

UNIVERSIDADE FEDERAL DE JUIZ DE FORA
CENTRO INTEGRADO DE SAÚDE
FACULDADE DE ODONTOLOGIA
PPG – MESTRADO EM CLÍNICA ODONTOLÓGICA

MAURO HENRIQUE CHAGAS E SILVA

Juiz de Fora

2013

MAURO HENRIQUE CHAGAS E SILVA

**AVALIAÇÃO “IN VITRO” DA INFILTRAÇÃO CORONÁRIA DE
MATERIAIS RESTAURADORES TEMPORÁRIOS EM CAVIDADES
COMPLEXAS CLASSE II-MOD SUBMETIDOS À AÇÃO DE
TERMOCICLAGEM E FORÇAS MECÂNICAS.**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-graduação em Clínica Odontológica, da Faculdade de Odontologia da Universidade Federal de Juiz de Fora, como requisito parcial para obtenção do grau de Mestre. Área de concentração: Clínica Odontológica.

Orientador: Prof. Dr. Celso Neiva Campos

Juiz de Fora

2013

Ficha catalográfica elaborada através do Programa de geração automática da Biblioteca Universitária da UFJF, com os dados fornecidos pelo(a) autor(a)

Silva, Mauro Henrique Chagas e.
AVALIAÇÃO ?IN VITRO? DA INFILTRAÇÃO CORONÁRIA DE MATERIAIS RESTAURADORES TEMPORÁRIOS EM CAVIDADES COMPLEXAS CLASSE II-MOD SUBMETIDOS À AÇÃO DE TERMOCICLAGEM E FORÇAS MECÂNICAS. / Mauro Henrique Chagas e Silva. -- 2013.
64 f. : il.

Orientador: Celso Neiva Campos
Dissertação (mestrado acadêmico) - Universidade Federal de Juiz de Fora, Faculdade de Odontologia. Programa de Pós-Graduação em Clínica Odontológica, 2013.

1. endodontia. 2. material restaurador temporário. 3. microinfiltração. I. Campos, Celso Neiva , orient. II. Título.

Mauro Henrique Chagas e Silva

**AVALIAÇÃO “IN VITRO” DA INFILTRAÇÃO CORONÁRIA DE
MATERIAIS RESTAURADORES TEMPORÁRIOS EM CAVIDADES
COMPLEXAS CLASSE II-MOD SUBMETIDOS À AÇÃO DE
TERMOCICLAGEM E FORÇAS MECÂNICAS.**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-graduação em Clínica Odontológica, da Faculdade de Odontologia da Universidade Federal de Juiz de Fora, como requisito parcial para obtenção do grau de Mestre. Área de concentração: Clínica Odontológica.

Aprovada em ____ de _____ de 2013.

BANCA EXAMINADORA

Prof. Dr. Celso Neiva Campos
Departamento de Clínica Odontológica
Faculdade de Odontologia/UFJF

Prof^a. Dr^a. Luciana Andrea Sálvio
Departamento de Odontologia Restauradora
Faculdade de Odontologia/UFJF

Prof. Dr. Marccone Reis Luiz
Faculdade de Odontologia/ UNILAVRAS

DEDICATÓRIA

Dedico esse trabalho à minha esposa *Carla*,
e minhas filhas *Marina e Ana Carolina*,
pelo amor, dedicação e incentivo.

AGRADECIMENTOS

Dedico esse trabalho à *Deus*, senhor soberando estando ao meu lado em todos os momentos guiando meus passos.

Ao meu pai *Juarez de Sousa e Silva*, minha verdadeira inspiração de luta em busca do conhecimento e de honestidade.

À minha querida mãe *Sônia*, pelo amor incondicional e conselhos preciosos guiando meus passos.

Ao meu único e querido irmão *Victor*, pelo companheirismo e amizade eterna.

Aos meus sogros *Agildo* e *Maria Cleuza*, a quem me deram condições plenas para terminar essa jornada me acolhendo em seu lar todas as semanas com o maior carinho do mundo.

Aos primos e tios da *família Chagas*, que me deram força em todas as etapas dessa jornada.

Aos colegas *Ignácio, Gustavo Cruz e Elissa Rocha*, cuja amizade e companheirismo serão levados por muito tempo.

À colega *Mariane Lopes* que desde o primeiro momento estreitamos os laços de amizade e coleguismo, um dando força ao outro no dia a dia clínico, trocando informações de preciosos conhecimentos.

Ao meu orientador *Professor Doutor Celso Neiva Campos*, com sua tranquilidade e paciência de um monge budista, me passou além de preciosos conhecimentos científicos, uma habilidade para controlar meu ímpeto muitas vezes impulsivo na tomada de decisões. Professor eu fico lhe devendo isso!!

Aos funcionários *Rogério, Wanessa, Silvério* que de forma ou outra contribuíram muito para que eu pudesse concluir meu trabalho.

E, finalmente, ao *Programa de Mestrado em Clínica Odontológica da UFJF*, que me permitiu voltar à casa que foi meu berço educacional para receber o título de mestre.

EPÍGRAFE

“Ensinar vem do latim *insignare*, que significa “marcar com sinal”, indicar o caminho, um sentido. Somos essencialmente profissionais do sentido. Educamos, quando ensinamos com sentido. Educar é impregnar de sentido a vida. A profissão docente está centrada na vida, no bem querer”.

Prof. Gilberto Teixeira

RESUMO

O objetivo deste estudo foi avaliar “in vitro”, a microinfiltração coronária em cavidades complexas classe II-MOD seladas com materiais restauradores temporários, submetidos à ação de termociclagem e forças mecânicas. Cavidades MOD foram preparadas em 60 pré-molares superiores extraídos de humanos que foram divididos em três grupos de acordo com o material restaurador temporário (MRT) utilizado: G1- IRM; G2- Coltoso; G3- Fill Magic Tempo. Três dentes serviram como controle negativo e não tiveram cavidades preparadas. Antes do selamento das cavidades com o MRT, uma esponja de colágeno foi deixada dentro da câmara pulpar para avaliação binária da penetração do corante. Dez dentes de cada grupo foram submetidos à ação da termociclagem e forças mecânicas oclusais. Em seguida, toda a amostra foi imersa em corante Rodamina B a 0,5% a 37°C, por um período de sete dias, para difusão passiva do corante. Em sequência, os materiais restauradores temporários foram removidos para avaliação da infiltração. Todos os dentes examinados, exceto os controles negativos, apresentaram infiltração pelo corante, manchando a esponja contida na câmara pulpar. Todos os dentes selados com COLTOSOL fraturaram após ensaio mecânico, enquanto que aqueles com IRM e Fill Magic TEMPO mantiveram-se intactos macroscopicamente. Pôde se concluir que nenhum dos materiais testados impediu a penetração do corante. Não houve correlação entre a ação ou não das intempéries térmicas e mecânicas quanto à penetração do corante nas amostras no presente estudo.

Palavras-chaves: endodontia; material restaurador temporário; microinfiltração.

ABSTRACT

The aim of this study was to evaluate "in vitro", the coronal microleakage in complex cavities class II-MOD sealed with temporary filling materials, subjected to the action of thermal cycling and mechanical forces. Cavities MOD were prepared in 60 premolars extracted from humans who were divided into three groups according to the temporary restorative material (MRT) used: G1-IRM; Coltosol-G2, G3-Fill Magic Tempo. Three teeth served as negative control and had no cavities prepared. Before sealing the cavities with the MRT a collagen sponge was left in the pulp chamber to evaluate binary penetration of the dye. Ten specimens of each group were subjected to the action of thermal cycling and mechanical occlusal forces. Then, the whole sample was immersed in the dye Rhodamine B 0.5% at 37 ° C for a period of seven days to passive diffusion of the dye. In sequence, the temporary restorative materials were removed to evaluate infiltration in the collagen sponge. All teeth examined, except the negative controls showed infiltration by the dye, staining the sponge contained in the pulp chamber. All teeth sealed with Coltosol fractured after mechanical testing, while those with IRM and Fill Magic Tempo remained macroscopically intact. Could be concluded that none of the tested materials to prevent dye penetration. There was no correlation between the action or not of the thermocycling and mechanical loading in the dye penetration of the samples in this study.

Key words: *endodontics; temporary restoration; microleakage*

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1	Conexão de PVC e arruela metálica, utilizados para confecção da base e posicionamento das amostras.	37
Figura 2	Bocas utilizadas para o preparo e o desenho esquemático com o aspecto da cavidade após o preparo.	37
Figura 3	Materiais restauradores temporários utilizados para a pesquisa.	38
Figura 4	Inserção da esponja com ajuda de um calcador n ^o 1 na câmara pulpar.	39
Figura 5	Adaptação da matriz de aço à amostra utilizando uma porta matriz tipo Tofflemaire.	40
Figura 6	Desenho esquemático mostrando o posicionamento da esponja e da colocação do MRT.	40
Figura 7	Amostras acondicionadas em embalagens plásticas inundadas por água destilada na estufa à 37 ^o C.	41
Figura 8	Termocicladora utilizada no estudo, no laboratório da F.O. da UFJF.	41
Figura 9	Amostras na Máquina de Fadiga Mecânica (ERIOS®) sofrendo ação de forças verticais.	42
Figura 10	Amostras imersas em Rodamina B 0,5% e armazenamento em estufa à 37 ^o C durante 07 dias.	43
Figura 11	Banho das amostras em água corrente por 20 min. com finalidade de remover o excesso do corante.	43
Figura 12	Detalhes das amostras não submetidas às intempéries térmicas e mecânicas após ação do corante	43
Figura 13	Dente com COLTOSOL, apresentando trincas após tempo de armazenamento.	50
Figura 14	Imagens após a remoção do COLTOSOL de dentes que não sofreram fadiga térmica. Detalhe para as cúspides palatinas fraturadas (a, c), e cúspide palatina trincada (b).	52
Figura 15	Após sete dias de exposição ao corante: a. aparência no interior do IRM; b. interior do FillMagic TEMPO totalmente corado; c. interior do	52

COLTOSOL totalmente corado.

- Figura16 Detalhe do corante marcando a esponja situada na câmara pulpar. 53
- Figura 17 Detalhes de amostras do Grupo Controle Negativo demonstrando a não coloração pelo corante. 53

LISTA DE QUADROS

- Quadro 1 Dentes que sofreram ação das Intempéries térmicas e mecânicas, onde se verifica o número de identificação de cada amostra e o escore quanto à presença ou não do corante na esponja. 45
- Quadro 2 Dentes que não sofreram ação das Intempéries térmicas e mecânicas, onde se verifica o número de identificação de cada amostra e o escore quanto à presença ou não do corante na esponja. 46

LISTA DE ABREVIATURAS, SIGLAS e SÍMBOLOS.

CEP	Comitê de Ética em Pesquisa
FO	Faculdade de Odontologia
MOD	Mésio- Ocluso-Distal
MRT	Material Restaurador Temporário
MRT's	Materiais Restauradores Temporários
UFJF	Universidade Federal de Juiz de Fora
et al.	et alii
pg	Página
psi	Libra-força por polegada quadrada
seg	Segundos
N	Newton
kg	Kilograma
kg/cm ²	Kilograma por centímetro quadrado
mm	Milímetros
n ^o	Número
%	Por cento
°C	Grau Celsius
®	Marca registrada
χ^2	Qui-quadrado

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO.....	15
2 REVISÃO DE LITERATURA.....	17
3 PROPOSIÇÃO.....	35
4 MATERIAL E MÉTODOS.....	36
5 RESULTADOS.....	45
6 DISCUSSÃO.....	47
7 CONCLUSÃO.....	55
REFERÊNCIAS.....	56
ANEXOS.....	60
ANEXO A.....	61
ANEXO B.....	62
ANEXO C.....	63

1 Introdução

A limpeza, modelagem e obturação tridimensional do sistema de canais radiculares é o grande objetivo da terapia endodôntica, que tem por finalidade eliminar todo conteúdo orgânico que possa servir de nutrientes para proliferação bacteriana, bem como reduzir a concentração bacteriana instalada no interior do conduto radicular, de modo a permitir que o processo biológico de cura se instale.

A manutenção do controle da infecção ou contaminação dos canais radiculares passa, primeiramente, pela escolha de um material restaurador temporário, cuja função é manter a cavidade endodôntica livre de infiltração dos fluidos bucais e conseqüentemente, da contaminação bacteriana (microinfiltração) entre as sessões e após o tratamento endodôntico. Outra função de um bom material restaurador temporário seria a de prevenir que a medicação utilizada no interior dos canais escape para o meio bucal reduzindo assim sua efetividade (WEBBER *et al.*, 1978; BOBOTIS *et al.*, 1989).

A terminologia restauração temporária é descrita como uma restauração que é colocada numa cavidade de acesso endodôntico (JANSEN, ABBOTT e CASTRO SALGADO, 2007), e permanecerá o menor tempo possível nessa situação até a confecção da restauração definitiva.

Diversos estudos têm demonstrado que a microinfiltração coronária pode ocorrer ao redor de materiais restauradores temporários (ZAIA *et al.*, 2002) e quando estes perdem a integridade, uma eventual contaminação do espaço radicular e, conseqüentemente, dos tecidos periapicais pode ocorrer, resultando na falha do tratamento endodôntico (MALONE e DONNELLY, 1997), o que pode levar a uma reintervenção em um tratamento já executado ou mesmo protelar a conclusão de um tratamento em execução. Por isso, cuidados preventivos são fundamentais para evitar a infiltração, como uma restauração coronária adequada durante e após o tratamento endodôntico (SAUNDERS e SAUNDERS, 1994).

A importância da infiltração coronária no prognóstico do tratamento endodôntico tem sido demonstrada, já que dentes expostos a organismos contaminantes podem ter toda a extensão do canal radicular infectada (TORABINEJAD *et al.*, 1990).

Os resultados apresentados por estudos de microinfiltração, realizados por variados métodos como penetração de corante, bactérias, radioisótopos e filtragem de fluidos, são inconclusivos na determinação do material restaurador temporário ideal (BOBOTIS *et al.*, 1989). Em diversos estudos, os materiais são avaliados em cavidades de acesso classe I sendo que os mesmos não foram submetidos à ação concomitante de forças mecânicas simulando a mastigação.

Na prática clínica, o uso dos materiais restauradores temporários envolve a reconstituição de superfícies que foram perdidas, e aqueles que promovem um bom vedamento em cavidades de acesso simples, podem não apresentar esse mesmo desempenho em cavidades de acesso complexas (ANDERSON *et al.*, 1989).

A publicação de estudos a respeito da microinfiltração coronária é vasta, porém, torna-se restrita quando se trata do uso de materiais obturadores temporários em cavidades complexas, sob a ação de intempéries térmicas e mecânicas.

Para um efetivo vedamento de uma cavidade entre as sessões de tratamento endodôntico é essencial que tenhamos conhecimento das técnicas de inserção dos materiais restauradores temporários no sentido de satisfazer uma larga variedade de requerimentos clínicos como o tempo, forças oclusais, desgaste, complexidade da cavidade e a ausência de estruturas do dente (NAOUM e CHANDLER, 2002).

Pelo exposto, este estudo tem a proposta de avaliar “in vitro” a microinfiltração coronária pelo corante Rodamina B a 0,5% em cavidades complexas méso-ocluso-distal (MOD) seladas com três materiais restauradores temporários (IRM, COLTOSOL e Fill Magic TEMPO), utilizando a simulação laboratorial das condições clínicas, como a ação de termociclagem e de forças mecânicas incidindo sobre esses materiais.

2 Revisão de Literatura

Gilles *et al.* (1975) estudaram os efeitos da termociclagem na estabilidade dimensional de materiais restauradores temporários e demonstraram que a estabilidade parece ser afetada significativamente pelo conteúdo de água. Por meio da termociclagem o CAVIT mostrou uma menor mudança dimensional linear que dois cimentos à base de óxido de zinco e eugenol e que uma obturação de gutapercha.

Webber *et al.* (1978) realizaram um trabalho, onde quarenta dentes humanos extraídos tiveram suas cavidades de acesso endodôntico preparadas e seladas com CAVIT e se avaliou a infiltração pelo corante azul de metileno. Os seus dados sugerem que pelo menos 3,5mm de espessura do material restaurador temporário deve ser utilizado para evitar a infiltração pelo corante.

Safavi, Dowden e Langeland (1987) conduziram um estudo comparativo por meio da avaliação de prosvações de quatrocentos e sessenta e quatro dentes tratados endodonticamente com restaurações temporárias e definitivas. Os casos de sucesso foram observados mais em casos de dentes com restaurações definitivas do que em dentes com restaurações temporárias, porém sem diferença estatisticamente significantes e concluíram que existe uma estreita correlação entre o tipo de restauração coronária e o prognóstico endodôntico não pôde ser estabelecido dentro do período de observação.

Anderson, Powell e Pashley (1989) avaliaram a micro-infiltração em três materiais restauradores temporários (CAVIT, IRM e TERM) de cavidades complexas em dentes humanos extraídos com envolvimento de cáries extensas. A micro-infiltração foi avaliada por meio da filtragem de fluidos em diversos intervalos de tempo e após estresse térmico. Os resultados indicaram que as restaurações TERM promoveram excelente vedamento e foram superiores estatisticamente às de CAVIT e IRM para restaurarem cavidades complexas. As restaurações em IRM demonstraram maior micro-infiltração após estresse térmico, enquanto o CAVIT foi considerado clinicamente inaceitável por causa de muitas fraturas, expansão e extrusão das cavidades preparadas. Esses defeitos não foram observados nas restaurações temporárias com IRM e TERM.

Torabinejad, Ung e Kettering (1990) utilizaram 45 canais radiculares os quais foram instrumentados, limpos e obturados pela técnica da condensação

lateral. A porção coronária do material obturador do canal foi colocada em contato com *Staphylococcus epidermidis* e *Proteus vulgaris*. O número de dias para que as bactérias penetrassem no interior dos canais foi determinado. Mais de 50% dos canais foram completamente contaminados após 19 dias de exposição ao *Staphylococcus epidermidis* e 50% dos canais foram totalmente contaminados quando a superfície do material obturador foi exposta à bactéria *Proteus vulgaris* por 42 dias.

Barkhordar e Stark (1990) fizeram um estudo em 60 dentes humanos extraídos que foram divididos em duas categorias de cavidades de acesso: uma com paredes divergentes e outra com paredes paralelas no sentido oclusal. Os materiais restauradores temporários utilizados foram o TERM, CAVIT e IRM. Após termociclagem de duas horas com intervalos de um minuto variando de 60° C a 4° C. Os dentes foram revestidos com duas camadas de verniz incolor com exceção das margens da cavidade e tiveram as superfícies oclusais posteriormente imersas em um meio contendo nitrato de prata. O estudo demonstrou que o desenho da cavidade não é padrão funcional para avaliação da infiltração e que o CAVIT tem a melhor capacidade de vedamento enquanto o IRM apresentou o maior grau de infiltração pelo corante.

Magura *et al.* (1991) avaliaram a penetração da saliva em canais radiculares obturados de 120 dentes anteriores superiores de humanos através de dois métodos de análise: histológica e de penetração de corantes, num período de dois, sete, 14, 28 e 90 dias. A análise histológica da penetração por saliva foi significativamente menor do que análise por corante. A penetração de saliva no período de três meses foi significativamente maior que nos outros quatro períodos de tempo. Os resultados sugerem o retratamento de canais obturados que ficaram expostos ao meio bucal por um período de três meses.

Kazemi, Safavi e Spangberg (1994) avaliaram a estabilidade e permeabilidade do TEMPIT e comparou com os achados de dois materiais restauradores temporários comumente utilizados o CAVIT e o IRM. Utilizaram 80 molares inferiores e o experimento foi dividido em duas etapas, onde na primeira as amostras foram submetidas à ação do corante azul de metileno por seis dias, termociclados e seccionados; a penetração e difusão pelo corante foi medida ao longo das margens e no interior dos materiais. Na segunda etapa do experimento, um estudo foi realizado utilizando tubos de vidro padronizados a fim melhor avaliar a

penetração do corante nas margens e no interior do material aumentando a espessura das restaurações temporárias. Para evitar a expansão higroscópica os dentes foram colocados em água antes de serem submetidos ao corante. Como resultado eles obtiveram que o TEMPIT e o CAVIT mostraram uma quantidade substancial de difusão do corante no interior do material. O CAVIT mostrou melhor capacidade de vedamento em todos os testes. O TEMPIT obteve resultados significativamente diferentes do CAVIT em relação à infiltração marginal e difusão através do material. O IRM demonstrou a menor difusão no interior do material, no entanto não apresentou uma infiltração marginal significativamente diferente do TEMPIT.

Roghanizad e Jones (1996) sugeriram um novo método inserindo material restaurador temporário no orifício do canal radicular logo após o tratamento endodôntico. Foram utilizados 94 incisivos centrais superiores humanos extraídos, onde três milímetros de guta-percha foram removidos das entradas dos canais e trocadas por CAVIT, TERM e amálgama com verniz cavitário. Após a termociclagem de 7°C a 55°C e imersão em corante azul de metileno por duas semanas a quantidade de penetração do corante foi medida. Como resultados obtiveram que duas camadas de verniz cavitário sobre o amálgama selam significativamente melhor que o CAVIT e o TERM. No entanto, o CAVIT e TERM se comportaram significativamente melhor que o grupo controle positivo.

Jacquot *et al.* (1996) fizeram um estudo onde avaliaram a capacidade de vedamento de quatro materiais restauradores temporários (CAVIT, CAVIT-G, CAVIT-W e IRM) por nove dias usando uma técnica eletroquímica. Utilizaram cinquenta e dois prémolares humanos extraídos. Os dentes foram divididos em quatro grupos de doze amostras, além de dois dentes para grupo controle positivos e dois dentes para grupo controle negativos. Após o preparo da cavidade de acesso endodôntico a capacidade de vedamento foi registrada. A capacidade de vedamento foi medida logo após a obturação chamado de tempo zero (0) e após um, dois, três, quatro, sete e nove dias. Concluíram que o grupo que utilizou IRM foi mais impermeável à água que as diferentes formulações do CAVIT. Ao longo do experimento nenhuma diferença significativa foi relatada entre os grupos com CAVIT e com CAVIT-W. O grupo com CAVIT-G foi significativamente menos impermeável à água ao longo do experimento.

Beach *et al.* (1996) realizaram um estudo *in vivo* comparando a infiltração bacteriana em três materiais restauradores temporários (CAVIT, IRM e TERM). Cavidades de acesso de cinquenta e um dentes tratados endodonticamente foram aleatoriamente seladas com quatro milímetros de um dos três materiais restauradores temporários. Após três semanas da inserção do material restaurador temporário, a infiltração bacteriana foi avaliada a partir da amostragem sob a restauração temporária e posteriormente culturas dessas amostras foram cultivadas de maneira aeróbica e anaeróbica. Crescimentos positivos foram observados em quatro de quatorze amostras de TERM, uma de 18 amostras de IRM. O CAVIT não demonstrou infiltração em nenhum dos dentes em que foi utilizado. O CAVIT demonstrou de forma significativa um melhor vedamento que o TERM ao longo do estudo.

Mayer e Eickholz (1997) avaliaram o vedamento marginal de quatro tipos de materiais restauradores temporários *in vitro* após termociclagem (500 ciclos de 60 segundos na temperatura de 5^oC a 60^oC) e ação de carregamento mecânico numa máquina universal de ensaios (Instron Machine) com 200 ciclos com força de 40N. Utilizaram-se dos testes de penetração por corante e análise da infiltração marginal quantitativa em réplicas por meio de microscópio eletrônico de varredura. Em quarenta e quatro molares humanos extraídos foram preparadas cavidades de acesso classe I, as quais foram preenchidas com CAVIT, Kalsolgen, IRM e TERM. Após reação de presa e termociclagem o CAVIT mostrou menor microinfiltração por corante e poucas frestas marginais na análise marginal quantitativa. Após carregamento mecânico, duas obturações de CAVIT entraram em colapso na cavidade endodôntica. As condições marginais do TERM foram comparáveis ao CAVIT após termociclagem e carregamento mecânico. Restaurações usando Kalsogen e IRM demonstraram aumento significativo da microinfiltração e uma maior porcentagem de frestas marginais após termociclagem e carregamento. Contrastando com os testes de penetração por corante, os efeitos de diferentes fatores na integridade marginal das restaurações temporárias podem ser examinados pela técnica da réplica e análise quantitativa marginal.

Alves, Walton e Drake (1998) realizaram um estudo examinando a possibilidade da penetração bacteriana em canais preparados com espaço para pino de endotoxinas e células bacterianas derivadas de colônias de variadas espécies. Os resultados demonstraram que ambos, bactérias e endotoxinas são capazes de

penetrar pelo material obturador em dentes com canais preparados para pino, no entanto as endotoxinas penetram com maior rapidez que as bactérias. Especula-se que sequência de eventos similar ocorre clinicamente, logo a rápida penetração da endotoxina pode levar a uma precoce reação periapical com subsequente falha no tratamento e requerer um retratamento ou cirurgia periapical. A necessidade de uma imediata e adequada restauração temporária após o tratamento endodôntico deve ser reforçada.

Deveaux *et al.* (1999) avaliaram a infiltração em quatro materiais restauradores temporários (CAVIT, IRM, TERM e FERMIT) utilizando um sistema de modelo de dois compartimentos e a bactéria *Streptococcus sanguis* como marcador bacteriano. Foram utilizados pré-molares onde as cavidades de acesso foram preenchidas com os materiais e os dentes imersos em um meio de cultura no modelo. Metade dos dentes foram termociclados no segundo dia. A percolação bacteriana para compartimento superior foi mensurada em intervalos regulares de dois, sete, 14 e 21 dias. A espessura do material restaurador foi mensurada no fim do estudo. No grupo que não foi submetido à termociclagem, o CAVIT foi mais impermeável à água que os outros materiais no segundo dia e que o TERM e o IRM no sétimo dia. O FERMIT foi mais impermeável que o IRM no sétimo dia. No grupo em que foi submetido à termociclagem o CAVIT foi mais impermeável que os outros materiais até o sétimo dia. A termociclagem não afetou significativamente a infiltração. A espessura do material na média de 4,1mm não afeta a infiltração. Esses resultados devem ser considerados na utilização dos materiais restauradores temporários.

Gale e Darvell (1999) conduziram uma revisão de literatura analisando 130 artigos científicos de estudos laboratoriais de dentes que sofreram termociclagem e a ciclagem térmica clinicamente relevante foi derivada a partir da informação *in vivo*, e é sugerido como um padrão de referência. Concluíram que a quantidade de métodos utilizados era grande, tornando a comparação difícil. Relatos de testes de ciclagem térmica eram muitas vezes contraditórios, mas geralmente a infiltração aumenta com o stress térmico, embora nunca tenha sido demonstrado que a termociclagem é relevante para falhas clínicas. No entanto, isso deve ser feito, o regime cíclico padrão definido é: 35°C (28 s), 15°C (2 s), 35°C(28 s), 45°C (2 s). Nenhuma evidência de o número de ciclos que possam ser experimentados *in vivo* foi encontrada e isso requer investigação, mas uma estimativa provisória de cerca

de 10000 por ano é sugerido. O estresse térmico de interfaces de restaurações somente tem valor quando a adesão inicial é conhecida por ser confiável.

Pai *et al.* (1999) estudaram a microinfiltração entre materiais restauradores temporários inseridos em tempos diferentes. A microinfiltração foi avaliada em três áreas: entre a abertura de acesso pelo material restaurador e as paredes da cavidade; entre o material restaurador adicional colocado após o remendo de uma abertura secundária no primeiro material restaurador e do próprio material restaurador original; e entre o material secundário inserido e as paredes da cavidade. Cavidades padrão de acesso foram realizadas em cento e vinte dentes, que foram divididos em seis grupos. Quatro molares serviram de controle. IRM ou amálgama serviram de material restaurador primário. Após quatorze dias, metade das restaurações primárias foram removidas e esse feito foi preenchido com o material restaurador secundário (IRM, CAVITRON, e duplo vedamento de CAVITRON e IRM). A microinfiltração foi mensurada linearmente pela penetração do corante fucsina básica por meio de um estereomicroscópio após termociclagem (5^oC a 55^oC em 100 ciclos) e os dentes seccionados. Os resultados indicaram uma menor microinfiltração entre a restauração primária e a secundária colocada em tempos diferentes e depois a microinfiltração entre o material restaurador temporário primário e a cavidade de acesso, independentemente do tipo de material restaurador primário usado CAVITRON ou IRM.

Tronstad *et al.* (2000) realizaram um estudo avaliando a relação entre a qualidade da restauração coronária, da obturação do canal radicular e do status periapical de mil e um dentes tratados endodonticamente com restauração definitiva por meio de radiografias completas de todos os dentes da boca de pacientes da Faculdade de Odontologia de Oslo de forma aleatória. A avaliação foi realizada por dois examinadores previamente calibrados. A taxa de sucesso para todos os dentes tratados endodonticamente foi de 67,4%, para dentes com pinos intrarradiculares foi de 70,7% e dentes sem pinos intrarradiculares foi de 63,6%. A taxa de sucesso para dentes com restauração e endodontia adequados foram de 81%, dentes com restauração inadequada e endodontia adequada foram de 71%. O percentual de sucesso em dentes com endodontia inadequada e restauração adequada foi de 56% e dentes com endodontia inadequada e restauração inadequada foi de 57%. Concluíram que a qualidade técnica do tratamento endodôntico por meio de

juízo radiográfico é mais importante que a qualidade técnica da restauração coronária quando status periapical de dentes tratados endodonticamente é avaliado.

Ricucci, Grondahl e Bergenholtz (2000) abordaram a significância clínica a respeito da infiltração coronária por meio de um estudo coorte retrospectiva em 55 pacientes com canais obturados que foram expostos ao meio bucal devido a cáries ou ausência de restauração. Os casos foram acompanhados um a um em relação ao diagnóstico inicial pulpar e periapical, período de após conclusão do tratamento endodôntico, tipo de dente, idade do paciente e qualidade técnica da obturação do canal. Como resultado, observaram que do total, 14 lesões osteolíticas estavam presentes. Em 43 dos 55 pares combinados (78%) apresentaram condições periapicais idênticas. Em nove pares, a lesão periapical estava presente na categoria “dente aberto”, no entanto em três pares a lesão periapical foi observada exclusivamente em “dente intacto”. Embora a chance da lesão estiver presente no “grupo aberto” ser de três contra zero, isso não foi um resultado significativamente significativo. Concluíram que dados sugerem que o problema da infiltração coronária não pode ser de tal grande importância clínica como mostram estudos *in vitro*, desde que a instrumentação e obturação do canal radicular sejam cuidadosamente executadas.

Newcomb, Clark e Eleazer (2001) conduziram um estudo avaliando o efeito sobre o vedamento do material restaurador temporário à base de óxido de zinco e sulfato de cálcio quando fibras de algodão passam através do material até a sua superfície externa. Tubos de vidro foram preenchidos com 3,5mm de espessura do material restaurador temporário incorporando feixe de fibras de algodão transpassando da superfície interna para a externa. O tempo para o corante azul de metileno penetrar o material foi comparado entre quatro grupos. Grupo 1 (fibras grandes) tinham de 20 a 40 fibras, grupo 2 (fibras médias) de 10 a 15 fibras, grupo 3 (pequenas fibras) de 3 a 5 fibras e o grupo 4 controle que não continham fibras de algodão. Todas as amostras contendo algodão infiltraram em 12 minutos. Em nenhuma das amostras do grupo controle infiltraram entre um período de 21 dias. Os resultados demonstraram que mesmo pequenas porções de algodão presas entre as paredes dos tubos e do material restaurador temporário reduziu dramaticamente a qualidade de vedamento do material.

Liberman *et al.* (2001) realizaram um estudo utilizando IRM e Cavidentin como materiais restauradores temporários, submetidos a ação de carregamentos oclusais cíclicos repetitivos, utilizando uma carga de quatro kilogramas e observou que o IRM é nitidamente superior que o Cavidentin. O IRM manteve um vedamento razoável e o Cavidentin deteriorou-se além de perder a capacidade de vedamento. Os resultados sugerem que materiais a base de sulfato de cálcio devem ser utilizados onde regiões que não sofrem a ação de carregamentos oclusais e o IRM deve ser utilizado para esse fim. Portanto o trabalho demonstrou que materiais testados para microinfiltração sem referência de forças mastigatórias têm valor limitado.

Hommez, Coppens e De Moor (2002) conduziram um estudo avaliando o impacto da qualidade da restauração coronária baseada por meios clínicos e radiográficos e da qualidade da obturação do canal radicular na saúde do ligamento periodontal. Concluíram que a importância de uma boa restauração coronária assim como uma boa obturação dos canais radiculares deve ser enfatizada e que a qualidade técnica de ambas tem importância no status periapical.

Naoum e Chandler (2002) realizaram uma revisão de literatura com o objetivo de fornecer uma visão globalizada dos materiais e técnicas utilizadas para restaurações de curto e longo prazo durante e imediatamente após a terapia endodôntica e fazer as recomendações clínicas necessárias. Concluiu que mais pesquisas são necessárias para determinar a efetividade de restaurações temporárias em condições de ambiente bucal, especialmente no que se diz respeito à infiltração e demanda funcional.

Vail e Guba (2002) relataram um caso clínico de reparo de lesão periapical em um incisivo lateral inferior esquerdo com dois anos e meio de restauração temporária selando a cavidade de acesso após o tratamento endodôntico.

Pane, Palamara e Messer (2002) conduziram um estudo de investigando o efeito de bandas de aço inoxidável na flexão de cúspides e na resistência à fratura de premolares superiores extraídos, e concluíram que as bandas de aço reduzem a flexão de cúspide e aumentam sua resistência à fratura.

Wimonchit, Timpawat e Vongsavan (2002) desenvolveram um estudo com a finalidade de comparar diferentes técnicas de testes de infiltração por corante.

Cento e cinquenta dentes anteriores humanos foram completamente instrumentados e randomizados em dois diferentes grupos com sessenta dentes e mais dois grupos com 15 dentes cada, com grupos controle negativo e positivo. Um grupo foi instrumentado utilizando irrigação de hipoclorito de sódio 5,25% mantendo a smear layer intacta enquanto o outro grupo irrigado com hipoclorito 5,25% e EDTA a 17% para remoção da smear layer. Os canais foram obturados com guta-percha e cimento AH Plus utilizando a técnica da condensação lateral. Cada grupo experimental foi dividido em três subgrupos com 20 dentes e em cada grupo três tipos diferentes métodos de infiltração por corante: a penetração passiva do corante, penetração com aplicação de vácuo e o método da filtração de fluidos. Os dentes foram acondicionados em meio com 100% de umidade a 37°C por cinco dias antes de serem imersos em tinta nanquim por dois dias e limpados. A extensão linear da penetração do corante foi mensurada. A média de profundidade da infiltração dos grupos com a smear layer intacta foi de 2,5+/- 1,0mm para infiltração passiva do corante, 6,7+/- 2,8mm penetração por corante a vácuo e 3,0+/- 1,1mm para método da filtração de fluidos. No grupo em que a smear layer foi removida, a média de profundidade de penetração foi de 3,2+/- 2,1mm para infiltração passiva do corante, 5,8+/- 2,8mm para penetração do corante à vácuo e 3,4+/- 2,1mm para filtração de fluidos. O método de penetração a vácuo resultou em uma infiltração pelo corante significativamente maior o filtração por fluidos e penetração passiva do corante. A conclusão foi que a presença ou não da smear layer não tem efeito estatisticamente significativo em qualquer das técnicas de infiltração.

Balto (2002) realizou um estudo in vitro avaliando a infiltração microbiana em CAVIT, IRM e Dyract quando usado como material restaurador temporário após o tratamento endodôntico. O grau da infiltração coronária foi avaliado usando um marcador microbiológico consistindo de *Streptococcus faecalis* e *Candida albicans*. Para cada um dos dois microorganismos um grupo com quinze premolares superiores, os quais foram preparados endodonticamente e obturados pela técnica da guta-percha termoplastificada. Uma camada com espessura de 3,5mm de cada um dos três materiais restauradores temporários foi inserido nas cavidades de acesso nos dentes de cada grupo (cinco dentes por grupo). Os dentes controle (quatro positivos e quatro negativos) não apresentavam qualquer material restaurador sobre a guta-percha, no entanto o orifício e o forame apical do grupo controle negativo foram completamente selados com esmalte para unhas. Cada

dente foi colocado em uma fonte de uma placa de cultura tecidual de 24 cavidades embebidas em caldo de Trypticase e Bactoagar a 0,5%. Organismos em suspensão foram inoculados em cavidades de acesso e a penetração microbiana foi detectada com aumento da turbidez do caldo. Ao fim de 30 dias, os resultados mostraram que em todo grupo controle positivo infiltrou em uma semana, enquanto aqueles que serviram como grupo controle negativo permaneceu sem contaminação ao longo do período de testes. Com os microorganismos do caldo de cultura, o IRM permitiu a infiltração após 10 dias, no entanto CAVIT e Dyract infiltrou após duas semanas.

Zaia *et al.* (2002) realizaram um experimento *in vitro* utilizando cem molares humanos extraídos, a fim de avaliar a habilidade de vedamento do IRM, COLTOSOL, Vidrion R e Scotch Bond ao corante (nanquim) na câmara pulpar após tratamento endodôntico. Dois milímetros de cada material foram inseridos sobre o assoalho da câmara pulpar. Após termociclagem e imersão no corante os dentes foram lavados e as mensurações foram feitas no ponto máximo de infiltração do corante. Como resultados observaram que todos os grupos mostram infiltração pelo corante. COLTOSOL e IRM selaram significativamente melhor que os outros grupos, prevenindo a infiltração coronária em 84% e 74% das amostras, respectivamente. O Scotch Bond exibiu o maior nível de infiltração (54% com infiltração pelo corante), que não foi significativamente diferente do grupo controle positivo (62% infiltração). Concluíram que nenhum dos materiais foi capaz de prevenir a microinfiltração em todas as amostras. Vidrion R e Scotch Bond demonstraram os piores resultados como barreiras contra infiltração coronária, enquanto o IRM e COLTOSOL foram significativamente melhores prevenindo a microinfiltração.

Seiler (2006) comparou cinco materiais restauradores (IRM, CAVIT, Fuji II LC, Fuji IX e Triage) utilizados como vedamento de dentes tratados endodonticamente contra a infiltração bacteriana. Utilizou 60 premolares humanos extraídos, onde as cavidades de acesso foram preparadas e restauradas com um desses cinco materiais. Os dentes restaurados foram colocados entre uma câmara superior na parte coronária e uma na câmara inferior na porção apical. Os dentes montados em tubos foram assepticamente selados com selador para vidro contendo caldo estéril. As câmaras superiores foram preenchidas com inoculação de caldo contendo *Streptococcus mutans*. As câmaras inferiores foram observadas diariamente quanto à turvação, indicando a infiltração pelo material restaurador e crescimento bacteriano; se a câmara inferior estivesse turva os dados eram

anotados. O experimento foi realizado por 30 dias. Os resultados desse estudo indicaram que o ionômero de vidro e ionômero de vidro modificado com resina promove um melhor vedamento coronário contra *Streptococcus mutans* que o material a base de óxido de zinco e eugenol em cavidades de acesso.

Çelik *et al.* (2006) estudaram a microinfiltração bacteriana em quatro materiais restauradores (ionômero de vidro, cimento de policarboxilato, ionômero de vidro resinoso e resina composta fluida) utilizados como base sobre a obturação dos canais radiculares e avaliados por um período de cinco meses. Sessenta premolares inferiores humanos monorradiculares foram obturados pela técnica da condensação lateral da guta-percha. Os dentes foram aleatoriamente divididos em cinco grupos com 10 dentes em cada e um grupo controle positivo e outro negativo com 5 dentes cada. As cavidades de acesso foram preenchidas com um dos materiais servindo como barreiras em quatro grupos. No grupo cinco nenhum material restaurador foi inserido. As amostras foram incorporadas a um sistema modelo utilizando *Staphylococcus epidermidis* como marcador microbiano. A capacidade de vedamento de todos os materiais testados foram melhores que do grupo 5(sem material). Dentro das limitações do estudo, o cimento de ionômero de vidro infiltrou significativamente menos quando comparado com a resina composta fluida.

Yamauchin *et al.* (2006) conduziram um estudo in vivo avaliando o efeitos do vedamento dos orifícios dos canais utilizando resina composta ou IRM na infiltração coronária. Sessenta e um premolares de três cães da raça Beagle foram instrumentados e obturados com guta-percha e cimento AH Plus ou apenas guta-percha. Foram removidos 2mm do material obturador das entradas dos condutos os quais foram preenchidos com resina, IRM ou ficaram sem o preenchimento. As cavidades de acesso mantiveram-se abertas por oito meses, os cães foram sacrificados e as regiões periapicais das raízes foram histologicamente examinadas. A inflamação periapical foi observada em 89% dos grupos sem as barreiras, mas naqueles com a barreira ocorrência diminuiu em 39% (resina + guta-percha + AhPlus), 38% (IRM + Guta + AHPlus) e 58% (resina+ guta), respectivamente. Além disso, severa inflamação foi observada em 50% do primeiro grupo, mas apenas de 0 a 17% do último. Uma redução substancial na periodontite apical pelo uso da barreira destaca a importância clínica da promoção da barreira contra infiltração coronária em comparação que a promovida pela guta-percha e o cimento obturador somente.

Lai, Pai e Chen (2007) conduziram um estudo comparando a infiltração marginal cavidades endodônticas padronizadas complexas utilizando CAVIT, IRM, cimento fosfato de zinco e bandas de cobre cimentadas com cimento fosfato de zinco. Utilizaram 176 molares humanos extraídos, onde os dentes foram divididos em seis grupos, incluindo grupos controle positivo e negativo. Um sistema de matriz universal foi inserido sobre cada dente antes da restauração, exceto no grupo da banda de cobre, nos quais os dentes foram restaurados com cimento fosfato de zinco após a cimentação da banda de cobre. A infiltração marginal foi avaliada com um microscópio binocular após os dentes serem imersos em saliva artificial corados com azul de metileno a 2% e tamponado com pH neutro a 37⁰C por vários intervalos de tempo após termociclagem. Nos grupos experimentais, as diferenças nas pontuações do grupo CAVIT com os outros grupos foram marcantes. O grupo CAVIT apresentou a menor infiltração, independente do tempo, no entanto mais de metade das amostras do grupo de IRM, cimento fosfato de zinco e da banda de cobre exibiu severa infiltração no primeiro dia.

Kampfer *et al.* (2007) avaliaram a hipótese que células viáveis de *Enterococcus faecalis* provenientes de comida podem entrar no espaço do canal radicular via infiltração coronária. Utilizaram um dispositivo simulando o meio bucal sob ação de cargas mastigatórias, a capacidade de uma restauração temporária derivada de sulfato de cálcio (CAVIT W) a fim de prevenir a infiltração do *Enterococcus faecalis* derivada do queijo através da cavidade endodôntica para o interior da câmara pulpar foi avaliada. Cavidades classe I de acesso padronizado foram preparadas em molares humanos superiores. As cavidades foram preenchidas com CAVIT de dois ou quatro milímetros de espessura. Cavidades sem preenchimento serviram de grupo controle positivo e dentes preenchidos com resina composta fotopolimerizável agindo com grupo controle negativo. Queijo contendo células viáveis de *Enterococcus faecalis* foi colocado nas superfícies oclusais dos dentes teste e controles, os quais foram submetidos a 680 ciclos mastigatórios por dia durante uma semana, num dispositivo mastigatório com perfusão de saliva artificial a 37⁰ C. Os resultados mostraram que todos os grupos controle positivos mostraram crescimento puro de *Enterococcus faecalis*. Além disso, um dente do grupo controle negativo permitiu a infiltração. A aplicação de quatro milímetros de CAVIT preveniu a infiltração de *Enterococcus faecalis* significativamente melhor que o grupo correspondente com dois milímetros. Concluíram que os resultados mostram

de maneira substancial a suspeita de que microorganismos provenientes de comida podem penetrar em canais radiculares necrosados via microinfiltração coronária.

Fathi, Bahcall e Maki (2007) realizaram um estudo a fim de avaliar quantitativamente a efetividade de três materiais restauradores temporários utilizados com barreiras intracoronárias na prevenção da microinfiltração de dentes tratados endodonticamente. Utilizaram cinquenta e cinco dentes monorradiculares que foram instrumentados e obturados. Quarenta e cinco amostras foram divididas aleatoriamente em três grupos experimentais: grupo 1 (Ketac-Cem), grupo 2 (Clearfill protect bond/Clearfill AP-X e grupo 3 (Maxcem). O grupo controle negativo continha cinco amostras e o grupo controle positivo cinco amostras. A microinfiltração foi testada usando um método de duas câmaras bacterianas estéreis e *Enterococcus faecalis* foi utilizado como marcador microbiológico. As amostras foram incubadas aerobicamente a 37°C por 120 dias. A infiltração bacteriana foi determinada pela mudança na turbidez no meio. Como resultado obtiveram que nenhuma diferença significativa na infiltração bacteriana foi encontrada entre os três grupos experimentais testados. Todos os grupos controle positivo infiltraram entre o período de 60 dias e o caldo do grupo controle negativo permaneceu claro ao longo do período do experimento.

Jensen e Abbott (2007) realizaram um estudo com a finalidade de criar um modelo experimental o qual permite que restaurações endodônticas temporárias sejam testadas pela infiltração por corante sob ação de cargas mastigatórias simuladas. Dentes premolares tiveram suas cavidades méso-ocluso-distal padronizadas, preparadas e os canais instrumentados. Uma bolinha de algodão foi inserida na câmara pulpar e as cavidades restauradas com CAVIT, IRM, Ketac-Fill Plus, Ketac-Silver, ou resina composta (Z-100). As amostras foram submetidas ao equivalente há três meses carregamento clínico exposto ao corante azul de metileno. Os resultados não dão suporte ao uso do IRM como material restaurador temporário adequado para cavidades extensas. A penetração do corante nas amostras do Ketac-Fill Plus e Ketac-Silver não foi previsível e os resultados sugerem que o CAVIT e resina composta (Z-100) requerem futuras investigações sobre potencial para serem utilizados com esta proposta.

Jensen, Abbott e Castro Salgado (2007) realizaram uma revisão de literatura a respeito do uso de restaurações intermediárias e temporárias a fim de

fornecer recomendações em relação às restaurações para os clínicos seguirem durante o tratamento endodôntico.

Ciftci, Vardarli e Sonmez (2007) conduziram um estudo comparando a capacidade de vedamento de três materiais restauradores temporários, CAVIT-G, Ketac Molar EasyMix e IRM com um material temporário fotopolimerizável denominado CLIP, utilizando infiltração por corante azul de metileno como teste. Utilizaram quarenta e oito premolares humanos extraídos hígidos onde cavidades de acesso foram realizadas. Os dentes foram divididos em seis grupos, incluindo grupos controle positivo e negativo. Após preparo de cavidade de acesso, bolinhas de algodão foram posicionadas sobre a câmara pulpar permitindo inserção de 4 mm do material restaurador. Após termociclagem de 500 ciclos de 5⁰C a 55⁰C, os dentes foram imersos em solução de azul de metileno a 2% em pH neutro numa incubadora a fim de avaliar a infiltração. Os dentes foram seccionados e a maior profundidade da penetração do corante foi analisada por meio de um estereomicroscópio. Como resultado os grupos controle positivo apresentaram infiltração completa pelo corante enquanto o grupo negativo não apresentou infiltração. Nos grupos experimentais o grupo CLIP e CAVIT-G apresentaram diferenças estatísticas marcantes em relação aos dois outros grupos (IRM e Ketac Molar). Não houve diferença estatística significativa entre CAVIT-G e CLIP. Concluíram que o CLIP previne vedamento em relação à infiltração marginal tanto quanto o CAVIT-G quando utilizado como material restaurador temporário.

Pieper *et al* (2009) avaliaram o vedamento marginal, absorção de água, solubilidade e perda de massa após escovação de diversos materiais restauradores temporários. Para avaliar o vedamento marginal, cavidades de acesso classe I foram realizadas em molares humanos extraídos e restaurados com um dos diversos materiais restauradores temporários (CAVIT, IRM, Vidrion R ou Bioplic). A penetração pelo corante foi avaliada após termociclagem e imersão em solução de fucsina básica a 0,5%. A absorção de água, solubilidade e análise da perda de massa, corpos de prova em forma de disco foram confeccionados. A absorção de água e solubilidade foi avaliada pela alteração da massa após a armazenagem em água destilada por sete dias. A perda de massa foi calculada baseada na diferença na massa após a abrasão com escova dental e as superfícies foram analisadas num estereomicroscópio. Como resultados foram observados diferenças estatisticamente significantes no vedamento marginal, na absorção de água, na solubilidade e na

perda de massa. Bioplic obteve o melhor vedamento marginal. CAVIT obteve a maior absorção de água e solubilidade. Vidrion R e Bioplic obtiveram a menor solubilidade. A perda de massa após escovação foi maior no CAVIT, seguido pelo Bioplic, IRM e Vidrion R. O CAVIT e Vidrion R foram utilizados de forma agressiva pela escovação. Concluíram que o material restaurador temporário a base de resina (BIOPLIC) produz o melhor vedamento marginal e foi associada a menor absorção por água, solubilidade e perda de massa.

Chailertvanitkul *et al.* (2009) realizaram um estudo investigando a associação entre a infiltração por corante e penetração bacteriana através de restaurações temporárias usadas durante o tratamento endodôntico. Foram utilizados sessenta e quatro dentes humanos extraídos com dois dentes para cada grupo controle positivo e negativo. Cavidades MOD (mesio-ocluso-distal) foram preparadas e as cúspides palatinas dos molares superiores e cúspides vestibulares dos molares inferiores foram removidas. Algodão foi inserido sobre os canais e coberto com CAVIT. Trinta dentes foram restaurados com Ketac-Silver (KS) e trinta com KS reforçado com bandas de aço inox (KSB). As amostras foram imersas em tinta nanquim e misturadas em caldo de coração e cérebro contendo *Streptococcus gordonii*. Após três meses de mastigação simulada, a integridade estrutural e a penetração por corante e bacteriana foram avaliados. O grupo controle positivo apresentou tanto penetração do corante quanto bacteriana. Todas as restaurações com KS foram descoladas e 18 restaurações KSB (60%) se descolaram. Restaurações com KS foram com 1,67 vezes mais predispostas a terem descolamento que restaurações KSB. Restaurações KS foram 1,3% mais propensas a terem infiltração pelo corante que as restaurações KSB e três vezes mais infiltração bacteriana, no entanto não estatisticamente significantes. No total 88,3% das amostras apresentaram infiltração por corante e 20% obtiveram penetração bacteriana. Esses 68,3% de diferença indicaram nenhuma associação entre a infiltração por corante e a bacteriana. Como conclusão os autores observaram que as bandas de aço inox ajudaram a manter a integridade das restaurações KS sob ação das funções mastigatórias. As bandas ajudam a prevenir a infiltração por corantes, porém não à penetração bacteriana. Não há associação entre a infiltração por corante e a infiltração bacteriana.

Ebert *et al.* (2009) realizaram um estudo testando a influência do carregamento termomecânico e o modo de limpeza da câmara pulpar de molares na

microinfiltração coronária de adesivos sobre o material obturador dos canais radiculares e observaram que o carregamento termomecânico tem um impacto negativo no vedamento coronário. O vedamento do assoalho da câmara pulpar com a técnica etch-and-rinse combinada com uma resina composta fluida mostrou resultados promissores, no entanto a colocação de uma restauração definitiva deve ser realizada num período mais breve possível.

Rechenberg, Thurnheer e Zehnder (2011) conduziram um estudo a fim de acessar as rotas da infiltração bacteriana através de um modelo de duas câmaras frequentemente desenvolvido para avaliar a obturação dos canais. Utilizaram cinquenta e um premolares humanos extraídos hígidos com raízes completamente formadas. Os dentes ficaram completamente intactos (n=23), ou foram acessados, instrumentados e permaneceram abertos (n=5) ou canais foram obturados com gutapercha e cimento AH Plus (n=23). Todos os dentes tiveram vedamento entre as duas câmaras usando cera pegajosa. A região apical permaneceu descoberta. A câmara superior foi semeada com *Enterococcus faecalis*. Um caldo seletivo para *Enterococcus* foi utilizado para câmara inferior. A infiltração foi avaliada por 120 dias e comparada utilizando sobrevivência estatística ($\alpha < 0,05$). Em subsequência, as raízes foram transeccionadas, coradas utilizando corante “vivo” corante DNA (Syto59) e inspecionado utilizando microscopia laser confocal. Um teste RNA específico para *Enterococcus faecalis* foi utilizado para hibridização fluorescência in situ. Como resultados demonstraram que a infiltração começou a ocorrer do dia 56 com ocorrência ainda maior essencialmente idêntica entre canais obturados e os homólogos intactos ($P=0,71$). Todas as secções transversais mostraram fluorescência relacionadas ao Syto59 entre a camada de cimento e a cera pegajosa. A fluorescência foi observada apenas na interface entre a obturação do canal e a dentina tubular, enquanto está ausente na interface entre obturação do canal e dentina esclerótica. Os túbulos dentinários secundários, ramificações laterais conectando os principais homólogos contendo material fluorescente. FISH demonstrou que o Syto59 marcou exclusivamente o *Enterococcus faecalis*. Concluíram que nesse experimento, a metodologia provou ser inadequada em comparar a obturação dos canais. A histologia revelou observações interessantes sobre a relação entre a estrutura dentinária e a infiltração bacteriana e requer mais investigações.

Gillen *et al.* (2011) conduziram um estudo comparativo baseado em evidências, sobre o impacto da qualidade da tratamento endodôntico e a qualidade da restauração coronária no resultado do tratamento por meio de análise de artigos. Concluíram que na melhor evidência disponível é que a probabilidade de cura de periodontite apical aumenta quando um adequado tratamento endodôntico e um adequado tratamento restaurador são realizados. No entanto, os piores resultados clínicos são esperados quando um tratamento endodôntico adequado associado à restauração deficiente e um tratamento endodôntico inadequado associado a uma restauração adequada, não há diferença significativa na probabilidade de cura entre essas duas combinações.

Ricucci e Siqueira (2011) reportaram um caso clínico de uma falha tardia após um retratamento endodôntico caracterizada por uma periodontite apical recorrente pós-tratamento. O dente havia sido tratado inicialmente como resultado de um trauma cuja evolução caminhou para uma necrose pulpar e posteriormente um abscesso apical agudo. Após quatro anos o dente foi retratado devido a uma lesão persistente. Vinte e oito meses após o retratamento houve uma completa cura para o caso. Onze anos e sete meses o paciente retornou para terapia de clareamento onde foi observada uma linha de fratura na região mesial da câmara pulpar e a extração foi indicada, no entanto o paciente retornou apenas cinco anos e nove meses depois, onde a imagem radiográfica mostrou uma periodontite apical recorrente. Após a exodontia, análise histobacteriológica e histopatológica mostrou colônias bactérias ao longo da linha de fratura e colonização nos canais acessórios e ramificações apicais do sistema de canais. Concluíram que a infiltração coronária pode ser considerada a causa mais plausível para que a lesão resurgisse.

Heintze (2012) realizou um estudo onde demonstrou que os sistemas adesivos dentários devem fornecer vários recursos, tal como união de artificial dos materiais à dentina e ao esmalte, vedação dos túbulos dentinários, redução de sensibilidade pós-operatória e selamento marginal a fim de diminuir o manchamento marginal e cáries. No laboratório, inúmeros parâmetros substitutos que devem prever o desempenho de diferentes materiais, combinações de materiais e de técnicas operatórias são avaliados. Estes parâmetros substitutos incluem testes de resistência de união de vários tipos, avaliação de microinfiltração como a penetração de marcadores entre restaurador e o dente, análise bi-dimensional de qualidade marginal com microscópios e mapeamento da micromorfologia da interface adesiva.

Muitos desses testes não são validados sistematicamente e mostram resultados, portanto, diferentes entre diferentes institutos de pesquisa. A correlação com os fenômenos clínicos só foi parcialmente estabelecida até o momento. Há alguma evidência de que testes de união de macrotração e microtração possam correlacionar melhor com a retenção clínica de restaurações cervicais que testes de união de macrocislamento e microcislamento, mas apenas se os dados de diferentes institutos de teste são combinados. Também existem algumas evidências de que a adaptação marginal tem uma correlação moderada em restaurações cervicais com a retenção clínica e em restaurações Classe II (esmalte proximal) com o manchamento clínico marginal. Há evidência moderada de que testes de microinfiltração com penetração de corante não correlacionou com nenhum dos parâmetros clínicos (hipersensibilidade pós-operatória, retenção, coloração marginal). A lógica que ajuda o pesquisador a selecionar e aplicar clinicamente métodos de ensaio em laboratório é apresentado no artigo.

3 PROPOSIÇÃO

Este estudo teve o propósito de analisar comparativamente, por meio de um estudo laboratorial, o grau de infiltração por difusão passiva do corante Rodamina B à 0,5% em três tipos de materiais restauradores temporários aplicados em cavidades complexas classe II – MOD, submetidos ou não aos testes de termociclagem e de forças mecânicas verticais.

4 Materiais e Método

Para o presente estudo, foram utilizados 63 pré-molares superiores extraídos de humanos por indicação ortodôntica ou periodontal, adquiridos através do Banco de Dentes da Faculdade de Odontologia da UFJF após projeto aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa da Universidade Federal de Juiz de Fora, através da Plataforma Brasil, sob o nº 151.293.

Como critérios de inclusão, os dentes deveriam estar com a coroa e raízes intactas, sem lesões por cárie, fraturas ou trincas, após exame em microscópio óptico cirúrgico (Alliance[®] - São Carlos -SP- Brasil) com aumento de 16 vezes, e apresentar um mesmo padrão de tamanho de coroa. A medida méso-distal da coroa de cada dente da amostra foi realizada por meio de um paquímetro, tomando como referência o sulco central e a crista marginal. A partir de uma média das medidas, os dentes selecionados deveriam estar com a medida de um milímetro para mais ou para menos, a fim de evitar discrepâncias.

Os dentes selecionados foram armazenados em potes de plástico âmbar com solução fisiológica salina a 0.9% e mantidos congelados até o momento do preparo das amostras. Antes do processo de impermeabilização das raízes, esperou-se o retorno dos dentes à temperatura ambiente.

As raízes foram impermeabilizadas com duas camadas de verniz cosmético (Revlon[®]), da cor vermelha, até o limite da junção amelo-cementária.

Para confecção das bases de fixação dos dentes, foram utilizadas conexões de PVC Tigre[®] (25 x 20 mm) preenchidas com resina acrílica autopolimerizável da marca VIPÍ[®].

Com a finalidade da manutenção do dente em posição centralizada na base, foi utilizado um guia metálico (arruela) com o mesmo diâmetro da conexão de PVC, com furo central de 10 mm de diâmetro. A face vestibular de cada dente e a base de fixação foi marcada com lápis preto tendo o objetivo de manter a coroa do dente na posição perpendicular ao longo eixo da base de fixação (Fig.1).



Figura 1 – Conexão de PVC e arruela metálica, utilizados na confecção da base e posicionamento do dente.

Após a fixação dos dentes nas bases, cavidades classe II MOD foram preparadas com auxílio de uma broca diamantada nº2094 KG Sorensen[®] (altura quatro mm X diâmetro dois mm), cuja referência foi a crista marginal de cada dente. A dimensão vestibulo-lingual das caixas proximais de quatro milímetros, padronizado por meio de uma matriz de aço da marca GN Injecta[®]- Diadema- SP- Brasil, com esta medida. O acesso à câmara pulpar de cada dente foi complementado com broca carbide nº 1557 marca JET[®] e broca Endo-Z da marca Prudent[®] (Fig.2). Todos os preparos foram realizados com auxílio de um motor de alta rotação (Dabi-Atlante[®]- Ribeirão Preto- SP- Brasil) com refrigeração a água.

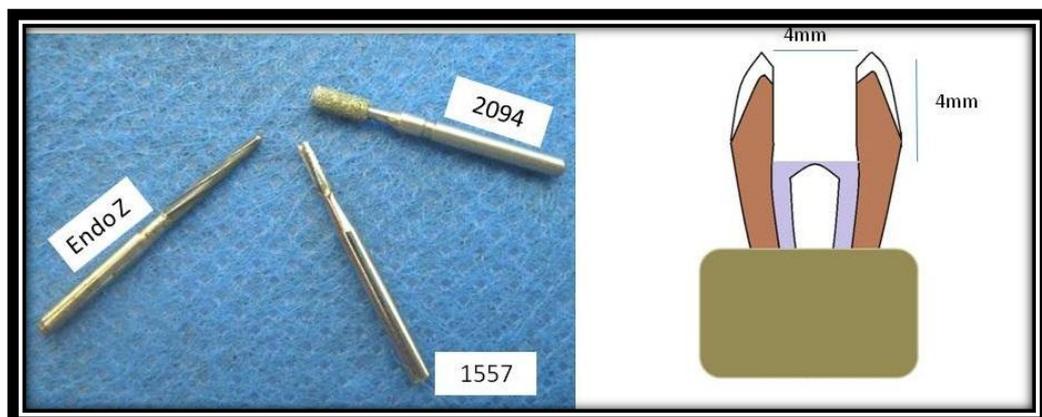


Figura 2 – Bocas utilizadas para o preparo (esquerda) e desenho esquemático do aspecto da cavidade após o preparo (direita).

O preparo da cavidade teve por finalidade permitir a inserção de quatro milímetros do material restaurador temporário (MRT) de forma a atender as recomendações de Webber *et al.*(1978) de que a espessura do MRT deveria ser de no mínimo 3,5 mm, a fim de impedir a penetração do corante.

Com as cavidades preparadas duas camada de verniz cosmético foi utilizada sobre a superfície do esmalte dentário com o intuito impermeabilizá-lo impedindo a penetração do corante por possíveis microtrincas.

Os MRT's utilizados foram o IRM, COLTOSOL e Fill Magic Tempo (Fig.2).

- IRM (Dentsply®-Petrópolis, RJ- Brasil): é um cimento de à base de óxido de zinco e eugenol reforçado com polimetilmetacrilato, onde a consistência se dá a partir da manipulação em uma placa de vidro por meio de uma espátula de uma proporção pó/líquido 1:1. (lote: 691038E).

- COLTOSOL (Coltene® - Vigodent/S.A Ind. e Com.- Rio de Janeiro,RJ- Brasil): cimento cujos componentes são óxido de zinco, sulfato de cálcio, sulfato de zinco, acetato de glicol, resina de acetato polivinílico, acetato de cloreto polivinílico, trietanolamina e pigmentos. Apresentam-se em embalagens prontas para uso e não necessita de manipulações adicionais. (lote: 1205782).

- Fill Magic Tempo (Coltene® - Vigodent/S.A Ind. e Com.- Rio de Janeiro, RJ-Brasil): é um material em cuja composição contém uretano difuncional acrilato, tegma, inibidores e fotoiniciadores e dióxido de silício altamente disperso e silanizado. (lote: 1201622).

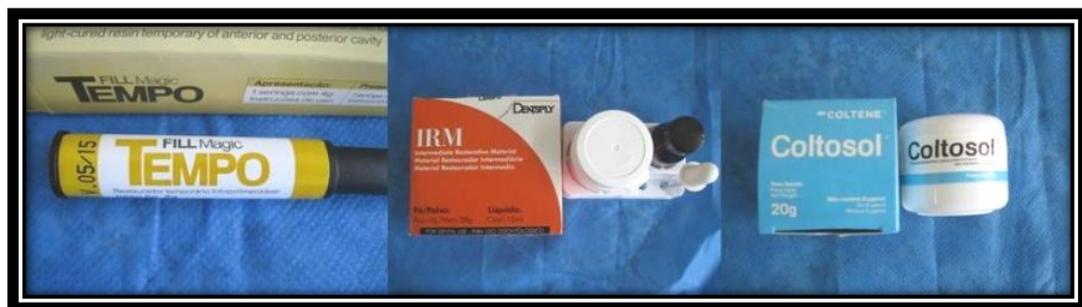


Figura 3 – Materiais restauradores temporários utilizados para a pesquisa: Fill Magic Tempo, IRM e Coltosol.

Por meio do aplicativo *randomizer.org*, os dentes foram divididos de forma aleatória em quatro grupos, de acordo com o material restaurador temporário a ser aplicado.

Grupo 1: 20 dentes com cavidades restauradas com IRM –Dentsply®.

1.a – 10 dentes submetidos aos esforços térmicos e mecânicos;

1.b – 10 dentes sem à ação das intempéries térmicas e mecânicas;

Grupo 2: 20 dentes com cavidades restauradas com COLTOSOL – Vigodent®.

2.a – 10 dentes submetidos aos esforços térmicos e mecânicos;

2.b – 10 dentes sem à ação das intempéries térmicas e mecânicas;

Grupo 3: 20 dentes com cavidades restauradas com Fill Magic TEMPO – Vigodent®.

3.a – 10 dentes submetidos aos esforços térmicos e mecânicos;

3.b – 10 dentes sem à ação das intempéries térmicas e mecânicas;

Grupo 4: controle negativo : três dentes hígidos sem preparo de cavidade;

Após o preparo das cavidades, pedaços de esponja de colágeno (Hemospon-Technew® - Rio de Janeiro - RJ - Brasil), foram utilizados para preencher o espaço da câmara pulpar substituindo o algodão (Fig.4).



Figura 4 – Inserção da esponja Hemospon na câmara pulpar, com ajuda de um calcador n^o 1.

A manipulação dos materiais restauradores temporários bem como o respeito ao tempo de presa seguiram com rigor as recomendações dos fabricantes.

Como auxiliar na contenção dos materiais às paredes proximais, foi utilizado uma matriz de aço inox 0,5 x 0,5 mm (GN Injecta–Diadema–SP–Brasil) adaptada em uma porta-matriz de tipo Tofflemire (Fig.5).



Figura 5 – Adaptação da matriz de aço ao dente, utilizando uma porta matriz tipo Tofflemaire.

Para inserção do MRT, foi utilizado um calcador nº 1 para restaurações plásticas (Duflex[®] SSWhite – Rio de Janeiro – RJ- Brasil), de modo que incrementos dos materiais foram aplicados inicialmente em sentido diagonal cervico-palatino, seguido do cérvico-vestibular e com complementação oclusal (Fig.6). No caso do Fill Magic TEMPO[®], a cada incremento o material era submetido à ação da luz de um fotopolimerizador DB 686 (Dabi-Atlante[®]- Ribeirão Preto – SP- Brasil) por um período de 40 segundos para presa do material.

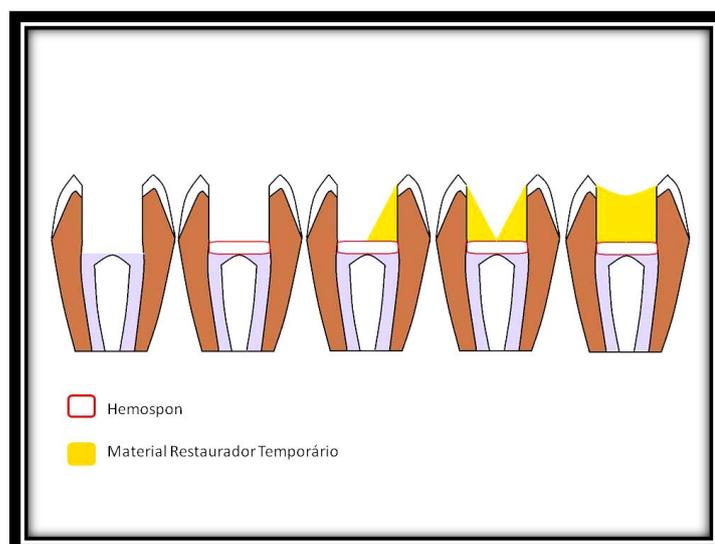


Figura 6 - Desenho esquemático mostrando o posicionamento da esponja e da aplicação do MRT.

Após a inserção do material nas cavidades, todas as amostras foram armazenadas em um recipiente plástico fechado contendo água deionizada em uma estufa com temperatura controlada de 37⁰C (Fig.7).



Figura 7 – Unidades experimentais acondicionadas em embalagens plásticas, inundadas por água destilada em estufa à 37⁰C.

Após 24 horas da inserção dos materiais restauradores, os 30 dentes selecionados para sofrerem as intempéries térmicas foram levadas a uma termocicladora (Fig.8), ajustada para 100 ciclos (CRIM e GARCIA-GODOY, 1987) por 20 segundos de alternância de temperatura de 5⁰ C a 60⁰ C (LAI, PAI e CHEN, 2007) e novamente armazenadas na estufa por 24 horas.



Figura 8 – Termocicladora utilizada no estudo, no laboratório da F.O. da UFJF.

Após 24 horas de armazenamento, as amostras foram submetidas à simulação da incidência de forças oclusais verticais, onde todas as amostras foram mantidas em 100% de umidade, a uma temperatura de 37⁰C, em uma máquina simuladora de fadiga mecânica ERIOS[®] (Fig.9), ajustada para os pistões em 58 psi que equivale a 40 N/cm², resultando em uma força de aproximadamente a 4 kgf/cm². Esses valores são compatíveis aos utilizados por Liberman et al.(2001), Mayer e Eickholz (1997), Kampfer et.al.(2007), Chailertvanitkul et al.(2009).



Figura 9 – Amostras na Máquina de Fadiga Mecânica (ERIOS[®]) sofrendo ação de forças verticais.

Ao final deste período, os dentes de cada grupo submetidos à ação da termociclagem e de forças mecânicas foram imersos em corante Rodamina B a 0,5% (Haloquímica Indústria e Comércio Ltda.- São Paulo – SP - Brasil) por sete dias e mantidos em estufa à temperatura de 37⁰ C (Fig.10). O mesmo procedimento foi realizado para os dentes dos grupos onde não houve ação das intempéries térmica e mecânica.



Figura 10 – Amostras imersas em Rodamina B 0,5% e armazenamento em estufa à 37⁰C durante 07 dias.

Após sete dias, os dentes foram removidos do corante e lavados em banho com água corrente por um período de 20 minutos, com a finalidade de remover o excesso do corante (Fig.11).



Figura 11 – Banho dos dentes em água corrente.

Removido o excesso do corante, os dentes ficaram armazenados à temperatura ambiente até a remoção dos MRT's para avaliação da penetração do corante (Fig.12).



Figura 12 – Detalhes das amostras não submetidas às intempéries térmicas e mecânicas após ação do corante.

Completado esta parte do experimento, passou-se à remoção dos MRT's em todas as unidades de todos os grupos, exceto o grupo controle. A remoção IRM foi realizada por meio de uma broca esférica n^o 3 de baixa rotação utilizada em um contra-ângulo acoplado a um micromotor da marca Dabi-Atlante[®]. Os MRT's COLTOSOL e Fill Magic TEMPO foram removidos utilizando uma colher de dentina.

A esponja de fibrina (Hemospon[®]) contida na câmara pulpar foi analisada quanto à presença ou não do corante (Hagemeier; Cooley; Hicks, 1990; Jensen; Abbott, 2007) com as seguintes notas:

0. Esponja sem presença do corante;
1. Esponja com presença do corante;

Os dentes integrantes do controle negativo foram cortados no sentido longitudinal, seguindo o plano vestibulo-lingual, e depois no sentido axial. Para tal foi utilizada uma cortadora Labcut (ERIOS® - São Paulo – SP - Brasil) com um disco diamantado.

Após as avaliações das infiltrações marcadas pelo corante, os dados foram enviados para na análise estatística para posterior interpretação dos dados.

Os resultados foram comparados da seguinte forma:

- Entre as amostras submetidas ao teste térmico e mecânico;
- Entre as amostras não submetidas ao teste térmico e mecânico;
- Entre as amostras não submetidas e submetidas ao teste térmico e mecânico.

5 RESULTADOS

Os resultados da infiltração do corante Rodamina 0,5% nas amostras podem ser vistos nos quadros 1 e 2.

Quadro 1 – Dentes que sofreram ação das intempéries térmicas e mecânicas, onde se verifica o número de identificação de cada dente e o escore quanto à presença ou não do corante na esponja.

GRUPO 1a		GRUPO 2a		GRUPO 3a		TERMOCILCAGEM FORÇA MECÂNICA
13	1	55	1	57	1	
11	1	8	1	58	1	
32	1	27	1	45	1	
43	1	48	1	19	1	
3	1	9	1	23	1	
50	1	47	1	4	1	
56	1	44	1	41	1	
29	1	1	1	28	1	
16	1	33	1	24	1	
34	1	18	1	12	1	
Total = 100% coradas		Total = 100% coradas		Total = 100% coradas		

0= esponja sem presença de corante; 1= esponja com presença de corante.

Quadro 2 – Dentes que não sofreram ação das Intempéries térmicas e mecânicas, onde se verifica o número de identificação de cada amostra e o escore quanto à presença ou não do corante na esponja.

Grupo 1b		Grupo 2b		Grupo 3b		SEM TERMOCICLAGEM E FADIGA MECÂNICA
7	1	21	1	42	1	
2	1	10	1	31	1	
14	1	53	1	17	1	
15	1	51	1	59	1	
46	1	39	1	20	1	
38	1	40	1	5	1	
6	1	52	1	54	1	
26	1	60	1	49	1	
35	1	25	1	36	1	
30	1	22	1	3	1	
Total = 100% coradas		Total = 100% coradas		Total = 100% coradas		

0= esponja sem presença de corante; 1= esponja com presença de corante.

Observando a análise dicotômica dos dados, não se faz necessária a avaliação estatística dos dados pelo teste do χ^2 (qui-quadrado), pelo motivo de acontecer 100% em umas das possíveis respostas em todas as unidades experimentais.

6 DISCUSSÃO

A importância do vedamento coronário entre as sessões para tratamento e pós-tratamento endodôntico tem como finalidade impedir que saliva e microorganismos penetrem na cavidade pulpar coronária e radicular, prevenindo assim, a sua infecção ou reinfecção, bem como, que medicamentos inseridos na câmara pulpar escapem para a cavidade bucal, com consequente perda da efetividade da medicação intracanal (WEBER et al. 1978).

Para uma efetiva restauração temporária é essencial que se tenha o conhecimento adequado das técnicas de inserção e das propriedades dos MRT's, no sentido de satisfazer uma larga variedade de necessidades clínicas como o tempo, ação das forças oclusais, complexidade de acesso e ausência de estruturas dentárias (NAOUM e CHANDLER, 2002).

Vários foram os estudos que se dedicaram à avaliação do comportamento dos MRT's por meio do método da infiltração por diversos tipos de corantes (WEBER et al, 1978; ROGHANIZAD et al, 1996; PAI et al, 1999; WINCOMONCHIT et al, 2002; ZAIA et al, 2002; ÇIFTÇI et al, 2009; PIEPER, 2009;), ou mesmo utilizando marcadores bacterianos (IMURA et al., 1997; BRATHEL et al., 1999; BALTO, 2002; SEILER, 2006; MAVEC et al., 2006; ÇELIK et al., 2006; FATHI, 2007) sem, contudo, submeterem esses materiais à incidência de forças mecânicas verticais e/ou horizontais, assim como à ação de variações térmicas, simulando as intempéries da cavidade bucal. No presente trabalho, foi comparado o comportamento dos MRT's quanto à infiltração passiva do corante em cavidades complexas (MOD) entre grupos amostrais que sofreram ação de termociclagem e ação de forças mecânicas verticais, com grupos que não sofreram a ação das intempéries térmica e mecânica.

Os marcadores comumente utilizados nos trabalhos de infiltração são os corantes como o azul de metileno, a fucsina, a rodamina, o nitrato de prata, o nanquim e marcadores radioativos (HEINTZE, 2013), sendo o azul de metileno o marcador mais presente nos trabalhos de infiltração por corantes. No entanto, esse marcador apresenta alguns inconvenientes como a descoloração quando em contato com materiais que contém zinco, prata, hidróxido de cálcio e cobre (WU et al, 1998; KUBO et al, 2008), e de não ser estável à temperatura e a exposição de luz ambiente, sendo que os íons hidroxila podem ser facilmente reduzidos a leuco-azul de metileno que é incolor (HEINTZE, 2013; WU; KONOTAKIOTIS; WESSELINK, 1998). No presente

estudo, optou-se por não utilizar o azul de metileno, pois o zinco é encontrado na composição do IRM e do COLTOSOL. A utilização de marcadores bacterianos seria uma opção mais realista para os testes infiltração, porém ainda permaneceriam muitas dúvidas, pois além de ser difícil o cultivo de bactérias relevantes, resta ainda ter conhecimento de qual espécie em particular cultivar ou quais combinações de espécies bacterianas seriam mais representativas em um modelo experimental (JENSEN; ABBOTT; SALGADO, 2007). O corante nanquim seria uma opção viável, pois o mesmo apresenta sua partícula compatível com o tamanho de determinados tipos bacterianos (CHAILERVATVANITKUL et al, 2009), porém, no presente trabalho, a opção pela Rodamina B foi devido à mesma apresentar uma partícula menor que a bactéria e o nanquim. Pode-se pressupor que se um material resiste à penetração pelo corante de uma partícula menor, isso seria melhor para simular a penetração bacteriana. No entanto, não existe evidência que o vedamento completo seja necessário (WU; WESSELINK, 1993).

É comum o uso do algodão na prática endodôntica, tanto como material que fica acomodado na cavidade pulpar bloqueando a entrada dos condutos, servindo de meio para colocação da medicação intracanal, bem como utilizado na própria condensação para adaptação do MRT à cavidade. No entanto, devido ao fato de que fibras de algodão, mesmo que diminutas, pudessem ficar aprisionadas nos MRT's com possibilidade de reduzir suas propriedades de vedamento (NEWCOMB et al., 2001), no presente estudo, o algodão foi substituído por uma esponja de colágeno Hemospon[®].

Em relação ao desenho da cavidade, trabalhos utilizando cavidades simples de acesso, ou seja, classe I, são apresentados em uma diversidade de estudos (PIEPER et al., 2009; ÇİFTÇİ et al., 2009; KAMPFER et al., 2007; BALTO, 2002; ZAIA et al., 2002; LIBERMAN et al., 2001; BARTHEL et al., 1999; PAI et al., 1999; MAYER; IMURA et al., 1997; EICKHOLZ, 1997; WEBER, 1978). Neste trabalho, optou-se pela confecção de uma cavidade complexa, uma vez que são raras as situações em que o tratamento endodôntico é executado em dentes com cavidades simples. Na prática clínica, usualmente, encontramos dentes destruídos ou restaurados, existindo a possibilidade de um material se comportar de formas diferentes quando aplicado em cavidades simples ou em cavidades complexas (CHAILERTVANIKUL et al., 2009; LAI et al., 2007; MAYER; EICHOLZ, 1997).

A influência da termociclagem sobre os materiais tem por finalidade simular as trocas de temperatura que ocorrem durante a rotina da alimentação, ingestão de líquidos e respiração, agindo de maneira que as mudanças induzidas pela diferentes temperaturas criam trincas que se propagam nas interfases (GALE; DARVELL, 1999).

A investigação sistemática sobre a influência da termociclagem, da carga oclusal e da combinação destes dois fatores de stress gerou resultados conflitantes nos testes de microinfiltração, não sendo detectada evidência de que somente o stress térmico, de forma independente, possa causar, clinicamente, deterioração da interface adesiva (GALE; DARVELL, 1999; HEINTZE, 2013). É demonstrado que a avaliação de materiais em estudos de microinfiltração sem referência de forças mastigatórias tem valor limitado (LIBERMAN et al., 2001).

O estudo de Crim e Garcia- Godoy (1987) relatou que o grau de penetração do corante não é significativamente diferente, independentemente do número de ciclos térmicos. Portanto, pode-se supor que o estresse térmico age rapidamente a fim de produzir a microinfiltração fazendo com que ciclos prolongados não sejam necessários. No presente trabalho, foi utilizado a termociclagem em um valor de 100 ciclos, numa alternância de temperatura de 5^oC a 60^oC, assim como trabalhos de Roghanizad; Jones (1996) e Lai; Pai; Chen (2007) associado ao estresse mecânico induzido por uma máquina simuladora de fadiga mecânica ERIOS[®] em um número de 666 ciclos por dia, perfazendo um total 4.662 ciclos, simulando sete dias de esforços mastigatórios sobre o MRT. Número de ciclos aproximados podem ser observados nos estudos de Kamper et al. (2007), em que utilizou 680 ciclos por dia num total de sete dias e de Jansen e Abbott (2007), em que utilizou 60.000 ciclos simulando três meses de esforços mastigatórios, foram utilizados justamente a fim de avaliar se esses procedimentos em conjunto deterioram a interfase dente/MRT em cavidades complexas permitindo a penetração do corante.

No presente trabalho, assim como estudo de Liberman et al. (2001), foi utilizado uma simulação de sete dias de ensaio, que sugerem ser o tempo necessário para a penetração de bactérias em restaurações temporárias e, ainda, pelo fato de que ensaios de infiltração de períodos mais curtos podem induzir a erros.

Nesse estudo, após o período de termociclagem e armazenamento das amostras em estufa a 100% de umidade com temperatura de 37^oC, observou-se

macroscopicamente que as amostras contendo COLTOSOL (Grupo 2a e 2b) se apresentavam em sua totalidade entremeadas por trincas (Fig.13), o que não pode ser visto nas amostras dos Grupos 1a, 1b, 3a e 3b. O aparecimento das trincas se deu, provavelmente, devido ao fato que materiais que contêm sulfato de cálcio em sua estrutura são relativamente hidrofílicos e tendem a absorver água (LIBERMAN et al., 2001). Como não existiam paredes laterais para manter o material confinado entre paredes rígidas, as trincas podem ter surgido devido a expansão do material.



Figura 13 – Dente com COLTOSOL, apresentando trincas após tempo de armazenamento.

Outro MRT utilizado no presente trabalho, o IRM, é relativamente hidrofóbico devido à presença do polimetil-metacrilato, conservando sua integridade por períodos prolongados quando imersos em solução aquosa (LIBERMAN et al., 2001), conferindo assim ao material uma maior resistência a compressão, resistência à abrasão e dureza (NAOUM; CHANDLER, 2002).

É interessante frisar que a grande vantagem clínica dos MRT's prontos para uso, como é o caso do COLTOSOL, é a sua fácil manipulação, além da remoção após seu endurecimento total ocorrer de forma facilitada. No entanto, sua dureza, resistência ao desgaste, sua reação de presa prolongada e a deterioração com o passar do tempo são as grandes desvantagens (NAOUM e CHANDLER, 2002).

Neste trabalho a inclusão do MRT Fill Magic TEMPO se deu por ser um material de fácil manipulação, fotopolimerizável e esteticamente mais aceitável que o IRM e o COLTOSOL, principalmente em regiões onde a necessidade estética seja importante.

Durante o ensaio de simulação da incidência de forças oclusais verticais, todas as amostras foram mantidas em 100% de umidade a uma temperatura de 37°C em uma máquina simuladora de fadiga mecânica ERIOS® ajustada para os pistões em 58 psi, que equivale a 40 N/cm², resultando em uma força de aproximadamente quatro kgf/cm². Esses valores foram compatíveis aos utilizados por Liberman et al.(2001), Mayer e Eickholz (1997), Kampfer et.al.(2007), Chailertvanitkul et al.(2009). As unidades da amostra foram monitoradas a todo o tempo e diante qualquer sinal de trinca ou fraturas o ciclo seria interrompido.

Um dado interessante observado foi que em todas as unidades do COLTOSOL (Grupo 2a) houveram fraturas dos MRT's, bem como das cúspides palatinas, na primeira incidência da força. Esse fato ocorreu, provavelmente, devido às unidades deste grupo apresentar trincas após o tempo de armazenamento, podendo ter resultado em seu enfraquecimento. As amostras contendo o Fill Magic Tempo (Grupo 3a) e IRM (Grupo 1a) mantiveram-se intactas durante os 4.662 ciclos.

Essas ocorrências são coerentes àquelas encontradas no estudo de Liberman et al. (2001), onde todas as amostras de MRT's à base de sulfato de cálcio e óxido de zinco sofreram deterioração aos ciclos de fadiga mecânica, no entanto, num intervalo de 50 a 100 ciclos da aplicação das forças.

Nas amostras do Grupo 2b, todas as cúspides palatinas fraturaram ou trincaram após a remoção do material, essa ocorrência teria uma possível explicação devido à pouca espessura da parede palatina associada à expansão de presa do material (Fig.14). Talvez com a utilização de bandas de aço cimentadas à amostra com a finalidade de confinar o MRT entre quadro paredes essa situação fosse minimizada. Isso é especificamente demonstrado no estudo de Pane; Palamara e Messer (2002) em que o uso de bandas de aço durante o tratamento endodôntico reduziu a flexão das cúspides pela metade quando comparado a dentes sem uso de bandas de aço e também aumentando a resistência à fratura quando dente é colocado sobre tensões de carga. Neste estudo, optou-se pela não utilização da banda, visto que na rotina clínica esse procedimento não é adotado.

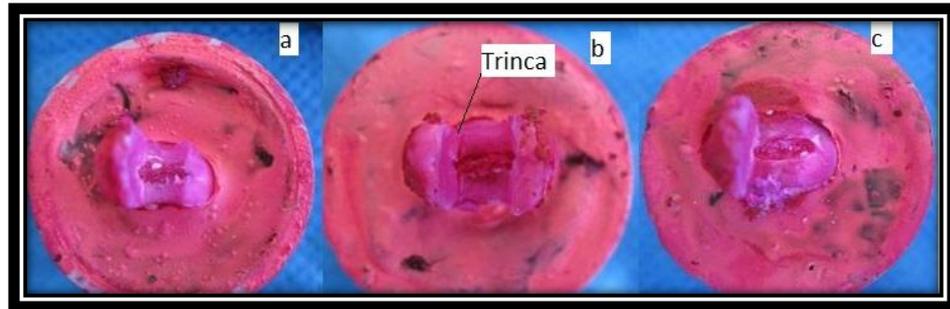


Figura 14 – Imagens após a remoção do COLTOSOL de dentes que não sofreram fadiga térmica. Detalhe para as cúspides palatinas fraturadas (a, c), e cúspide palatina trincada (b).

Os dentes dos grupos 1a e 1b não apresentaram infiltração através do MRT's. Todavia, tanto os grupo 2a e 2b quanto os grupo 3a e 3b apresentaram a totalidade de suas unidades com o corante infiltrando através dos MRT's, talvez por serem hidrofílicos (Fig.15). Essa situação é similar aos estudos de Kazemi *et al.*(1994) e Liberman *et al.* (2001), onde o MRT à base de óxido de zinco e sulfato de cálcio conhecido comercialmente como CAVIT[®], semelhante ao COLTOSOL[®] utilizado nesse trabalho, que apresentou quantidade substancial de difusão do corante no corpo do material. Essa situação ocorreu após armazenamento em água, previamente à exposição ao corante, assim como neste estudo.

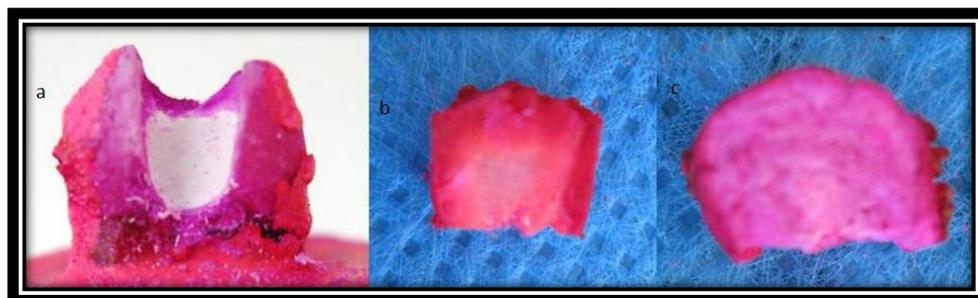


Figura 15 – Após sete dias de exposição ao corante: a. aparência no interior do IRM; b. interior do FillMagic TEMPO totalmente corado; c. interior do COLTOSOL totalmente corado.

Após ciclagem térmica e mecânica, apesar dos dentes dos grupos 1a e 3a apresentarem-se intactos macroscopicamente, todos apresentaram infiltração com absorção do corante pela esponja (Fig.16).

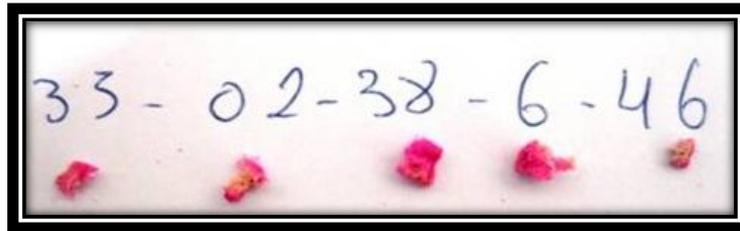


Figura 16 – Detalhe do corante marcando a esponja situada na câmara pulpar.

Analisando os resultados, foi observado que em 100% das unidades da amostra, exceto aquelas do grupo controle negativo (Fig. 17), apresentaram as esponjas inseridas na câmara pulpar coradas pela Rodamina B, compreendendo que nenhum dos MRT's utilizados preveniu efetivamente a infiltração do corante.



Figura 17 – Detalhes de amostras do Grupo Controle Negativo demonstrando a não coloração pelo corante.

Esse resultado trouxe a preocupação sobre a possibilidade das esponjas terem sido impregnadas pela penetração do corante através de trincas na estrutura dental ou no processo de impermeabilização, o que pode ser descartado em função das esponjas de todas as unidades do controle negativo estarem totalmente isentas de qualquer vestígio do corante.

A opção pelo método de avaliação binária da penetração do corante na esponja existente na câmara pulpar proposta por Hagemeyer; Cooley; Hicks, (1990) e também utilizada por Jansen e Abbott (2007) e Chailertvanitkul et al. (2009), foi devido ao fato de que é anatomicamente um método mais relevante, sob a ótica clínica, já que a preocupação é se as bactérias poderiam penetrar na câmara pulpar levando à infecção do sistema de canais radiculares e, conseqüentemente provocando uma periodontite apical.

Considerando que em todos os dentes as esponjas apresentaram-se com presença de corante, pode-se concluir que os MRT's estudados neste trabalho não

apresentaram efetividade no vedamento quanto à penetração do corante. As análises dos dados devem ser feitas com cuidado quando transferido para a prática clínica, pois apesar do corante ter penetrado na câmara pulpar não significa dizer que bactérias penetrariam. Isso é observado no estudo de Chailertvanitkul et al. (2009), onde bactérias e corante foram utilizados concomitantemente, sendo que na maioria dos casos onde houve penetração do corante o mesmo não ocorreu para as bactérias.

Faz-se necessário discutir que, apesar da destruição de todas as unidades do grupo 2a contendo COLTOSOL, elas se comportaram da mesma forma que os demais grupos, permitindo a penetração do corante. Quando analisado sob o ponto de vista clínico, recomendamos que esse material deve ser evitado quando utilizado em cavidades complexas e/ou em regiões que passíveis de sofrerem cargas oclusais acentuadas, pois a ausência do MRT sobre a cavidade endodôntica entre as sessões permite penetração direta da saliva, microrganismos e até mesmo alimentos para o conduto radicular. Nesses casos é sempre conveniente lembrar que quanto maior a resistência do material, melhor.

Como houve marcação pelo corante em todas as esponjas contidas na cavidade pulpar, não foi possível comprovar no presente estudo se a fadiga térmica e mecânica produziu ou não uma diferença na infiltração pelo corante.

Apesar de os ensaios de microinfiltração do corante em restaurações temporárias serem muito utilizados, clinicamente eles nos trazem poucos dados. O ideal seria estudos que procurassem simular melhor as condições que ocorrem *in vivo*, como a presença de bactérias, os movimentos mastigatórios e as reais condições de variação de temperatura. No entanto, nossos esforços devem ser direcionados a uma melhor modelagem, limpeza e obturação do sistema de canais radiculares com o complemento mais rápido possível de uma boa restauração definitiva, a qual, segundo estudo de revisão sistemática e meta-análise de Gillen et al.(2011) é tão importante quanto um bom tratamento endodôntico para cura ou manutenção da saúde periapical.

7 CONCLUSÃO

Dentro das condições e métodos aplicados neste experimento pode-se concluir que:

- 1- Nenhum dos materiais testados impediu que o corante penetrasse na esponja contida na câmara pulpar;
- 2- Não houve diferenças quanto à penetração do corante nos grupos que sofreram e os não sofreram com as intempéries térmica e mecânica;
- 3- IRM e Fill Magic Tempo mantiveram-se intactos na cavidade, sem ocorrência de fraturas de cúspides, apesar de permitirem a infiltração do corante.

REFERÊNCIAS:

1. Alves, J. *et al.* Coronal leakage: endotoxin penetration from mixed bacterial communities through obturated, post-prepared root canals. **J Endod**, Baltimore, v.24, n.9, p.587-91, Sep. 1998.
2. Anderson, R. W. *et al.* Microleakage of temporary restorations in complex endodontic access preparations. **J Endod**, Baltimore, v.15, n.11, p.526-9, Nov. 1989.
3. Balto, H. An assessment of microbial coronal leakage of temporary filling materials in endodontically treated teeth. **J Endod**, Baltimore, v.28, n.11, p.762-4, Nov. 2002.
4. Barkhordar, R. A.; Stark, M. M. Sealing ability of intermediate restorations and cavity design used in endodontics. **Oral Surg Oral Med Oral Pathol**, St.Louis, v.69, n.1, p.99-101, Jan. 1990.
5. Beach, C. W. *et al.* Clinical evaluation of bacterial leakage of endodontic temporary filling materials. **J Endod**, Baltimore, v.22, n.9, p.459-62, Sep. 1996.
6. Bobotis, H. G. *et al.* A microleakage study of temporary restorative materials used in endodontics. **J Endod**, Baltimore, v.15, n.12, p.569-72, Dec. 1989.
7. Camps, J.; Pashley, D. Reliability of the dye penetration studies. **J Endod**, Baltimore, v.29, n.9, p.592-4. Sep. 2003.
8. Celik, E. U. *et al.* Bacterial microleakage of barrier materials in obturated root canals. **J Endod**, Baltimore, v.32, n.11, p.1074-6, Nov. 2006.
9. Chailertvanitkul, P. *et al.* Bacterial and dye penetration through interim restorations used during endodontic treatment of molar teeth. **J Endod**, Baltimore, v.35, n.7, p.1017-22, July. 2009.
10. Ebert, J. *et al.* Clinical adhesive sealing of the pulp chamber following endodontic treatment: influence of thermomechanical loading on microleakage. **J Adhes Dent**, Illinois, v.11, n.4, p.311-7, Aug. 2009.
11. Ciftci, A. *et al.* Coronal microleakage of four endodontic temporary restorative materials: an in vitro study. **Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod**, St.Louis, v.108, n.4, p.e67-70, Oct. 2009.
12. Crim, G. A.; Garcia-Godoy, F. Microleakage: the effect of storage and cycling duration. **J Prosthet Dent**, St.Louis, v.57, n.5, p.574-6, May 1987.
13. Deveaux, E. *et al.* Bacterial microleakage of Cavit, IRM, TERM, and Fermit: a 21-day in vitro study. **J Endod**, Baltimore, v.25, n.10, p.653-9, Oct.1999.

14. Fathi, B. *et al.* An in vitro comparison of bacterial leakage of three common restorative materials used as an intracoronary barrier. **J Endod**, Baltimore, v.33, n.7, p.872-4, July. 2007.
15. Gale, M. S.; Darvell, B. W. Thermal cycling procedures for laboratory testing of dental restorations. **J Dent**, Guildford, v.27, n.2, p.89-99, Feb. 1999.
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, v.37, n.7, p.895-902, July. 2011.
17. Gilles, J. A. *et al.* Dimensional stability of temporary restoratives. **Oral Surg Oral Med Oral Pathol**, St.Louis, v.40, n.6, p.796-800, Dec. 1975.
18. Hagemeyer, M. K., Cooley, R. L., Hicks, J. L. Microleakage of five temporary endodontic restorative materials. **J Esthet Dent**, v.2, n.6, p.166-9. Nov-Dec. 1990.
19. Heintze, S. D. Clinical relevance of tests on bond strength, microleakage and marginal adaptation. **Dent Mater**, Washington, v.29, n.1, p.59-84, Jan. 2013.
20. Hommez, G. M.; Coppens, C. R.; De Moor, R. J. G. Periapical health related to the quality of coronal restorations and root fillings. **Int Endod J**, Oxford, v.35, n.8, p.680-9, Aug. 2002.
21. Jacquot, B. M. *et al.* Microleakage of Cavit, CavitW, CavitG and IRM by impedance spectroscopy. **Int Endod J**, Oxford, v.29, n.4, p.256-61, July. 1996.
22. Jensen, A. L.; Abbott, P. V. Experimental model: dye penetration of extensive interim restorations used during endodontic treatment while under load in a multiple axis chewing simulator. **J Endod**, Baltimore, v.33, n.10, p.1243-6, Oct. 2007.
23. Jensen, A. L. Abbott, P. V.; Castro Salgado, J. Interim and temporary restoration of teeth during endodontic treatment. **Aust Dent J**, Sydney, v.52, n.1 Suppl, p.S83-99, Mar. 2007.
24. Kampfer, J., T. N. *et al.* Leakage of food-borne *Enterococcus faecalis* through temporary fillings in a simulated oral environment. **Int Endod J**, Oxford, v.40, n.6, p.471-7, June. 2007.
25. Kazemi, R. B. *et al.* Assessment of marginal stability and permeability of an interim restorative endodontic material. **Oral Surg Oral Med Oral Pathol**, St.Louis, v.78, n.6, p.788-96, Dec. 1994.

26. Lai, Y. Y. *et al.* Marginal leakage of different temporary restorations in standardized complex endodontic access preparations. **J Endod**, Baltimore, v.33, n.7, p.875-8, July. 2007.
27. Liberman, R.; *et al.* Effect of repeated vertical loads on microleakage of IRM and calcium sulfate-based temporary fillings. **J Endod**, Baltimore, v.27, n.12, p.724-9, Dec. 2001.
28. Magura, M. E. *et al.* Human saliva coronal microleakage in obturated root canals: an in vitro study. **J Endod**, Baltimore, v.17, n.7, p.324-31, Jul.1991.
29. Malone, K. H.; Donnelly, J. C.. An in vitro evaluation of coronal microleakage in obturated root canals without coronal restorations. **J Endod**, Baltimore, v.23, n.1, p.35-8, Jan. 1997.
30. Mayer, T.; Eickholz, P. Microleakage of temporary restorations after thermocycling and mechanical loading. **J Endod**, Baltimore, v.23, n.5, p.320-2, May. 1997.
31. Naoum, H. J.; Chandler N. P. Temporization for endodontics. **Int Endod J**, Oxford, v.35, n.12, p.964-78, Dec. 2002.
32. Newcomb, B. E. *et al.* Degradation of the sealing properties of a zinc oxide-calcium sulfate-based temporary filling material by entrapped cotton fibers. **J Endod**, Baltimore, v.27, n.12, p.789-90, Dec. 2001.
33. Pai, S. F. *et al.* Microleakage between endodontic temporary restorative materials placed at different times. **J Endod**, Baltimore, v.25, n.6, p.453-6, June. 1999.
34. Pane, E. S., Palamara J. E, Messerer, H.H. Stainless steel bands in endodontics: effects on cuspal flexure and fracture resistance. **Int Endod J**, Oxford, v.35, n.5, p.467-71, May. 2002.
35. Pieper, C. M. *et al.* Sealing ability, water sorption, solubility and toothbrushing abrasion resistance of temporary filling materials. **Int Endod J**, Oxford, v.42, n.10, p.893-9, Oct. 2009.
36. Rechenberg, D. K. *et al.* Potential systematic error in laboratory experiments on microbial leakage through filled root canals: an experimental study. **Int Endod J**, Oxford, v.44, n.9, p.827-35, Sep. 2011.
37. Ricucci, D. *et al.* Periapical status of root-filled teeth exposed to the oral environment by loss of restoration or caries. **Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod**, St.Louis v.90, n.3, p.354-9, Sep. 2000.
38. Ricucci, D.; Siqueira, J. F. Jr. Recurrent apical periodontitis and late endodontic treatment failure related to coronal leakage: a case report. **J Endod**, Baltimore, v.37, n.8, p.1171-5, Aug. 2011.

39. Roghanizad, N.; Jones J.J. Evaluation of coronal microleakage after endodontic treatment. **J Endod**, Baltimore, v.22, n.9, p.471-3, Sep. 1996.
40. Safavi, K. E.; Dowden W. E.; Langeland, C. Influence of delayed coronal permanent restoration on endodontic prognosis. **Endod Dent Traumatol**, Oxford, v.3, n.4, p.187-91, Aug. 1987.
41. Saunders, W. P.; Saunders E. M. Coronal leakage as a cause of failure in root-canal therapy: a review. **Endod Dent Traumatol**, Oxford v.10, n.3, p.105-8, June. 1994.
42. Seiler, K. B. An evaluation of glass ionomer-based restorative materials as temporary restorations in endodontics. **Gen Dent**, Chicago, v.54, n.1, p.33-6, Jan-Feb.. 2006.
43. Torabinejad, M. *et al.* In vitro bacterial penetration of coronally unsealed endodontically treated teeth. **J Endod**, Baltimore, v.16, n.12, p.566-9, Dec. 1990.
44. Tronstad, L. *et al.* Influence of coronal restorations on the periapical health of endodontically treated teeth. **Endod Dent Traumatol**, Oxford, , v.16, n.5, p.218-21, Oct. 2000.
45. Vail, M. M.; Guba P. P.. Apical healing of an endodontically treated tooth with a temporary restoration. **J Endod**, Baltimore, v.28, n.10, p.724-6, Oct. 2002.
46. Webber, R. T. *et al.* Sealing quality of a temporary filling material. **Oral Surg Oral Med Oral Pathol**, St.Louis, v.46, n.1, p.123-30, July. 1978.
47. Wimonchit, S. *et al.* A comparison of techniques for assessment of coronal dye leakage. **J Endod**, Baltimore, v.28, n.1, p.1-4, Jan. 2002.
48. Wu, M. K.; Wesselink , P. R. Endodontic leakage studies reconsidered. Part I. Methodology, application and relevance. **Int Endod J**, Oxford, v.26, n.1, p.37-43, Jan. 1993.
49. Wu, M. K., E. G. Kontakiotis; Wesselink, P. R. Decoloration of 1% methylene blue solution in contact with dental filling materials. **J Dent**, Guildford, v.26, n.7, p.585-9, Sep. 1998.
50. Yamauchi, S. *et al.* Effect of orifice plugs on periapical inflammation in dogs. **J Endod**, Baltimore, v.32, n.6, p.524-6, June. 2006.
51. Zaia, A. A. *et al.* An in vitro evaluation of four materials as barriers to coronal microleakage in root-filled teeth. **Int Endod J**, Oxford, v.35, n.9, p.729-34, Sep. 2002.

ANEXO

ANEXO A: DECLARAÇÃO DE INFRAESTRUTURA



UNIVERSIDADE FEDERAL DE JUIZ DE FORA
FACULDADE DE ODONTOLOGIA

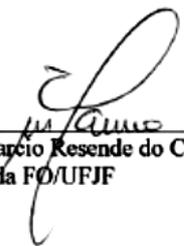
DECLARAÇÃO DE INFRAESTRUTURA

Declaro que na Faculdade de Odontologia da Universidade Federal de Juiz de Fora há infraestrutura necessária para o desenvolvimento do projeto de pesquisa, com o seguinte título: ***"Avaliação "in vitro" da infiltração coronária de materiais restauradores temporários em cavidades complexas classe II-MOD submetidos à ação de termociclagem e forças mecânicas.***

Pesquisador Responsável: Prof. Dr. Celso Neiva Campos

Local de execução: Faculdade de Odontologia - UFJF

Juiz de fora, 3 de Novembro de 2012.



Prof. Dr. Antonio Marcio Resende do Carmo
Diretor da FO/UFJF

ANEXO B – DECLARAÇÃO DO BANCO DE DENTES



UNIVERSIDADE FEDERAL DE JUIZ DE FORA
FACULDADE DE ODONTOLOGIA

DECLARAÇÃO

Declaro que os dentes humanos que serão utilizados no projeto de pesquisa intitulado "*Avaliação "in vitro" da infiltração coronária de materiais restauradores temporários em cavidades complexas classe II - MOD submetidos à ação de termociclagem e forças mecânicas*" serão obtidos no Banco de Dentes Humanos da Faculdade de Odontologia da Universidade Federal de Juiz de Fora.

Pesquisador Responsável: Prof. Dr. Celso Neiva Campos

Juiz de fora, 3 de Novembro de 2012.

Prof. Dr. Antonio Marcio Resende do Carmo
Diretor da FO/UFJF
Prof. Responsável pelo Banco de Dentes Humanos da FO/UFJF

ANEXO C – PARECER DO CÔMITÊ DE ÉTICA EM PESQUISA

UNIVERSIDADE FEDERAL DE
JUIZ DE FORA/MG



PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP

DADOS DO PROJETO DE PESQUISA

Título da Pesquisa: Avaliação "in vitro" da infiltração coronária de materiais restauradores temporários em cavidades complexas classe II - MOD submetidos a ação de termociclagem e forças mecânicas.

Pesquisador: Ceiso Neiva Campos

Área Temática:

Versão: 1

CAAE: 10037412.7.0000.5147

Instituição Proponente: FACULDADE DE ODONTOLOGIA ((UFJF))

DADOS DO PARECER

Número do Parecer: 151.293

Data da Relatoria: 22/11/2012

Apresentação do Projeto:

Projeto bem delineado e bem elaborado

Objetivo da Pesquisa:

Objetivos claros e bem definidos

Avaliação dos Riscos e Benefícios:

Riscos e benefícios descritos

Comentários e Considerações sobre a Pesquisa:

Sem comentários

Considerações sobre os Termos de apresentação obrigatória:

Dispensa TCLE

Recomendações:

Sem recomendações

Conclusões ou Pendências e Lista de Inadequações:

Aprovado

Situação do Parecer:

Aprovado

Necessita Apreciação da CONEP:

Endereço: JOSE LOURENCO KELMER S/N
Bairro: SAO PEDRO **CEP:** 36.036-900
UF: MG **Município:** JUIZ DE FORA
Telefone: (32)2102-3788 **Fax:** (32)1102-3788 **E-mail:** cep.propesq@ufjf.edu.br

UNIVERSIDADE FEDERAL DE
JUIZ DE FORA/MG



Não

Considerações Finais a critério do CEP:

Diante do exposto, o Comitê de Ética em Pesquisa CEP/UFJF, de acordo com as atribuições definidas na Res. CNS 196/96, manifesta-se pela **APROVAÇÃO** do protocolo de pesquisa proposto.

JUIZ DE FORA, 22 de Novembro de 2012

Assinador por:
Paulo Cortes Gago
(Coordenador)