preparation. The space for the post was prepared with a no. 3 Largo bur at a 7 mm standard value. There were the following groups: Group I, prefabricated no.1 glass fiber intracanal post

cemented with zinc phosphate cement (n = 12); Group II, prefabricated no.1 glass fiber intracanal post cemented with conventional glass ionomer cement, Vidrion C (n = 12); Group III, prefabricated no.1 glass fiber intracanal post cemented with chemical action resin cement, Multilink (n = 12). Two groups of six teeth each were included, one as a negative control group and the other as a positive control group, where the positive control group showed no sealing and in turn the negative control group was totally sealed using epoxy resin and cyanoacrylate. The teeth were not obturated to avoid variation in the quality of endodontic sealing and search specifically cements used in clinical prosthesis. After luting, the teeth were tested through a dual-chamber experimental model, culture medium and apical micro leakage for *Enterococcus Faecalis*. The control groups reacted as expected: the positive control group with total contamination in 11 days and the negative control group without any contaminated specimen, the observation time of 60 days. Group I showed micro leakage in all specimens for up to 29 days (100%). Group II and Group III showed micro leakage in 50 and 49 specimens (83.33% and 75%) respectively along the research time of 60 days. After Log-Rank (Mantel-Cox) tabulation and statistical analysis, the difference found in Group I if compared to Group II (0.0417) and Group III (0.0006) was considered significant. However, when Group II and Group III were compared (0.4107), the difference found was not considerable.

Keywords: Dental cements; Bacterial microleakage; Prefabricated posts.

## Introdução

A microinfiltração coronária favorece a penetração de microrganismos provenientes da cavidade bucal para o interior do dente, que passando pela obturação do sistema de canais radiculares podem chegar até o periápice levando, muitas vezes, ao fracasso da terapia endodôntica. A infiltração microbiana permitiu a recontaminação de canais obturados quando na perda do selamento coronário e foi relatada em 19 dias (35), 30 dias (22), 48 dias (6) e 64 dias (11).

Dentes tratados endodonticamente, portanto, deve ser restaurado o mais breve possível, preservando a antissepsia da cavidade pulpar obtida, uma vez que a qualidade técnica do tratamento endodôntico e a adequada restauração coronária estão correlacionadas para alto índice de sucesso periapical (1,12,14,15,16,17,19,20,28,31,34,35).

O preenchimento adequado do espaço intrarradicular é um fator preventivo à infiltração. Vários autores consideram a qualidade do tratamento endodôntico como mais importante quando comparado ao tratamento restaurador, sendo considerado como principal fator associado com a manutenção ou o desenvolvimento de lesões periapicais (3,17,19,20,37). Entretanto, a necessidade de remoção de parte do material obturador é considerada um fator crítico. O espaço criado para a colocação de um retentor intrarradicular, se não for adequadamente preenchido, poderá permitir uma infiltração de microrganismos do meio bucal (6,26). Vários estudos relataram que canais radiculares obturados e preparados para receber um retentor intrarradicular apresentam menor capacidade de selamento do que aqueles que possuem obturações completas (26).

O retentor intrarradicular tem o objetivo de reter o núcleo e a coroa, promovendo estabilidade oclusal, mantendo os requisitos estéticos. Estudos na literatura avaliaram a adesão de pinos intra-radiculares cimentados com diferentes cimentos (2,10,25,32) bem como a resistência à fratura de raízes bovinas restauradas com diferentes pinos pré-fabricados (8). DEMARCHI & SATO (9) compararam a

microinfiltração coronária, através de nanquin, comparando pinos e núcleos cimentados com cimentos temporários e permanentes, demonstrando que os dentes restaurados com cimentos permanentes apresentaram melhor selamento. Posteriormente, utilizando infiltração de fluidos, foi observado que pinos de fibra de polietileno e de fibra de vidro apresentam menor infiltração coronária quando comparado aos pinos de aço inox e aos pinos de zircônia (39). BASARAN, AYNA & HALIFEOGLU (7) utilizaram o corante azul de metileno para verificar a capacidade de vedamento de pinos intrarradiculares.

*Enterococcus faecalis* é um microrganismo comumente detectado em pacientes assintomáticos, em persistentes infecções endodônticas. A sua prevalência em tais infecções varia entre 24% a 77%. Apresenta vários fatores de sobrevivência e virulência incluindo a sua capacidade de competir com outros microrganismos, invadir túbulos dentinários e resistir à privação nutricional (33). Ademais, tem sido amplamente utilizado em pesquisas que avaliam a qualidade do selamento durante o tratamento endodôntico (40).

Entretanto, pouco se vê sobre estudos utilizando marcadores biológicos na capacidade de vedamento de pinos intraradiculares cimentados com diferentes cimentos.

A hipótese a ser pesquisada é que desde que sejam utilizadas as recomendações do fabricante, todos os materiais utilizados para cimentação de pinos odontológicos cumprem o requisito de um correto selamento do complexo dente/região apical nos dentes restaurados. Esta pesquisa *ex-vivo* tem como objetivo verificar a capacidade de vedamento apical, de diferentes cimentos odontológicos utilizados na clínica diária para fixação de pinos intrarradiculares, visando retardar a infiltração de microrganismos na região periapical.

## Material e Métodos

### Seleção, Preparo e Distribuição dos Espécimes

Quarenta e oito dentes unirradiculares, de humanos sob a autorização do banco de dentes humanos da PUC Minas foram utilizados para o experimento. Por meio de avaliação radiográfica, foram excluídos os dentes com ápices incompletamente formados, reabsorções e cáries extensas.

Após a desinfecção dos espécimes em solução de hipoclorito de sódio a 2,5% por 12 horas, os espécimes foram armazenados em água destilada, numa proporção de 1000 ml por 10 ml de hipoclorito de sódio a 2.5%, até o momento da execução do preparo dos canais radiculares.

Os espécimes foram cortados utilizando-se de discos carborundum removendo-se 2 mm na região apical e a parte coronária próximo à junção cimento-esmalte definindo o comprimento total dos espécimes em 10mm. A patência do canal foi obtida por meio da introdução de uma lima tipo K # 15 (Dentsply Maillefer, Ballaigues, Swiss), no interior do canal radicular até sua visualização na abertura do forame apical. A medida entre a ponta deste instrumento e a referência oclusal foi considerada o comprimento de patência (CPC). Os procedimentos de limpeza e formatação do SCR executados por instrumentação rotatória de níquel-titânio, sistema *ProTaper* (Dentsply Maillefer, Ballaigues, Swiss), associada com instrumentação manual com limas tipo K. # 15 a 40 (Dentsply Maillefer, Ballaigues, Swiss), seguido de brocas *Gates-Gliden* (GG) (Dentsply Maillefer, Ballaigues, Swiss) # 3 com 7 mm de preparo intrarradicular. Durante toda a instrumentação foi realizada irrigação com 2 ml da solução de hipoclorito de Sódio a 2,5%, a cada troca de instrumento. A patência do canal foi mantida durante todo o procedimento de limpeza e formatação com lima tipo K#40. Os instrumentos para formatação foram substituídos e descartados após preparo e manipulação, a cada 8 dentes.

O pino de fibra de vidro escolhido foi o Reforpost (Angellus, Londrina, Brasil).

<b><i>DISTRIBUIÇÃO DOS GRUPOS</i></b>			
GRUPO	MATERIAL	NOME COMERCIAL	N
Grupo 1	Fosfato de Zinco	Fosfato de zinco	12
Grupo 2	Ionômero de Vidro	Vidrion C	12
Grupo 3	Cimento Resinoso	Multilink	12
Grupo 4	Controle Positivo		6
Grupo 5	Controle Negativo		6

**Fonte:** Elaborado pelo autor

Posteriormente os espécimes foram divididos em 3 grupos, de acordo com o cimento utilizado para cimentação: Grupo I (n=12): pino intracanal pré-fabricado em fibra de vidro cimentado com cimento fosfato de zinco (S.S.White, Rio de Janeiro, Brasil); Grupo II (n=12): pino intracanal pré-fabricado em fibra de vidro cimentado com cimento ionômero de vidro convencional (Vidrion C, S.S.White, Rio de Janeiro, Brasil); Grupo III (n=12): pino intracanal pré-fabricado em fibra de vidro cimentado com cimento resinoso de ação química, (Multilink, Ivoclar-Vivadent, Schaan, Liechtenstein). Seis dentes de controle negativo e seis dentes controle positivo, considerando também os fatores de inclusão, onde o grupo controle positivo não apresentou qualquer selamento e por sua vez, o grupo controle negativo foi totalmente selado utilizando-se cianoacrilato e resina epóxica.

A cimentação obedeceu às recomendações de cada fabricante e posteriormente, os espécimes foram submetidos a teste através modelo experimental de câmara dupla, pesquisa de meio de cultura e contaminação apical. Após tabulação, análise estatística.

### Cimentação dos Pinos

Para a cimentação dos pinos no Grupo I utilizou-se o cimento fosfato de zinco S.S. White (S.S.White, Rio de Janeiro, Brasil). Com uma espátula, o cimento foi colocado no pino e inserido no espécime para fixação.

O Grupo II apresentou como agente cimentante o cimento ionômero de vidro convencional (Vidrion C - S.S.White, Rio de Janeiro, Brasil). Após a manipulação, o material foi colocado no pino e posteriormente inserido no espécime preparado.

Decorridos 60 minutos após a manipulação dos cimentos, os corpos-de-prova foram mantidos durante 23 horas na temperatura de 37°C numa estufa, tendo-se o cuidado de identificar os espécimes e origem de todos os padrões confeccionados.

A cimentação dos pinos no Grupo III teve como cimento escolhido, o cimento resinoso de ação química Multilink (Ivoclar-Vivadent, Schaan, Liechtenstein). Inicialmente aplicado no pino de fibra, ácido fosfórico 37% (DFL, Rio de Janeiro, Brasil) durante 60 segundos e removido completamente com spray de água e seco com jato de ar. Em seguida, aplicado Monobond S na superfície do pino pré-tratado e dispersão com jato de ar, para remover o excesso. Os líquidos Multilink Primer A e B foram misturados na proporção de mistura 1:1. Utilizando-se micro escova, a mistura Multilink Primer A/B foi levada ao interior da superfície dental preparada, pincelando com leve pressão, durante 15 segundos. O excesso de Multilink Primer foi removido com cone de papel absorvente. Em seguida, dispensado o Multilink da seringa, manipulado e levado ao pino, que recoberto pelo cimento Multilink foi posicionado. O pino intraradicular, colocado em posição, mantido sob compressão, promoveu o extravasamento do excesso de cimento, distribuindo o excesso do cimento Multilink sobre toda a superfície oclusal do preparo. Em poucos minutos, à partir do instante em que foi posicionado o pino, a reação entre o Multilink e Multilink Primer A/B promoveu polimerização e forte adesão. Removidos todos os excessos, usando micro escova.

**IMPORTANTE:** O cimento Multilink não foi introduzido, à custa de lentulo no interior do conduto radicular umectado com Multilink Primer A/B. Caso contrário,

poderia ocorrer uma cura prematura, que, provavelmente, impediria a colocação do pino intrarradicular em sua correta posição.

**Figura I - Pino Cimentado**



Fonte: Elaborado pelo autor

### **Preparo do Aparato para Teste**

O aparato de teste para a confecção do modelo experimental de câmara dupla constou de uma estrutura composta por frascos de vidro de 10 ml (Wheaton do Brasil S.A., São Bernardo do Campo, Brasil), tampas de borracha com 20 mm de diâmetro (Adnaloy Artefatos de Borracha Ltda, São Paulo, Brasil), e tubos tipo *Eppendorf* de 1,5 ml (Cral, Comércio de Artigos para Laboratório, São Paulo, Brasil).

As tampas de borracha foram perfuradas no centro, com um perfurador de aço, com 11 mm de diâmetro (Indústria e Comércio Graziano, São Paulo, Brasil), e os tubos tipo *Eppendorf* com sua extremidade seccionada em 7 mm, com o auxílio de um disco de *carborundum* montado em mandril e acionado por micromotor em peça reta de mão.

Os dentes foram introduzidos nas estruturas dos *Eppendorfs*, após flambagem da extremidade seccionada, para obtenção de melhor adaptação e ajuste do terço cervical, e, então, procedeu-se às impermeabilizações dos espécimes. Para tanto, foram aplicadas duas camadas de cianoacrilato (Super Bonder Henkel Loctite Adesivos Ltda., Itapevi, Brasil), com intervalo de uma hora, entre uma aplicação e outra. Os espécimes foram mantidos à temperatura ambiente até estabelecer a secagem.

A seguir, uma camada de agente selador (esmalte para unhas) (Colorama Cremoso, Procosa Produtos de Beleza Ltda, São Paulo, Brasil), foi aplicada variando a cor conforme o grupo representado. Após a secagem, a porção tubo *ependorf-dente* foi selada com uma camada de resina epóxi (Durepóxi, Alba Química Indústria e Comércio Ltda, Boituva, Brasil), com o objetivo de garantir adequada impermeabilização na junção tubo-dente.

Após esses procedimentos, uma camada de cianoacrilato foi aplicada tanto sobre a superfície da resina epóxi quanto na superfície radicular impermeabilizada, e uma nova camada de esmalte para unhas foi utilizada, para garantir o melhor selamento possível da junção tubo-dente e a impermeabilização dos espécimes.

Os espécimes foram identificados através de diferentes cores de esmalte conforme o espécime: Controle Positivo: Laranja; Controle Negativo: Branco; Fosfato de Zinco: Verde; Multilink: Azul; Ionômero: Vermelho.

Depois da secagem dos agentes seladores, por um tempo mínimo de 24 horas, à temperatura ambiente, todo o aparato de teste constando de tubo *ependorf-dente*, frasco de vidro de 10 ml e tampa de borracha perfurada, devidamente identificados e formando conjuntos foram numerados individualmente e encaminhados à esterilização em Gás Óxido de Etileno (Curar Centro de Esterilização Ltda, Belo Horizonte, Brasil). O processo de esterilização foi executado por um tempo de 240 minutos de exposição ao agente, a uma temperatura *set point* 55°C e umidade relativa de 60%, seguido por um processo de aeração, de 180 minutos.

**Figura II - Conjunto Montado**

Fonte: Elaborado pelo autor

### **Microrganismo Indicador**

Segundo protocolo preconizado por Valadares et al. (40) foi utilizado microrganismo indicador proveniente da *American Type Culture Collection* (ATCC) - *Enterococcus faecalis* (ATCC 4083).

### **Distribuição e Preparo do Meio de Cultura**

O meio de cultura *Brain Heart Infusion* (BHI), caldo (BHI Difco Laboratories, Detroit, MI, USA), O recipiente contendo o meio estéril, juntamente com as embalagens individuais dos aparatos de teste esterilizados em Gás Óxido de Etileno, foram abertos em Capela de Fluxo Laminar, onde foi feita a montagem da plataforma de fixação e a distribuição do meio de cultura nos frascos de vidro. Foram colocados 6,5 ml de BHI caldo em cada frasco e, em seguida, adaptando-se a esses frascos a tampa perfurada e, a introdução do conjunto tubo *ependorf-dente* até a imersão de, aproximadamente, 3 mm radiculares no meio de cultura.

### **Controle de Contaminação e Inoculação Microbiana dos Espécimes**

A manutenção da cepa foi realizada em dois repiques semanais – segundas e quartas feiras - em placas de Petri, contendo BHI ágar (BHI Difco Laboratories, Detroit, MI, USA), a partir de uma cultura de 24 horas em BHI Agar.

Para inoculação, preparada uma suspensão microbiana em 5 ml de água destilada estéril, com turbidez correspondente à escala nº 1 de McFarland ( $3 \times 10^8$  células/ml). Dessa suspensão microbiana, retirado 1 ml para preparo de uma nova suspensão, em 5 ml de caldo BHI. Da nova suspensão microbiana, 0,1 ml utilizado para a inoculação dos espécimes, na câmara superior do modelo experimental, ou seja, nos tubos eppendorfs-dente, que então, incubados em estufa bacteriológica a  $37^{\circ}\text{C}$ , em condições de aerobiose.

Essa inoculação microbiana foi realizada a cada dois dias, terças e quintas feiras, sempre com cultura de 24 horas, durante um período de 60 dias. Em cada inoculação foi verificada a viabilidade do microrganismo indicador, por meio de inoculação de 0,1ml da suspensão microbiana, em um tubo de ensaio com 10 ml de caldo BHI.

A cada dia do período experimental, foi avaliada a presença ou ausência de turvação do meio de cultura contido no frasco de vidro, o que caracteriza a completa infiltração microbiana através do SCR. As observações diárias foram anotadas em planilhas, de acordo com o grupo experimental e o dia observado.

**Figura III** - Meios de Cultura Contaminado (Turvo) e Não Contaminado (Transparente)



**Fonte:** Elaborado pelo autor

Os dados obtidos durante o período experimental foram tabulados e dispostos em curvas de sobrevivência, sendo a existência de diferença entre os grupos analisada

através do teste de Long – Rank (Mantel - Cox). O nível de significância foi estabelecido em 5%. Os testes foram realizados utilizando-se o software GraphPad Prism 5.00 (GraphPad Software, San Diego, Califórnia, USA).

### Resultados

Observou-se que todos os espécimes do grupo positivo apresentaram infiltração, enquanto o grupo controle negativo não mostrou turvação do meio de cultura no decorrer do período experimental. A tabela 1 resume a quantidade de amostras infiltradas, em cada grupo experimental e grupo controle em relação ao período de infiltração. Em relação ao percentual de amostras infiltradas, foram verificados 100% de infiltração no grupo controle positivo, 100% no Grupo I, 83,33% de amostras infiltradas no Grupo II e 75% no Grupo III. A tabela I também apresenta o percentual de amostras turvadas em cada grupo experimental.

**Tabela I - Período de Infiltração**

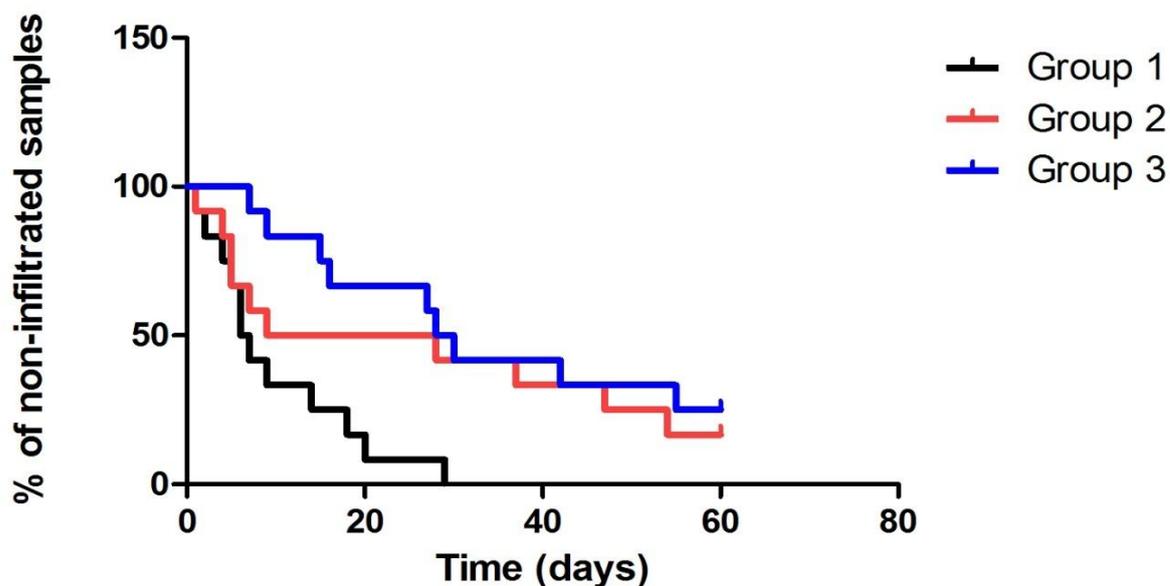
<b>GRUPO</b>	<b>AMOSTRAS TURVADAS/DIA DE TURVAÇÃO</b>	<b>Nº DE AMOSTRAS TURVADAS</b>	<b>%</b>
<i>POSITIVO</i>	2(1º);1(3º);1(7º);1(8º);1(11º)	6 em 6	100%
<i>NEGATIVO</i>	Nenhuma Amostra	Zero	Zero
<i>FOSFATO</i>	1(1º);1(2º);1(4º);1(5º);1(6º); 1(6º);1(7º);1(9º);1(14º);1(18º); 1(20º);1(29º)	12 em 12	100%
<i>IONÔMERO</i>	1(1º);1(4º)2(5º);1(7º);1(9º); 1(28º);1(37º);1(47º);1(54º)	10 em 12	83,33%
<i>MULTILINK</i>	1(7º);1(9º);1(15º);1(16º);1(27º); 1(28º);1(30º);1(42º);1(55º)	09 em 12	75%

**Fonte:** Elaborado pelo autor

Quando comparados os grupos, foram encontrados: Grupo Fosfato x Grupo Ionômero: 0,0417; Grupo Fosfato x Grupo Multilink: 0.0006; significativos. Por sua vez, quando comparados os Grupos Ionômero de Vidro x Grupo Multilink, foi encontrado o valor 0.4107, não sendo significativa a diferença. A comparação entre os três grupos Fosfato x Ionômero de Vidro x Multilink encontrou o valor significativo de 0.0073.

O gráfico I apresenta a curva de sobrevida para os grupos em estudo e ilustra a porcentagem de amostras sem infiltração.

**Gráfico I - Porcentagem das Amostras / Curva de Sobrevida**



Fonte: Elaborado pelo Prof. Martinho Campolina Rebello Horta

### Discussão

Os dentes não foram obturados para evitar variação quanto à qualidade do selamento endodôntico e pesquisar especificamente os cimentos utilizados na clínica de prótese.

Através da pesquisa de controle diário, verificou-se que a contaminação apical iniciou logo na primeira semana de observação, confirmando TORABINEJAD, UNG & KETTERING (36) que relataram recontaminação em 19 dias de canais radiculares expostos a fluidos orais. A contaminação total de todos os espécimes com fosfato de

zinco ocorreu em 29 dias, bem como a contaminação total de todos os espécimes positivos ocorreu em 8 dias de observação (22).

Considerando que a contaminação apical por fluidos bucais ocorre em período de tempo curto (36), é prudente restaurar os dentes em um tempo mínimo possível, utilizando pinos pré-fabricados ao invés de sessões extensas com utilização de provisórios e núcleos fundidos (14). A restauração imediata é considerada fator positivo quanto à prevenção de recontaminação apical, visto que a utilização de cimento definitivo apresenta melhor resultado quanto à contaminação apical, se comparada à cimentação temporária (1). Ademais, dentes preparados para receber pinos apresentam maior risco para contaminação apical (9,26).

Alguns autores consideram a qualidade do tratamento endodôntico como o principal fator associado com a manutenção ou o desenvolvimento de lesões periapicais (3,17,19,20,37). Entretanto, a necessidade de remoção de parte do material obturador é considerada um fator crítico. O espaço criado para a colocação de um retentor intrarradicular, se não for adequadamente preenchido, poderá permitir uma infiltração de microrganismos do meio bucal (6,26). Os canais radiculares obturados e preparados para receber um retentor intraradicular apresentam risco quanto à capacidade de selamento se comparados àqueles que possuem obturações completas (26), entretanto, não foi observada diferença entre infiltração se comparado pinos e núcleos fundidos (18).

A cimentação de pinos com cimento fosfato de zinco apresenta maiores índices de contaminação apical (5,29) o que foi confirmado no presente estudo durante o controle diário, uma vez que todos os espécimes foram contaminados em 29 dias. Não foi observada diferença significativa quanto à contaminação apical dos espécimes pesquisados, quando comparados os cimentos ionômero de vidro e resinoso entre si, que por outro lado, foram mais eficientes quando comparados ao cimento fosfato de zinco. A utilização de cimentos resinosos, possivelmente devido à adesividade, tem demonstrado apresentar ligeira superioridade se comparados a outros tipos de

cimentos (2,5,10,25,32,38). É indicada em todos os casos de cimentação e desde que seja feita a correta limpeza cavitária, visando eliminar o eugenol proveniente dos materiais obturadores, que poderia alterar as propriedades adesivas dos cimentos resinosos (23). Na presente pesquisa, o cimento resinoso foi similar ao cimento de ionômero de vidro.

Dentes tratados endodonticamente devem, portanto, ser restaurados o mais breve possível, preservando a antissepsia da cavidade pulpar obtida, considerando que além da qualidade técnica do tratamento endodôntico a adequada restauração coronária estão correlacionados para alto índice de sucesso periapical (1,12,14,15,16,17,19,20,28,31,34,35). Assim, parece oportuno pensar que a associação de um bom tratamento endodôntico seguido de uma cimentação eficiente do conjunto pino/ restauração pode retardar ou dificultar o acesso de irritantes da cavidade oral para a região periapical, possivelmente aumentando o índice de sucesso do tratamento odontológico.

### **Conclusão**

Dentro das considerações do presente estudo, avaliando-se os resultados obtidos, conclui-se que:

- a) o cimento fosfato de zinco apresentou a menor capacidade de vedamento apical;
- b) o cimento de ionômero de vidro e o cimento resinoso apresentaram resultados similares sem diferença significativa entre eles;
- c) nenhum cimento impediu totalmente a infiltração durante o período experimental.

### Referências Bibliográficas

1. ALVES, J. R., WALTON, R., DRAKE, D. Coronal leakage: Endotoxin penetration from mixed bacterial communities through obturated, post-prepared root canals. *J Endod.* Baltimore, 1998 Sept;24(9):587-91.
2. ARI, A., YASER, E., BELLI, S. Effects of NaOCl on bond strengths of resin cements to root canal dentin. *J Endod.* Baltimore, 2003 Apr;29(4):248-51.
3. ASGARY, S. et al. Periapical status and quality of root canal fillings and coronal restorations in Iranian population. *Iranian Endod J.* Teerã, 2010 Sept;5(2):74-82.
4. ASSOULINE, L. S. et al. Bacterial penetration and proliferation in root canal dentinal tubules after applying dentin adhesives *in vitro*. *J Endod.* Baltimore, 2001 June;27(6):398-00.
5. BACHINCHA, W. S. et al. Microleakage of endodontically treated teeth restarted with Posts. *J Endod.* Baltimore, 1998 Nov;24(11):703-8.
6. BARRIESHI, K. M. et al. Coronal leakage of mixed anaerobic bacteria after obturation and post space preparation. *Oral Surg, Oral Med, Oral Pathol, Oral Radiol and Endod.* Chicago, 1997 Sept;84(3):310-14.
7. BASARA, E. G., AYNA, E., HALIFEOGLU, M. Microleakage of endodontically treated teeth restored with 3 different adhesive systems and 4 different fiber-reinforced posts. *J Prosth Dent.* Augusta, 2012 Apr;107(4):239-51.
8. CLAVIJO, V. G. R. et al. Fracture strength of flared bovine roots restored with different intra-radicular posts. *J Appl Oral Sci.* Bauru, 2009;17(6):574-8.
9. DEMARCHI, M. G. A., SATO, E. F. L. Leakage of interim post and cores used during laboratory fabrication of custom posts. *J Endod.* Baltimore, 2002 Apr;28(4):326-9.
10. DIAS, L. L. L. et al. Effect of eugenol-based endodontic sealer on the after adhesion of intra-radicular posts cemented after different periods. *J Appl Oral Sci.* Bauru, 2009 Nov/Dec;17(6):579-83.
11. DRAKE, D., ALVES, J., WALTON, R. Coronal leakage: endotoxin penetration from mixed bacterial communities through obturated, post-prepared root canals. *J Endod.* Baltimore, 1998 Sept;24(9):587-91.
12. ESTRELA, C. et al. Prevalence and risk factors of apical periodontitis in endodontically treated teeth in a selected population of Brazilian adults. *Braz Dent J.* Ribeirão Preto, 2008 Jan/Mar;19(1):34-9.
13. FATHI, B., BAHCALL, J., MAKI, J. S. An *in vitro* comparison of bacterial leakage of three common restorative materials used as an intracoronary barrier. *J Endod.* Baltimore, 2007 July;33(7):872-4.
14. FOX, K., GUTTERIDGE, D. L. An *in vitro* study of coronal micro leakage in root canal treated teeth restored by the post and core technique. *Int Endod J.* Oxford, 1997 Nov;30(6):361-8.

15. GEORGOPOULON, M. K. et al. Periapical status and quality of root canal fillings and coronal restorations in a Greek population. *Quintessence Int.* Berlin, 2008;39(1):85-92.
16. GILLEN, B. M. et al. Impact of the quality of coronal restoration versus the quality of root canal fillings on success of root canal treatment: a systematic review and meta-analysis. *J Endod.* Baltimore, 2011 July;37(7):895-902.
17. JAMANI, K. D., ABRABAWI, J., FAYYAD, M. A radiographic study of the relationship between technical quality of coronoradicular posts and periapical status in a Jordanian population. *J Oral Sci.* Tokyo, 2005 Sept;47(3):123-8.
18. KAMRANI, M. H. L. et al. Comparison of micro leakage of cast posts and intracanal pins. *J Dent Med Tehran Univ Med.* Teerā, 2012;24(4):232-7.
19. KAYAHAN, M. B., MALKONDU, O., CANPOLAT, C. Periapical health related to the type of coronal restorations and quality of root canal fillings in a Turkish subpopulation *Oral Surg, Oral Med, Oral Pathol, Oral Radiol and Endod.* St. Louis, 2008 Jan;105(1):58-62.
20. KIRKEVANG, L. L., ORSTAVIK, D., HORSTED-BINDSLEV, P. Periapical status and quality of root fillings and coronal restorations in a Danish population. *Int Endod J.* Oxford, 2000 Nov;33(6):509-15.
21. KVIST, T., RYDIN, E., REIT, C. The relative frequency of periapical lesions in teeth with root canal-retained posts. *J Endod.* Baltimore, 1989 Dec;15(12):578-80.
22. LEE, S. J., TORABINEJAD, M. Human saliva penetration of coronally unsealed obturated root canals. *J Endod.* Baltimore, 1993 Sept;19(9):458-61.
23. MANNOCCI, F., FERRARI, M., WATSON, T. F. Microleakage of endodontically treated teeth restored with fiber posts and composite cores after cyclic loading: A confocal microscopic study. *J Dent Prosth.* Chicago, 2001 Mar;85(3):284-91.
24. MAVEC, J. C. et al. Effects of an intracanal glass ionomer barrier on coronal microleakage in teeth with post space. *J Endod.* Baltimore, 2006 Feb;32(2):120-2.
25. NAUMANMN, M. et al. Is Adhesive Cementation of Endodontic Posts Necessary? *J Endod.* Baltimore, 2008 Aug;34(8):1006-11.
26. PAPPEN, A. F. et al. An *in vitro* study of coronal leakage after intraradicular preparation of cast-dowel space. *J Prosth Dent.* Augusta, 2005 Sept;94(3):214-18.
27. PIWOWARCZYK, A., LAUER, H. C., SORENSEN, J. A. Microleakage of various cementing agents for full cast crowns. *Dent Mat.* Washington, 2005 May;21(5):445-53.
28. RAY, H. A., TROPE, M. Periapical status of endodontically treated teeth in relation to the technical quality of the root filling and coronal restoration. *Int Endod J.* Oxford, 1995 Jan;28(4):12-8.
29. ROGIC-BARBIC, M. et al. Micro leakage along Glassix glass fiber posts cemented with three different materials assessed using a fluid transport system. *Int Endod J.* Oxford, 2006 May;39(5):363-7.

30. RONSTAD, L. et al. Influence of coronal restorations on the periapical health of endodontically treated teeth. *Endod Dent Traumatol.* Copenhagen, 2000 Mar;16(5):218-21.
31. SEGURA-EGEA, J. J. et al. Periapical status and quality of root fillings and coronal restorations in an adult Spanish population. *Int Endod J.* Oxford, 2004 Aug;37(8):525-30.
32. SOUZA, M. A. S. et al. Effect of Eugenol-Based Endodontic Cement on the Adhesion of Intraradicular Posts. *Braz Dent J.* Ribeirão Preto, 2006 Apr/June;17(2):130-3.
33. STUART, C. H. et al. Enterococcus faecalis: its role in root canal treatment failure and current concepts in retreatment. *J Endod.* Baltimore, 2006 Feb;2(32):93-8.
34. SUNAY, H. et al. Cross-sectional evaluation of the periapical status and quality of root canal treatment in a selected population of urban Turkish adults. *Int Endod J.* Oxford, 2007 Feb;40(2):139-45.
35. TAVARES, P. B. L., BONTE, E., BOUKPESSI, T. Prevalence of apical periodontitis in root canal-treated teeth from an urban French population: influence of the quality of root canal fillings and coronal restorations. *J Endod.* Baltimore, 2009 June;35(6):810-13.
36. TORABINEJAD, M., UNG, B., KETTERING, J. D. *In vitro* bacterial penetration of coronally unsealed endodontically treated teeth. *J Endod.* Baltimore, 1990 Dec;16(12):566-9.
37. TRONSTAD, L. et al. Influence of coronal restorations on the periapical health of endodontically treated teeth. *Endod Dent Traumatol.* Copenhagen, 2000 Mar;16(5):218-21.
38. ULDENIZ, A. U., ORSTAVIK, D. A laboratory assessment of coronal bacterial leakage in root canals filled with new and conventional sealers. *Int Endod J.* Oxford, 2009 Apr;42(4):303-12.
39. USUMEZ, A. et al. Micro leakage of endodontically treated teeth with different dowel systems *J Prosth Dent.* Augusta, 2004 Aug;92(2):163-9.
40. VALADARES, M. A. et al. The efficacy of a cervical barrier in preventing micro leakage of Enterococcus faecalis in endodontically treated teeth. *General Dent.* Chicago, 2011 Jan/Fev;59(1):e32-7.

## 5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A contaminação apical iniciou logo na primeira semana de observação, parecendo ser prudente restaurar os dentes em um tempo mínimo possível, utilizando pinos pré-fabricados ao invés de sessões extensas com utilização de provisórios e núcleos fundidos. A restauração imediata é considerada fator positivo quanto à prevenção de recontaminação apical (ALVES; WALTON; DRAKE, 1998). A utilização de cimento definitivo apresenta melhor resultado quanto à contaminação apical, se comparada à cimentação temporária. (DEMARCHI; SATO, 2002) uma vez que dentes preparados para receber pinos apresentam maior risco para contaminação apical quando há necessidade de remoção de parte do material obturador, sendo considerado um fator crítico (PAPPEN et al., 2005). A qualidade do tratamento endodôntico como o principal fator associado com a manutenção ou o desenvolvimento de lesões periapicais também é defendida por diversos autores (JAMANI et al., 2005; TRONSTAD et al., 2000; KIRKEVANG et al., 2000; KAYAHAN; MALKONDU; CANPOLAT, 2008; ASGARY et al., 2010). Entretanto, o espaço criado para a colocação de um retentor intraradicular, se não for adequadamente preenchido, poderá permitir uma infiltração de microrganismos do meio bucal, representando um risco se comparado aos casos que possuem obturações completas (BARRIESHI et al., 1997; PAPPEN et al., 2005).

Na avaliação de controle diário, não houve diferença significativa quanto à contaminação apical dos espécimes pesquisados, quando comparados os cimentos ionômero de vidro e resinoso entre si. Entretanto, foi observada diferença se comparados ao cimento fosfato. A utilização de cimentos resinosos, devido à propriedade de adesão, poderia apresentar superioridade se comparados a outros tipos de cimentos (BACHINCHA et al., 1998; ARI; YASER; BELLI, 2003; SOUZA et al., 2007; NAUMANN et al., 2008; DIAS et al., 2009; ULDENIZ; ORSTAVIK, 2009). Está indicada em todos os casos de cimentação e desde que seja feita a correta limpeza cavitária, o Eugenol não altera as propriedades adesivas dos cimentos resinosos (MANNOCCI; FERRARI; WATSON, 2001). Em contrapartida, a cimentação com fosfato apresenta maiores índices de contaminação apical (BACHINCHA et al., 1998; ROGIC-BARBIC et al., 2006) o que foi confirmado pela observação de controle diário, uma vez que todos os espécimes da amostra em que foi utilizado o cimento fosfato como agente de cimentação foram contaminados em 29 dias. Dentes tratados endodonticamente devem, portanto, ser restaurados o mais breve possível, preservando a antisepsia da cavidade pulpar obtida, considerando que além da qualidade técnica do tratamento endodôntico, a adequada restauração coronária estão correlacionados para alto

índice de sucesso periapical. Assim, a devida cimentação de pinos pré-fabricados preferencialmente utilizando cimento ionômero de vidro ou cimento resinoso, seguido pela adequada restauração, parecem ser procedimentos extremamente importantes para dificultar a contaminação de irritantes do meio bucal aos tecidos periapicais, condição importante para garantir o sucesso do tratamento.

## REFERENCIAS

- ALVES, J.R.; WALTON, R.; DRAKE, D. Coronal leakage: Endotoxin penetration from mixed bacterial communities through obtuded, post- prepared root canals. **Journal of Endodontics**, Baltimore, v.24, n.9, p. 587-591, Sept. 1998.
- ARI, A.; YASER, E.; BELLI, S. Effects of NaOCl on bond strengths of resin cements to root canal dentin. **Journal of Endodontics**, Baltimore, v.29, n.4, p. 248-251, Apr. 2003.
- ASGARY, S. et al. Periapical status and quality of root canal fillings and coronal restorations in Iranian population. **Iranian Endodontic Journal**, Teerã, v.5, n.2, p. 74-82, Sept. 2010.
- ASSOULINE, L.S. et al. Bacterial penetration and proliferation in root canal dentinal tubules after applying dentin adhesives *in vitro*. **Journal of Endodontics**, Baltimore, v.27, n.6, p. 398-400, June 2001.
- BACHINCHA, W.S. et al. Microleakage of endodontically treated teeth restarted with Posts. **Journal of Endodontics**, Baltimore, v.24, n.11, p. 703-708, Nov. 1998.
- BARRIESHI, K.M. et al. Coronal leakage of mixed anaerobic bacteria after obturation and post space preparation. **Oral Surgery, Oral Medicine, Oral Pathology, Oral Radiology and Endodontology**, Chicago, v.84, n.3, p. 310-314, Sept. 1997.
- BASARA, E.G.; AYNÄ, E.; HALIFEOGLU, M. Micro leakage of endodontically treated teeth restored with 3 different adhesive systems and 4 different fiber-reinforced posts. **The Journal of Prosthetic Dentistry**, Augusta, v.107, n.4, p. 239-251, Apr. 2012.
- CLAVIJO, V.G.R. et al. Fracture strength of flared bovine rots restored with different intraradicular posts. **Journal of Applied Oral Science**, Bauru, v.17, n.6, p.574-578, 2009.
- DEMARCHI, M.G.A.; SATO, E.F.L. Leakage of interim post and cores used during laboratory fabrication of custom posts. **Journal of Endodontics**, Baltimore, v.28, n.4 p. 326-329, Apr. 2002.
- DIAS, L.L.L. et al. Effect of eugenol-based endodontic sealer on the after adhesion of intraradicular posts cemented after different periods. **Journal Applied Oral Science**, Bauru, v.17, n.6, p. 579-583, Nov./Dec. 2009.
- DRAKE, D.; ALVES, J.; WALTON, R. Coronal leakage: endotoxin penetration from mixed bacterial communities through obturated, post-prepared root canals. **Journal of Endodontics**, Baltimore, v.24, n.9, p. 587-591, Sept. 1998.
- ESTRELA, C. et al. Prevalence and Risk Factors of Apical Periodontitis in Endodontically Treated Teeth in a Selected Population of Brazilian Adults. **Brazilian Dental Journal**, Ribeirão Preto, v.19, n.1. p. 34-39, Jan./Mar. 2008.
- FATHI, B.; BAHCALL, J.; MAKI, J.S. An *in vitro* comparison of bacterial leakage of three common restorative materials used as an intracoronar barrier. **Journal of Endodontics**, Baltimore, v.33, n.7. p. 872-874, July 2007.

FOX, K.; GUTTERIDGE, D.L. An *in vitro* study of coronal microleakage in root canal treated teeth restored by the post and core technique. **International Endodontic Journal**, Oxford, v.30, n.6, p. 361-368, Nov. 1997.

GEORGOPOULOU, M.K. et al. Periapical status and quality of root canal fillings and coronal restorations in a Greek population. **Quintessence International**, Berlin, v.39, n.1, p. 85-92, 2008.

GILLEN, B.M.G. et al. Impact of the quality of coronal restoration versus the quality of root canal fillings on success of root canal treatment: a systematic review and meta-analysis. **Journal of Endodontics**, Baltimore, v.37, n.7, p. 895-902, July 2011.

JAMANI, K.D.; ABRABAWI, J.; FAYYAD, M. A radiographic study of the relationship between technical quality of coronoradicular posts and periapical status in a Jordanian population. **Journal of Oral Science**, Tokyo, v.47 n.3 p. 123-128, Sept. 2005.

KAMRANI, M.H.L. et al. Comparison of microleakage of cast posts and intracanal pins. **Journal of Dental Medicine -Tehran University of Medical**, Teerã, v.24. n.4, p. 232-237, 2012.

KAYAHAN, M.B.; MALKONDU, O.; CANPOLAT, C. Periapical health related to the type of coronal restorations and quality of root canal fillings in a Turkish subpopulation Oral Surgery. **Oral Medicine, Oral Pathology, Oral Radiology and Endodontology**, St. Louis, v.105, n.1. p. 58-62, Jan. 2008.

KIRKEVANG, L.L.; ORSTAVIK, D.; HORSTED-BINDSLEV, P. Periapical status and quality of root fillings and coronal restorations in a Danish population. **International Endodontic Journal**, Oxford, v.33, n.6, p. 509-515, Nov. 2000.

KVIST, T.; RYDIN, E.; REIT, C. The relative frequency of periapical lesions in teeth with root canal-retained posts. **Journal of Endodontics**, Baltimore, v.15, n.12, p. 578-580, Dec. 1989.

LEE, S.J.; TORABINEJAD, M. Human saliva penetration of coronally unsealed obturated root canals. **Journal of Endodontics**, Baltimore, v.19, n.9, p. 458-461, Sept. 1993.

MANNOCCI, F.; FERRARI, M.; WATSON, T.F. Microleakage of endodontically treated teeth restored with fiber posts and composite cores after cyclic loading: A confocal microscopic study. **Journal Dental Prosthetic**, Augusta, v.85, n.3. p. 284-291, Mar. 2001.

MAVEC, J.C. et al. Effects of an intracanal glass ionomer barrier on coronal micro leakage in teeth with post space. **Journal of Endodontics**, Baltimore, v.32, n.2, p. 120-122, Feb. 2006.

NAUMANMN, M. et al. Is adhesive cementation of endodontic posts necessary? **Journal of Endodontics**, Baltimore, v.34, n.8, p.1006-1011, Aug. 2008.

PAPPEN, A.F. et al. An *in vitro* study of coronal leakage after intraradicular preparation of cast-dowel space. **Journal of Prosthetic Dentistry**, Augusta, p. 214-218, Sept. 2005.

PIWOWARCZYK, A.; LAUER, H.C.; SORENSEN, J.A. Microleakage of various cementing agents for full cast crowns. **Dental Materials**, Washington, v.21, n.5. p. 445-453, May 2005.

RAY, H.A.; TROPE, M. Periapical status of endodontically treated teeth in relation to the technical quality of the root filling and coronal restoration. **International Endodontic Journal**, Oxford, v.28, n.4, p.12-18, Jan. 1995.

ROGIC-BARBIC, M. et al. Microleakage along Glassix glass fiber posts cemented with three **different materials assessed using a fluid transport system**. **International Endodontic Journal**, Oxford, v.39, n.5, p. 363-367, May 2006.

SEGURA-EGEA, J.J. et al. Periapical status and quality of root fillings and coronal restorations in an adult Spanish population. **International Endodontic Journal**, Oxford, v.37, n.8, p. 525-530, Aug. 2004.

SOUZA, M.A.S. et al. Effect of Eugenol-Based Endodontic Cement on the Adhesion of Intraradicular Posts. **Brazilian Dental Journal**, Ribeirão Preto, v.17, n.2, p. 130-133, Apr./June 2006.

STUART, C.H. et al. Enterococcus faecalis: its role in root canal treatment failure and current concepts in retreatment. **Journal of Endodontics**, Baltimore, v.2, n.32, p. 93-98, Feb. 2006.

SUNAY, H. et al. Cross-sectional evaluation of the periapical status and quality of root canal treatment in a selected population of urban Turkish adults. **International Endodontic Journal**, Oxford, v.40, n.2. p. 139-145, Feb. 2007.

TAVARES, P.B.L.; BONTE, E.; BOUKPESSI, T. Prevalence of apical periodontitis in root canal-treated teeth from an urban French population: influence of the quality of root canal fillings and coronal restorations. **Journal of Endodontics**, Baltimore, v.35, n.6, p. 810-813, June 2009.

TORABINEJAD, M.; UNG, B.; KETTERING, J.D. *In vitro* bacterial penetration of coronally unsealed endodontically treated teeth. **Journal of Endodontics**, Baltimore, v.16, n.12, p. 566-569, Dec. 1990.

TRONSTAD, L. et al. Influence of coronal restorations on the periapical health of endodontically treated teeth. **Endodontics Dental Traumatology**, Copenhagen, v.16, n.5, p. 218-221, Mar. 2000.

ULDENIZ, A.U.; ORSTAVIK, D. A laboratory assessment of coronal bacterial leakage in root canals filled with new and conventional sealers. **International Endodontic Journal**, Oxford, v.42, n.4, p. 303-312, Apr. 2009.

USUMEZ, A. et al. Micro leakage of endodontically treated teeth with different dowel systems. **Journal of Prosthetic Dentistry**, Augusta, v.92, n.2, p. 163-169, Aug. 2004.

VALADARES, M.A. et al. The efficacy of a cervical barrier in preventing micro leakage of Enterococcus faecalis in endodontically treated teeth. **General Dentistry**, Chicago, v.59, n.1, p. e32-37, Jan./Feb. 2011.

## ANEXO A - Comitê de Ética

Plataforma Brasil - Ministério da Saúde

Pontifícia Universidade Católica de Minas Gerais - PUCMG

### PROJETO DE PESQUISA

**Título:** EFEITO DE DIFERENTES CIMENTOS ODONTOLÓGICOS NA CONTAMINAÇÃO APICAL EM DENTES QUE APRESENTAM PINOS PRÉ-FABRICADOS

**Área Temática:** Área 3. Fármacos, medicamentos, vacinas e testes diagnósticos novos (fases I, II e III) ou não registrados no país (ainda que fase IV), ou quando a pesquisa for referente a seu uso com modalidades, indicações, doses ou vias de administração diferentes daquelas estabelecidas, incluindo seu emprego em combinações.

**Pesquisador:** CARLOS VINICIUS PAGANI VIEIRA

**Versão:** 2

**Instituição:** Pontifícia Universidade Católica de Minas Gerais - PUCMG

**CAAE:** 00944712.1.0000.5137

### PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP

**Número do Parecer:** 43864

**Data da** 25/06/2012

**Apresentação do Projeto:**

O projeto apresenta-se completo, com informações claras sobre a avaliação de vedamento pelos cimentos odontológicos utilizados na cimentação de pinos odontológicos.

**Objetivo da Pesquisa:**

O objetivo geral será, através de estudo ex vivo, avaliar o vedamento promovido pelos cimentos odontológicos utilizados na cimentação de pinos odontológicos intra-canais.

**Avaliação dos Riscos e Benefícios:**

A pesquisa não apresenta riscos pois serão utilizados dentes extraídos (Ex vivo)  
Ela pode melhorar o sucesso do tratamento de dentes tratados endodonticamente sendo posteriormente restaurados de maneira eficiente.

**Comentários e Considerações sobre a Pesquisa:**

A pesquisa apresenta coerência técnica e mostra-se relevante para a odontologia.

**Considerações sobre os Termos de apresentação obrigatória:**

Apresentou termo de autorização do banco de dentes da PUC Minas.

**Recomendações:**

Nenhuma

**Conclusões ou Pendências e Lista de Inadequações:**

Não se aplica. Todas as pendências foram atendidas.

**Situação do Parecer:**

Aprovado

**Necessita Apreciação da CONEP:**

Não

## ANEXO B - Banco de Dentes



### DECLARAÇÃO

Declaramos para os devidos fins, que 48 dentes que serão utilizados na pesquisa EFEITO DE DIFERENTES CIMENTOS ODONTOLÓGICOS NA CONTAMINAÇÃO APICAL EM DENTES QUE APRESENTAM PINOS PRE-FABRICADOS, nº CAAE 00944712.1.0000.5137 foram disponibilizados pelo Banco de Dentes Humanos da PUC Minas (BDH-PUCMinas) e estão em conformidade e condições adequadas para tal fim.

Belo Horizonte, 14 de junho de 2012

  
Estagiária Ana Flávia R. Coelho  
BDH-PUCMinas

Banco de Dentes Humanos PUC Minas  
Av. Dom José Gaspar, 500, prédio 46, sala 209  
Coração Eucarístico - Belo Horizonte/MG  
Telefones: (31) 3319-4412 / 3319-4413  
E-mail: bancodedentes@pucminas.br

Site: [www.pucminas.br/bancodedentes](http://www.pucminas.br/bancodedentes)