

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

**Magno Linhares da Motta**

**MICROINFILTRAÇÃO CORONÁRIA EM DENTES TRATADOS  
ENDODONTICAMENTE CORRELACIONADO AO MATERIAL  
RESTAURADOR PROVISÓRIO: ESTUDO *IN VITRO***

Juiz de Fora

2009

**MAGNO LINHARES DA MOTTA**

**MICROINFILTRAÇÃO CORONÁRIA EM DENTES TRATADOS  
ENDODONTICAMENTE CORRELACIONADO AO MATERIAL  
RESTAURADOR PROVISÓRIO: ESTUDO *IN VITRO***

Dissertação apresentada ao PPG-  
Mestrado em Clínica Odontológica da  
Faculdade de Odontologia da  
Universidade Federal de Juiz de Fora,  
como parte dos requisitos para obtenção  
do título de Mestre em Odontologia, Área  
de concentração Clínica Odontológica.

**Orientador: Prof. Dr. Antônio Márcio Resende do Carmo**

Juiz de Fora

2009

MOTTA, M. L.. Microinfiltração coronária em dentes tratados endodonticamente correlacionado ao material restaurador provisório: estudo *in vitro*. 2009. 51f. Dissertação (Curso de Pós-Graduação *stricto sensu* – Mestrado em Clínica Odontológica) – Faculdade de Odontologia, Universidade Federal de Juiz de Fora, Juiz de Fora (MG).

## FOLHA DE APROVAÇÃO

Trabalho apresentado ao PPG - Mestrado em Clínica Odontológica da Faculdade de odontologia da Universidade Federal de Juiz de Fora, como parte dos requisitos para obtenção do título de mestre. Aprovado em \_\_\_\_ de \_\_\_\_\_ de 2009, pela Banca Examinadora composta por:

---

Prof.  
Doutor – UFJF

---

Prof.  
Doutor – UFJF

---

Prof.  
Doutor – UFJF

## DEDICATÓRIA

Dedico este trabalho a todos meus ex alunos e ex alunas de minha longa carreira docente e em especial àqueles e àquelas, que foram alunos e alunas e agora foram meus professores e professoras : **Antonio Márcio, Celso , Graça, Josemar, Luzia, Marcos Vinicius, Neuza, Renato, Rosangela.**

Dedico ainda a todas as pessoas, que de qualquer forma incentivaram-me, com palavras, atos e atitudes, em especial, meus colegas docentes e técnicos administrativos e terceirizados, da Faculdade de Odontologia da UFJF.

Dedico também á minha família Norma, Alexandre Magno, Júlio César, Adriadne, Bianca, Juliana, Larissa e Enzo.

## AGRADECIMENTOS

Agradeço em primeiro lugar a Deus, sem Quem, nada pode ser feito.

Agradeço de coração às pessoas sem as quais este trabalho não se concretizaria:

Antônio Márcio Resende do Carmo;

Henrique Duque de Miranda Chaves Filho;

Milene de Oliveira.

E um agradecimento todo especial à minha “anja” Professora Doutora **MARIA DAS GRAÇAS AFONSO DE MIRANDA CHAVES**

**RESUMO**

---

MOTTA, M. L.. **Microinfiltração coronária em dentes tratados endodonticamente correlacionado ao material restaurador provisório: estudo in vitro**. 2009. 51f. Dissertação (Curso de Pós-Graduação *stricto sensu* – Mestrado em Clínica Odontológica) – Faculdade de Odontologia, Universidade Federal de Juiz de Fora, Juiz de Fora (MG).

## RESUMO

Este trabalho avaliou a microinfiltração marginal em materiais restauradores provisórios utilizados em Endodontia, em diferentes períodos de tempo (3 e 7 dias). Foram utilizados 120 dentes humanos unirradiculares, que após tratamento endodôntico foram separados aleatoriamente em 6 grupos (n=20), de acordo com o material restaurador provisório utilizado: Grupo 1: Vidrion R, Grupo 2: IRM, Grupo 3: Provisory, Grupo 4: Dentalville,, Grupo 5: guta percha e Super Bonder (controle positivo) e Grupo 6: apenas bolinha de algodão (controle negativo). Após a restauração os dentes foram impermeabilizados com esmalte de uso cosmético e submetidos à termociclagem por 500 ciclos (0+/- 5 ° C e 55 +/- 5° C). Em seguida foram imersos em solução de azul de metileno 2% por 3 e 7 dias, sendo seccionados longitudinalmente e examinados por lupa estereoscópica com aumento de 40x. Os resultados foram submetidos ao testes estatísticos *Mann Whitney* e *Kruskal Wallis*, mostrando resultados significativos quando se utilizou o material Dentalville por um período de 3 dias ( $p < 0,001$ ). Após 7 dias, apenas o grupo 5 (controle positivo) não apresentou microinfiltração marginal, não havendo diferenças estatisticamente significativas entre os demais grupos. Pode-se concluir que o material restaurador provisório Dentalville apresentou menores índices de microinfiltração quando utilizado por um período de 3 dias, comparado aos demais materiais avaliados.

PALAVRAS-CHAVE: restauração dentária temporária, infiltração dentária, azul de metileno



# **ABSTRACT**

---

MOTTA, M. L. **Coronal microleakage in endodontic treated teeth correlated to temporary filling material: an *in vitro* study.** 2009. 51f. Dissertation (Graduate Program *strictu sensu* – Master in Clinical Dentistry School of Dentistry, Federal University of Juiz de Fora (MG)

## **ABSTRACT**

This study evaluated the marginal microleakage in temporary filling materials used in Endodontics, in different time intervals (3 and 7 days). One hundred and twenty uniradicular human teeth comprised the sample of this study. After endodontic treatment they were randomly divided into 6 groups (n=20) according to the temporary restoring material used: Group 1: Vidrion R, Group 2: IRM, Group 3: Provisory, Group 4: Dentalville, Group 5: Gutta percha and Super Bonder (positive control), and Group 6: cotton balls (negative control). After restoration the teeth were impermeabilized with a nail varnish and submitted to thermocycling with 500 cycles (0+/- 5°C e 55 +/- 5°C). Subsequently, the teeth were immersed in 2% blue methylene solution for 3 and 7 days, longitudinally sectioned and examined by means of a stereoscopic lens with magnification of 40x. The Mann Whitney and Kruskal Wallis tests were applied for statistical analysis. The results were statistically significant for the Dentalville material at the time interval of 3 days ( $p < 0.001$ ). After 7 days only group 5 (positive control) did not show marginal microleakage, and there was no significant differences between the other groups. It may be concluded that Dentalville temporary restoring material showed the smallest indexes of microleakage at time interval of 3 days when compared to the other materials evaluated.

**KEY WORDS:** dental restoration temporary, dental leakage, methylene blue

## LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1	Materiais restauradores provisórios: IRM (A), Dentalville (B), Vidrion R (C), Provisory; (D) e Super Bonder e cones de guta percha (E) .....	31
Figura 2	Impermeabilização dos corpos de prova .....	32
Figura 3	Máquina termocicladora Ética Odontológica .....	33
Figura 4	Corte dos dentes no sentido longitudinal na máquina Labcut 1010	33
Figura 5	Espécimes após 3 dias de imersão em corante. A: grupo 1; B: grupo 2; C: grupo 3; D: grupo 4; E: grupo 5 e F: grupo 6 .....	38
Figura 6	Espécimes após 7 dias de imersão em corante. A: grupo 1; B: grupo 2; C: grupo 3; D: grupo 4; E: grupo 5 e F: grupo 6 .....	39
Quadro 1	Materiais utilizados nesta pesquisa .....	30

## LISTA DE TABELAS

1 -Escore de microinfiltração no grupo 1 após 3 e 7 dias .....	36
2 -Escore de microinfiltração no grupo 2 após 3 e 7 dias .....	36
3 -Escore de microinfiltração no grupo 3 após 3 e 7 dias .....	37
4 -Escore de microinfiltração no grupo 4 após 3 e 7 dias .....	37
5 -Escore de microinfiltração no grupo 5 após 3 e 7 dias .....	37
6 -Escore de microinfiltração no grupo 6 após 3 e 7 dias .....	38
7 -Comparação entre os grupos após 3 dias de imersão em corante .....	38
8 -Comparação entre os grupos após 7 dias de imersão em corante .....	39

## SUMÁRIO

<b>RESUMO</b> .....	05
<b>ABSTRACT</b> .....	06
<b>LISTA DE ILUSTRAÇÕES</b> .....	08
<b>LISTA DE TABELAS</b> .....	09
<b>1 INTRODUÇÃO</b> .....	11
<b>2 REVISÃO DE LITERATURA</b> .....	13
<b>3 PROPOSIÇÃO</b> .....	27
<b>4 MATERIAL E MÉTODOS</b> .....	29
<b>4.1 Material</b> .....	30
<b>4.2 Métodos</b> .....	31
<b>5 RESULTADO</b> .....	35
<b>6 DISCUSSÃO</b> .....	40
<b>7 CONCLUSÃO</b> .....	46
<b>REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS</b> .....	58

# **1 INTRODUÇÃO**

---

# 1 INTRODUÇÃO

A microinfiltração coronária em dentes tratados endodonticamente constitui um fator em potencial para determinar o fracasso do tratamento endodôntico (ZUOLO et al, 1996). A microinfiltração consiste na passagem de fluidos da cavidade bucal para o interior do dente via interface material/tecido. A infiltração marginal tem sido estudada por diversos autores devido a infiltração que ocorre com o uso de materiais seladores provisórios, infiltração marginal apical de canais radiculares obturados e infiltração marginal coronária (OLIVEIRA et al. 2004). Os dentes com canais radiculares obturados devem ser imediatamente restaurados, pois a infiltração marginal coronária pode ocorrer em poucos dias (ALMEIDA, 2001) Grossman (1939), *apud* Oliveira (2004), estabeleceu requisitos básicos para um cimento restaurador provisório, como: ser de fácil manipulação e inserção na cavidade dental, endurecer rapidamente, possuir resistência à compressão e à abrasão, não sofrer solubilização e nem se desintegrar no meio bucal, ser de fácil remoção, não sofrer alteração dimensional e promover selamento marginal.

A obtenção de um cimento selador provisório ideal tem sido a meta de diferentes especialistas em Odontologia, e diversos corantes têm sido utilizados para evidenciar a microinfiltração dos cimentos utilizados como material restaurador temporário, como azul de metileno, eosina, Rodamina B, entre outros.

Na clínica diária, vários elementos dentais com tratamento endodôntico tem perda significativa da estrutura coronária, estando indicada a instalação de retentores intra-radicares e a confecção de coroas totais. Na maioria das vezes, após o preparo do canal protético, decorre um período de tempo até que a restauração definitiva possa ser instalada, expondo o remanescente de material obturador à microinfiltração coronária (ZUOLO et al, 1996)

Justifica-se o estudo de diferentes cimentos obturadores e materiais seladores provisórios, com o objetivo de minimizar a recontaminação do sistema de canais após tratamento endodôntico

Portanto, a proposta deste estudo é avaliar e comparar *in vitro*, a capacidade seladora dos cimentos obturadores provisórios.

## **2 REVISÃO DE LITERATURA**



## 2 REVISÃO DE LITERATURA

Mayer e Eickholz (1997) avaliaram a microinfiltração em materiais restauradores provisórios após a termociclagem, qualitativamente, através do uso de corantes e quantitativamente através de microscopia eletrônica de varredura. Cavidades classe I foram preparadas em 44 molares humanos, para receberem restaurações com os seguintes materiais: Cavit, IRM, Kalsogen e TERM. Em seguida, os dentes foram mantidos em água destilada durante 24 horas, moldados com silicona e armazenados em estufa bacteriológica por 7 dias. Realizaram 500 ciclos de termociclagem (5°C-60°C), 1 minuto cada, e submeteram os dentes a esforços mastigatórios de 200 ciclos de 40N, sendo posteriormente imersos em solução corante de azul de metileno 1% por 1 hora. Os dentes foram seccionados no sentido longitudinal para avaliação da penetração de corante e as réplicas avaliadas em MEV, em que os índices de adaptação marginal foram medidos através de software específico. Os materiais Kalsogen e IRM apresentaram maiores índices de microinfiltração após stress térmico e mecânico, e o Cavit apresentou menores escores; contudo, o TERM apresentou melhor adaptação marginal pela avaliação quantitativa.

Gekelman et al. (1999) analisaram a infiltração marginal em restaurações provisórias em Endodontia. Utilizaram 42 molares humanos nos quais realizaram acesso endodôntico e limpeza dos condutos radiculares. Em seguida, foram divididos aleatoriamente em 4 grupos, de acordo com o material restaurador utilizado (IRM, guta percha + Cimpat, Cimpat e Cimpat + IRM), termociclados em 150 ciclos (5°C-55°C) de 2 minutos, impermeabilizados com duas camadas de cianocrilato de etila e imersos em solução corante de azul de metileno a 0,5% durante 7 dias. Sequencialmente os espécimes foram seccionados longitudinalmente e a máxima infiltração linear de corante foi mensurada a partir do ângulo cavo-superficial, na interface dente/restauração, por meio de uma lupa microscópica de aumento. Dentre os materiais testados o IRM foi menos efetivo para impedir a microinfiltração, quando comparado com o Cimpat, que promoveu melhor selamento. O uso de uma camada de guta percha sob o Cimpat não contribuiu para elevar a qualidade do selamento da restauração.

Pai et al. (1999) avaliaram a microinfiltração de materiais restauradores provisórios em diferentes tempos. O acesso coronário foi realizado em 120 molares permanentes hígidos, os quais foram divididos em 2 grupos. No grupo A, 60 dentes foram restaurados com IRM e no grupo B, 60 dentes foram restaurados com amálgama de prata, sendo mantidos em saliva artificial durante 14 dias. Após este período, as restaurações foram removidas e cada grupo foi subdividido em 3 subgrupos de acordo com o material restaurador a ser utilizado: IRM, Caviton e selamento duplo com IRM e Caviton. Os espécimes foram mantidos em saliva artificial durante 2 dias, submetidos a 50 ciclos de termociclagem (5°C - 55°C), 30 segundos cada e imersos em fuccina básica durante 7 dias. Em seguida foram lavados em água corrente, imersos em parafina para proceder-se a confecção das lâminas e posterior avaliação em lupa esterioscópica. Melhor adaptação do material pode ser observada no grupo em que realizou a restauração a primeira restauração com IRM, e Caviton, seguida ou não de selamento duplo.

Cruz et al. (2002) compararam a capacidade de selamento dos materiais Fermin e Canseal, com o Cavit e o Cavitom. Prepararam cavidades em 160 molares humanos, os quais foram divididos em 4 grupos, de acordo com o material provisório utilizado, e mantidos em solução salina por 2 horas. Em seguida os grupos foram divididos em subgrupos, de acordo com a condição experimental utilizada: A - grupo controle, B - ciclagem térmica, C - ciclagem de carga e D - ciclagem térmica e de carga. A seguir foram imersos em solução de azul de etileno 2% durante 7 dias e seccionados no sentido do longo eixo dos dentes para avaliação em estereomicroscopia. O material Fermim apresentou melhores resultados, quando comparado ao Cavit e Caviton, e a ciclagem térmica influenciou nos resultados obtidos, quando comparado com o grupo que sofreu apenas ciclagem de carga.

Oliveira (2001) estudou *in vitro* a infiltração marginal de 7 materiais seladores provisórios: Villevie, Cavit W, Citodur, Coltosol, 3MF2000, Cimpat W e guta percha+super bonder (grupo controle negativo). Utilizaram o método da revelação de íons níquel pelo dimetilglioximina, que revela a infiltração do íon de níquel na interface dente/restauração ou através do próprio material selador provisório. Foram selecionados 82 dentes caninos unirradiculares, que tiveram seus condutos radiculares instrumentados, e, em seguida, inseriu-se bolinhas de algodão impregnadas com solução alcoólica de dimetilglioxima 1% na câmara pulpar e os dentes foram restaurados com seladores provisórios. Os mesmos foram imersos em

solução de sulfato de níquel 5% durante 72 horas, sendo termociclados em 3 ciclos, a cada 8 horas (5°C-56°C), por 3 minutos. Posteriormente seccionou-se os dentes no sentido vestibulo-lingual, avaliando a microinfiltração com uso de lupa binocular. Em ordem decrescente de infiltração pôde-se agrupar os materiais da seguinte forma: Cimpat W, Coltosol, 3MF2000, Cavit W, Citodur, Vellevie, guta percha+super Bonder.

Galvan et al. (2002) avaliaram quantitativamente a efetividade seladora de 5 materiais restauradores utilizados para o selamento da abertura coronária de 52 molares. Organizaram 5 grupos de acordo com o material utilizado (Amalgambond, C&B Metabond, One Step Bond+resina composta AEliteflo, One Step Bond+resina composta Palfique e IRM), e 2 dentes foram utilizados como controle positivo e negativo. A microinfiltração foi avaliada após 1, 7, 30 e 90 dias através do método de movimentação de fluidos (3,4 psi). Após 7 dias, IRM, AEliteflo e Palfique apresentaram maiores índices de microinfiltração quando comparados ao Amalgambond e C&B Metabond. O Amalgambond produziu melhor selamento durante todo o estudo.

Ghisi e Pacheco (2002) avaliaram *in vitro* a microinfiltração coronária utilizando três materiais restauradores temporários: um cimento de óxido de zinco e eugenol reforçado (IRM); um cimento destinado para uso endodôntico (Cimpat Blanc) e um material temporário fotopolimerizável (Bioplic). Foram realizadas cavidades de acesso endodôntico nos 45 dentes e divididos em 3 grupos de 15, e a impermeabilização dos dentes. Os corpos de provas foram submetidos à ciclagem térmica com 500 ciclos nas temperaturas de 51° C e 55° C. Após este período, os dentes foram imersos em fucsina básica a 0.5 % em estufa a 37° C, por 24 horas. Os dentes foram seccionados no sentido mesio-distal, obtendo-se 4 faces para avaliação estereoscópica com 20 vezes de aumento. Os graus de penetração do corante foram estabelecidos de 0 a 3. Os resultados obtidos foram submetidos à análise estatística através do teste Kruskal Wallis ao nível de significância de 1 %. Os resultados mostraram que o IRM (Dentsply) apresentou maior microinfiltração coronária sendo estatisticamente diferente dos demais materiais. Os materiais temporários Cimpat Blanc (Septodont) e Bioplic (Biodinâmica) demonstraram capacidades de selamento semelhantes entre si, com comportamento estatisticamente superior ao IRM.

Naoum e Chandler (2002) realizaram uma revisão de literatura sobre os materiais provisórios utilizados em Endodontia, tendo em vista que os condutos radiculares são susceptíveis à contaminação bacteriana por fluidos bucais durante e após o tratamento endodôntico. Dentre os artigos revisados, várias técnicas e materiais foram encontrados, sendo utilizados para restaurações a curto e a longo prazo, pois somente em casos de tratamento em sessão única não se utilizam estes materiais. Os autores alertaram para a necessidade de mais estudos clínicos.

Oliveira (2002) estudou *in vitro* a infiltração marginal de 7 materiais seladores provisórios: Vilevie, Cavit W, Citodur, Coltosol, 3MF2000, Cimpat W e guta percha+super bonder (grupo controle negativo). Utilizaram o método da revelação de íons níquel pelo dimetilglioimina, que revela a infiltração do íon de níquel na interface dente/restauração ou através do próprio material selador provisório. Foram selecionados 82 dentes caninos unirradiculares, que tiveram seus condutos radiculares instrumentados, e, em seguida, inseriu-se bolinhas de algodão impregnadas com solução alcoólica de dimetilglioimina 1% na câmara pulpar e os dentes foram restaurados com seladores provisórios. Os mesmos foram imersos em solução de sulfato de níquel 5% durante 72 horas, sendo termociclados em 3 ciclos, a cada 8 horas (5°C-56°C), por 3 minutos. Posteriormente seccionou-se os dentes no sentido vestibulo-lingual, avaliando a microinfiltração com uso de lupa binocular. Em ordem decrescente de infiltração pôde-se agrupar os materiais da seguinte forma: Cimpat W, Coltosol, 3MF2000, Cavit W, Citodur, Vellevie, guta percha+super Bonder

ZAIA et al. (2002) analisaram o selamento coronário com os materiais restauradores IRM, Coltosol e Vidrion R, e o sistema adesivo Scotch Bond no selamento da câmara pulpar após a obturação do conduto. O selamento foi realizado em 100 molares humanos, que foram divididos aleatoriamente em 5 grupos, de acordo com o material utilizado. Em seguida foram mantidos em água destilada durante 7 dias, termocicladas em 1000 ciclos de 1 minuto cada (5°C-55°C) e imersos em tinta nanquim por 5 dias. Os piores resultados foram encontrados quando utilizados os materiais Vidrion R e Scotch Bond, quando comparados com o IRM e o Coltosol.

Salazar-Silva, Pereira e Ramalho (2004) realizaram uma revisão de literatura sobre a importância do selamento cervical no sucesso do tratamento endodôntico, tendo em vista a sua importância no sucesso do tratamento. Comentaram que

diferentes materiais vêm sendo utilizados, classificados como a base de óxido de zinco e eugenol reforçado, a base de óxido de zinco e eugenol e sulfato de cálcio e a base de resina composta fotopolimerizável, empregando-se para este fim a guta percha e o cimento de fosfato de zinco, o cimento de poliacrilato e o ionômero de vidro. Dentre estes materiais, os a base de óxido de zinco e eugenol e sulfato de cálcio mostraram melhor capacidade de vedamento, mas com pouca resistência aos esforços mastigatórios. Novos estudos que levem ao estabelecimento definitivo das manobras técnicas prévias à inserção do material provisório, bem como suas propriedades físicas, químicas e biológicas desses materiais são necessários.

Shinohara et al. (2004) analisaram *in vitro* a microinfiltração coronária de quatro seladores temporários usados em Endodontia: Villevie, IRM, Bioplic, Vitremer. Utilizaram 42 dentes humanos nos quais foram realizadas cavidades de acesso endodôntico, e os dividiu em seis grupos, de acordo com os materiais seladores provisórios testados, sendo 2 grupos controles (positivo e negativo). Os dentes foram impermeabilizados, imersos em solução de sulfato de níquel a 5 % e submetidos à ciclagem térmica (5, 37 e 55°C) durante 7 dias e seccionados no sentido méso-distal. A análise de infiltração foi possível em função da profundidade em que ocorreu a coloração vermelha nas bolinhas de algodão, medidas em escores. Com base no teste estatístico *Kruskal Wallis*, o IRM apresentou a maior microinfiltração coronária, sendo estatisticamente diferente do Bioplic, do Dentalville e do Vitremer. Agrupando-se os materiais na ordem decrescente de infiltração, tem-se: IRM, Vitremer, Villevie, Bioplic com ataque ácido e adesivo dentinário, Dentalville + Super Bonder e Bioplic.

Zmener e Pameijer (2004) pesquisaram as propriedades seladoras de três materiais restauradores provisórios (Cavit, IRM e Ultratemp Firm) testados "in vitro". Quarenta e cinco dentes humanos extraídos e livres de cárie, estocados em formalina a 10%, foram utilizados, para o preparo a 3 mm próximos da junção amelocementária. Uma bolinha de algodão foi colocada no assoalho da câmara pulpar e os dentes obturados com no mínimo 5 mm do material de restauração temporária. Os dentes foram divididos em 3 grupos (n=15); Ultratemp Firm foi utilizado no grupo 1, Cavit no grupo 2 e IRM no grupo 3. As amostras foram termocicladas, e a seguir impermeabilizadas com cera amolecida ao nível da JAC, e os dentes recobertos com 2 camadas de esmalte de unha, exceto 1 mm em volta das restaurações. Dez dentes foram usados como controle, 5 positivos em que

nenhum material restaurador foi colocado e 5 negativos em que nenhum material restaurador foi colocado, mas foi inteiramente coberto pela cera amolecida. Os dentes foram estocados em umidade 100% a 37° durante 48 horas, termociclados em água destilada (500 ciclos, 5°C a 55°C – 30s/ciclo). As amostras foram impermeabilizadas, exceto a 1mm das restaurações, com 2 camadas de verniz, e a seguir armazenadas em recipientes individuais contendo azul de metileno a 2% por 10 dias a 37°C. Após remoção dos recipientes os dentes foram lavados com água morna, seccionados longitudinalmente na direção vestibulo-lingual utilizando-se cortadeira Isomet 11-1180, sob constante lubrificação. A profundidade de penetração foi medida em mm usando stereomicroscópio. Não foi exibida diferença estatisticamente significativa do grau de penetração, entre os materiais utilizados ( $p>0,05$ ). O controle positivo mostrava penetração completa e o negativo nenhuma penetração.

Marques et al. (2005) avaliaram a capacidade seladora de 4 materiais restauradores temporários. Foram utilizados 42 dentes pré-molares nos quais realizaram acesso coronário e limpeza da câmara pulpar, e dividiram aleatoriamente em 6 grupos, de acordo com o material selador utilizado (Bioplic, Vidrion R, Resina composta TPH e Coltosol). O grupo controle positivo não recebeu nenhum material restaurador e no grupo controle negativo não foi realizado o acesso coronário. Em seguida foram submetidos a 125 ciclos de termociclagem (5°C-55°C), 30 segundos cada, e imersos em solução corante de azul de metileno 1% durante 7 dias. Após este período foram lavados em água corrente e seccionados no sentido do longo eixo do dente, sendo avaliados através de um estereomicroscópio com magnitude de 50x. Concluíram que todos os materiais restauradores utilizados apresentaram infiltração marginal, sendo o Coltosol e o Bioplic os melhores seladores, quando comparado com a resina composta e o Vidrion R.

Nunes, Franco e Pereira (2005) discutiram a metodologia da microinfiltração (2005), na qual ressaltaram o modelo qualitativo como o mais utilizado devido a facilidade de execução e visualização. Necessitam de pouco aumento para visualização, que é obtido pelo uso de lupas ou microscópios. Os escores das infiltrações na interface parede cavitária/material selador, são visualizados por avaliadores calibrados. Outra forma de avaliação é a utilização de microscopia eletrônica de varredura (MEV), que permite a avaliação da adaptação da restauração na cavidade. O método quantitativo é minucioso, e por vezes mais

oneroso, pois necessita de um microscópio que faça a captura de imagem através de um programa que faz a mensuração em unidade métrica, através de porcentagem, ou de oculares calibradas em microscópio (uso de retículo), e permitem realizar a estatística de forma paramétrica. Ainda no método quantitativo, pode ser utilizada a técnica da absorbância, ou medida volumétrica, da infiltração do corante; e a mensuração tridimensional. A escolha do método pode não interferir no resultado, desde que siga procedimento padrão. Os autores citam a importância da impermeabilização das amostras para que não haja penetração do corante através de outra área que não a interface material selador/parede cavitária. Quanto a ciclagem térmica, informaram que não existe consenso e há necessidade de padronização. Sobre os corantes e traçadores químicos opinaram que os corantes podem exibir propensão de união à estrutura dental ou material selador, e, potencialmente demonstrar uma fenda mais ampla e mais profunda do que a real. Defendem os testes microbiológicos como mais realísticos para este fim. Sugeriram, ao final do estudo, que nenhum método utilizado para a avaliação de microinfiltração na interface dente/restauração é ideal, pois todos apresentam vantagens e limitações.

Silveira et al. (2005) estudaram *in vitro* a infiltração marginal de dois materiais seladores temporários (IRM e Coltosol) em diferentes períodos de tempo. Foram utilizados 96 pré-molares unirradiculados humanos, que foram divididos em oito grupos de 12 espécimes cada (sendo um espécime para o grupo controle negativo e um espécime para o controle positivo). Após acesso coronário realizou-se instrumentação dos condutos radiculares, nos quais foram inseridos cones de papel absorvente impregnado com dimetilglioxima a 1% e sobre este uma bolinha de algodão. Os dentes foram restaurados com os materiais seladores (IRM e coltosol, sendo impermeabilizados com cianocrilato de etila e submetidos a 3 termociclagens diárias (5, 37 e 60°C), sendo imersos em solução de sulfato de níquel a 5% durante os intervalos de 3, 7, 14 e 28 dias. Em seguida foram seccionados no sentido mesio-distal e avaliados em lupa estereomicroscópica. Concluíram que o IRM apresentou piores resultados que o Coltosol nos intervalos de 03, 07 e 14 dias, porém resultados semelhantes em 28 dias.

Pereira (2006) avaliou o selamento coronário de dois materiais restauradores provisórios e a permeabilidade dentinária após o tratamento endodôntico. Foram selecionados 80 molares humanos hígidos, nos quais após o tratamento

endodôntico padronizou-se o acesso coronário, em que foram inseridos diferentes materiais restauradores provisórios (Coltosol e Vitremer). Em seguida os corpos de prova foram termociclados em 500 ciclos (5°C-55°C) de 30 segundos e mantidos em água destilada em estufa bacteriológica durante 7 dias. A impermeabilização foi realizada com cianocrilato de etil, respeitando o limite de 1mm da interface dente/restauração, e os dentes foram imersos em solução corante de azul de metileno 2% durante 7 e 30 dias. Os dentes foram seccionados no sentido mesio-distal e avaliados em lupa estereoscópica. O Vitremer apresentou menor média de infiltração na interface dente/restauração no período de 7 dias, em comparação com o Coltosol, entretanto esta diferença não foi verificada no período de 30 dias. Todos os corpos de prova apresentaram penetração da solução corante no tecido dental, não havendo diferenças entre os grupos.

Vail e Steffel (2006) investigaram entre os membros do Conselho Americano de Endodontia sobre os materiais provisórios utilizados em consultório e o uso de bolinhas de algodão sob as restaurações (Amálgama, Cavit, CavitG, cimento de ionomero de vidro, IRM, resina composta, outros). A maioria dos entrevistados citaram a opção pelo selamento duplo, com uso de bolinha de algodão. O Cavit foi o selador provisório mais utilizado, tanto para dentes anteriores como posteriores (48%-54%), e a bolinha de algodão sob a restauração é utilizada por 83% dos membros

Bordin et al. (2007) avaliaram a microinfiltração na interface material restaurador provisório e amálgama de prata. Utilizaram 57 terceiros molares hígidos, nos quais foram confeccionadas amplas restaurações em amálgama de prata. O acesso endodôntico foi realizado nestas restaurações, permanecendo amálgama nas bordas e a câmara pulpar foi preenchida com uma bolinha de algodão e restaurada com três materiais restauradores provisórios (Bioplic, Coltosol e Tempore). No grupo controle positivo (n=3) não foi colocado nenhum material selador, e no grupo controle negativo (n=3) foram utilizados os mesmos materiais restauradores provisórios, porém foi realizada impermeabilização sobre as restaurações. Os espécimes foram impermeabilizados, submetidos a 50 ciclos de termociclagem (5°C-55°C) e imersos em solução de azul de metileno 2% durante 24 horas. Em seguida foram lavados em água corrente e seccionados no sentido longitudinal para posterior avaliação em estereomicroscópio. Concluíram que nenhum dos materiais impediu a microinfiltração, e que o material Tempore



apresentou maiores índices de microinfiltração, seguido dos materiais Bioplic e Coltosol, que não apresentaram diferenças entre si.

Carvalho et al. (2007) avaliaram a relação entre o selamento proporcionado pelo material temporário e o grau de infiltração marginal em diversos períodos de tempo (7, 14, 30 e 90 dias), em 124 dentes humanos unirradiculares, nos quais foram realizados o acesso coronário e o tratamento endodônticos dos condutos. Os dentes foram impermeabilizados com esmalte para unhas, respeitando a distância de 2mm do ângulo cavosuperficial, e distribuídos aleatoriamente em 5 grupos, de acordo com o material restaurador utilizado (IRM, Vidrion R e Villevie); sendo que 2 grupos serviram como controle positivo e negativo. Os corpos de prova foram termociclados em 500 ciclos (5°C-55°C) de 30 segundos cada, sendo imediatamente imersos em solução corante de azul de metileno durante 7, 14, 30 e 90 dias. Em seguida foram lavados em água corrente e seccionados no sentido vestibulo-lingual para avaliação em lupa estereoscópica. A ordem crescente de eficiência foi: IRM, Dentalville e Vidrion R, tendo em vista que não houve diferenças estatisticamente significativas entre os períodos de tempo. Houve absorção de material corante pelo corpo da restauração através do material restaurador Villevie.

Fachin, Perondi e Grecca (2007) compararam a capacidade de selamento de diferentes materiais restauradores provisórios. Foram selecionados 120 dentes unirradiculares, que após a realização do acesso à câmara pulpar foram impermeabilizados com duas camadas de esmalte de unha, ficando 1mm aquém do bordo cavosuperficial. A seguir os dentes foram divididos aleatoriamente em seis grupos, de acordo com o material avaliado: Cavit, IRM, Coltosol, Bioplic e Tempore. Um grupo recebeu como selamento apenas a guta-percha em bastão, representando o grupo controle. As amostras foram imersas em solução de azul de metileno 2% durante 24 horas, seguido da lavagem dos mesmos em água corrente e corte em secção longitudinal para avaliação em microscopia óptica. Concluíram que a microinfiltração foi observada em todos os materiais avaliados, sendo encontrados menores índices quando se utilizou o material Bioplic e maiores escores nos grupos controle e IRM.

Jensen, Abbott e Salgado (2007) realizaram uma revisão de literatura abordando fatores que levam à contaminação do conduto radicular durante a terapia endodôntica. Comentaram que o tratamento endodôntico visa à remoção da flora bacteriana dentro dos condutos radiculares através de diferentes técnicas utilizadas

pelos Cirurgiões-Dentistas que seguem o esquema: diagnóstico e remoção da causa da doença, uso de técnicas assépticas, instrumentação mecânica dos condutos, irrigação com soluções antimicrobianas, medicação intracanal e selamento provisório, total desinfecção do conduto e obturação do mesmo. As restaurações provisórias são muito importantes para evitar a contaminação bacteriana, sendo estudada por diferentes técnicas, contudo não há adequada relevância destes materiais envolvidos, nem sua representatividade clínica, tendo em vista que os seladores provisórios não recebem ênfase nos protocolos de tratamentos endodônticos.

Lai, Pai e Chen (2007) compararam a infiltração marginal em restaurações temporárias utilizando Cavit, IRM, cimento de fosfato de zinco e bandas cimentadas com cimento de fosfato de zinco. Preparos coronários classe II foram realizados em 176 molares humanos, os quais foram divididos em 6 grupos, incluindo os grupos controle positivo e negativo, de acordo com o material utilizado; em um dos grupos após o selamento com cimento de fosfato de zinco foram cimentadas bandas de cobre nos dentes, utilizando o mesmo cimento. Após a realização das restaurações, os mesmos foram imersos em água destilada por 24 horas e submetidos a 100 ciclos de termociclagem (5°C-55°C, 30 segundos cada. Em seguida foram imersos em solução corante de azul de metileno 2% por 1, 3, 5 e 7 dias e avaliados por uma lupa binocular. Melhores resultados de selamento foram encontrados com o uso do material Cavit, em comparação ao IRM e ao cimento de fosfato de zinco, sendo que a cimentação de bandas não impediu a microinfiltração das restaurações.

Valera et al (2007) avaliaram a capacidade de seis materiais seladores temporários em prevenir a microinfiltração coronária, em dentes tratados endodonticamente, quando submetidos ao clareamento dental interno. Utilizaram 70 molares humanos íntegros, nos quais padronizaram a abertura coronária e simularam a técnica de clareamento. Os dentes foram divididos em 6 grupos experimentais (n=10) e 2 grupos controle (n=5). Nos grupos experimentais as cavidades de acesso foram seladas com Cavit (ESPE), Resina Composta TPH (Dentsply), Cimento de Ionômero de Vidro (Vidrion R-SSWhite), IRM (Dentsply), Cimpat (Septodont) ou Cavitec (Kerr). No grupo controle negativo não foi realizado a abertura de acesso e no controle positivo as aberturas de acesso não foram restauradas. Os dentes foram estocados por 24 horas em umidade a 37°C, e em seguida ciclados (5°C a 55°C, 300 ciclos/30segundos cada). Os dentes foram

impermeabilizados com esmalte para unhas, até o limite de 1mm do ângulo cavo-superficial, e camada de 2mm de cera pegajosa. Os dentes permaneceram estocados durante sete dias em azul de metileno a 2% em temperatura de 37°C, em umidade 100%. Os dentes foram lavados, secos seccionados no sentido mesio-distal, e a microinfiltração foi medida linearmente pela extensão de penetração do corante ocorridas na interface material selador/paredes cavitárias com auxílio de estereomicroscópio. As medidas das infiltrações foram avaliadas pelo modelo estatístico de Conover e pelo teste de Tukey(5%). Os resultados mostraram melhor capacidade de selamento pelo Cimento de Ionômero de Vidro, Resina Composta e Cimpat, sem diferenças estatisticamente significantes ( $p > 0,01$ ). Os maiores valores de infiltração foram verificadas com o IRM. Concluíram que o cimento ionômero de vidro, a resina composta e o Cimpat são capazes de minimizar a microinfiltração e podem ser utilizados com seladores temporários durante o clareamento.

Koagel et al. (2008) compararam a microinfiltração coronária de 4 materiais restauradores temporários (Tempit UltraF, Tempit, IRM e Cavit) utilizando método de modelo de transporte de fluidos. Foram utilizados 55 dentes unirradiculares nos quais realizou-se tratamento endodôntico, seguido das restaurações provisórias. Os dentes foram divididos aleatoriamente em 4 grupos de 10 dentes cada e as amostras restantes foram utilizadas como controle positivo e negativo. As cavidades de acesso a câmara pulpar foram restauradas com os materiais citados com espessura de 4 mm e tiveram as superfícies externas das raízes recobertas com duas camadas de esmalte de unha. O grupo controle positivo ( $n=10$ ) foi deixado sem restauração e o grupo controle negativo ( $n=5$ ) também foi deixado sem restauração, mas foram completamente cobertos com esmalte de unha. A seguir foram mantidos em 100% de umidade a 37°C por 10 dias e termociclados em de 500 ciclos (5°C-55°C). A microinfiltração foi medida utilizando modelo de transporte de fluidos a 10psi. O controle negativo não apresentou infiltração e controle positivo apresentou infiltrações incomensuravelmente altas. Todos os materiais testados apresentaram algum grau de infiltração, sendo estatisticamente significante menor a infiltração com o Tempit UltraF comparado com Cavit e IRM ( $p < 0,05$ ); não houve diferença estatisticamente significante entre Tempit UltraF e Tempit ou entre Cavit e IRM e Tempit.

Madarati e Recab (2008) realizaram estudo in vitro para pesquisar a capacidade de selamento de quatro materiais restauradores: coltosol, cimento de

ionômero de vidro, cimento de fosfato de zinco, e IRM, nos períodos de sete, 14 e 28 dias, em molares e pré-molares humanos extraídos. O selamento da coroa foi realizado após tratamento endodôntico, sendo 10 amostras por grupos de materiais e 10 amostras por sub-grupo de dias de experimento. O grupo controle foi selado com gutapercha. As amostras foram impermeabilizadas com esmalte vermelho delimitando 1mm do ângulo cavo-superficial. Após receberem as restaurações com o selamento provisório, as amostras foram armazenadas em água destilada em estufa a 37°C e posteriormente submetidas a termociclagem (50ciclos, 0±4, 5b6±4C). A seguir, foram imersas em azul de metileno a 2%, durante 24 horas, lavadas e cortadas longitudinalmente para serem examinadas em microscopia. Os menores valores de infiltração foram encontrados no cimento de ionômero de vidro. Coltosol, o que leva a indicá-los como matérias restauradores temporários em período de até duas semanas, visto que aos 28 dias a microinfiltração aumentou significativamente. Os materiais IRM e cimento de fosfato de zinco apresentaram os maiores valores de microinfiltração

Pimenta (2008) analisou a infiltração marginal em 4 materiais restauradores provisórios livres de eugenol (Newbond, Vilevie, Cimpat Branco e Coltosol). Foram selecionados 40 pré-molares humanos, nos quais realizou-se preparo classe I para posterior restauração com os materiais seladores. Em seguida foram imersos em solução de azul de metileno a 1% durante 7 dias, sendo seccionados no sentido vestibulo-lingual e avaliados com auxílio de uma lupa de 4x de aumento. Todos os materiais restauradores apresentaram diferentes graus de infiltração coronária, sendo obtidos melhores resultados com o Cimpat Branco, seguido do Vellevie e do Newbond.

Miranda et al. (2008) avaliaram a infiltração marginal através da passagem de íons níquel em 5 tipos de materiais utilizados na clínica de Endodontia como seladores temporários: Coltosol, Tempore Plus, Cimento de zinco, Vitro Fill e New Bond. Após a limpeza da cavidade de acesso procedeu-se a impermeabilização da superfície dos dentes com Super Bonder, com exceção de 2mm da margem, sendo realizadas as restaurações provisórias. Em seguida os dentes foram imersos em solução de sulfato de níquel 5% durante 7 dias e lavados em água corrente por 2 horas. A reação desta solução com a dimetilglioxima 1% embebidos em bolinhas de algodão dentro da câmara pulpar formaram o complexo Ni-dimetilglioxima, de cor rosa. Realizou-se o seccionamento dos dentes no sentido longitudinal, e os mesmos

foram fotografados e analisados com a ajuda de um software ImageTool, calibrando-se a ferramenta de medição com uma régua milimetrada fotografada ao lado de cada dente. Os materiais Coltosol, Tempore plus e New Bond apresentaram melhores resultados, quando comparados aos materiais Cimento de zinco e Vitro Fill.

## **3 PROPOSIÇÃO**

### 3 PROPOSIÇÃO

Este trabalho tem objetivo principal avaliar a microinfiltração de cimentos restauradores provisórios, após tratamento e obturação de canais radiculares

O objetivo específico deste trabalho é avaliar *in vitro*, com adoção de ciclagem térmica e identificação da microinfiltração marginal, por meio da passagem de corante, dentes submetidos a tratamento endodôntico e que receberam restauração temporária de diferentes materiais e em diversos períodos de tempo (3 e 7 dias).

## **4 MATERIAL E MÉTODOS**



## 4. MATERIAL E MÉTODOS

### 4.1 Material

No quadro 1 estão apresentados os materiais restauradores provisórios utilizados nesta pesquisa.

QUADRO 1: Materiais utilizados nesta pesquisa

NOME COMERCIAL	FABRICANTE	COMPOSIÇÃO	APRESENTAÇÃO
IRM	Dentsplay®	À base de óxido de zinco e eugenol, reforçado por polímeros	2 frascos: pó e líquido
Villevie	Dentalville®	Óxido de zinco, sulfato de zinco, sulfato de cálcio, gesso ortodôntico, óxido de ferro, silicone e aromatizante.	Pasta única que deve ser inserida na cavidade com umidade
Vidrion R	SS White®	Pó: Fluorsilicato de Sódio Cálcio Alumínio, sulfato de bário, ácido poliacrílico, pigmentos Líquido: Ácido Tartárico, Água Destilada	2 frascos: pó e líquido
Provisory	Tecknew®	Pasta base: óxido de zinco, óleo mineral, óleo vegetal, sulfato de bário Pasta aceleradora: eugenol, resina sintética, cera e ácido acético.	2 pastas: pasta base e pasta aceleradora
Guta percha	Higienic®	Cones de guta percha	Bastões
Adesivo instantâneo Super bonder	Loctite®	Cianocrilato de etila	Forma de gel



Fig. 1: Materiais restauradores provisórios: IRM (A), Dentalville (B), Vidrion R (C), Provisory (D) e Super Bonder e cones de guta percha (E)

## 4.2 Métodos

Após submissão ao Comitê de Ética em Pesquisa da UFJF, e a respectiva aprovação, foram utilizados 120 dentes humanos unirradiculares, que após exodontia foram armazenados em água destilada até o momento do uso. Estes dentes foram obtidos na clínica da Disciplina de Cirurgia e Traumatologia Bucomaxilofacial da Faculdade de Odontologia da Universidade Federal de Juiz de Fora.

A abertura coronária foi realizada nos mesmos com brocas diamantadas nº1064 (KG Sorensen), em alta rotação (Dabi Atlante<sup>®</sup>, Ribeirão Preto, SP) e sob refrigeração, sendo a mesma trocada em cada 4 acessos preparados. O alisamento das paredes da câmara pulpar foi realizado com brocas Endo Z (Maillefer), também acionadas em alta rotação.

Na primeira fase de instrumentação do conduto radicular foi realizada pulpectomia, seguida da delimitação do comprimento do dente através de uma régua milimetrada e com o auxílio de um cursor de borracha, inserindo uma lima tipo Kerr nº10, de 31mm (Dentsply<sup>®</sup>, Maillefer) até o ápice radicular. Desta medida subtraímos 1 mm para delimitação do comprimento de trabalho.

A técnica de instrumentação dos canais radiculares foi realizada com limas tipo Kerr de 31mm (Dentsplay<sup>®</sup>, Maillefer), 1<sup>a</sup> e 2<sup>a</sup> séries, pela técnica *step-back* com recuo programado. Padronizou-se como último instrumento de trabalho a lima tipo K nº45. Durante a instrumentação foi realizada irrigação constante com hipoclorito de sódio 5%.

Os condutos foram secos com cones de papel e uma bolinha de algodão estéril foi inserida na câmara pulpar, deixando um espaço de 4mm para a inserção da restauração provisória. Os dentes foram divididos aleatoriamente em 6 grupos, contendo 20 dentes cada, de acordo com o material restaurador provisório utilizado para restauração da câmara pulpar:

- G1- material restaurador cimento de ionômero de vidro Vidrion R (SS White<sup>®</sup>)(Fig. 1).
- G2- material restaurador a base de óxido de zinco e eugenol IRM (Dentsplay<sup>®</sup>).
- G3- material restaurador Provisory (Tecknew<sup>®</sup>).
- G4 - material restaurador provisório Villevie (Dentalville do Brasil Ltda<sup>®</sup>).
- G5- controle negativo: a câmara pulpar foi selada com guta percha (Higienyc<sup>®</sup>) e cianocrilato de etila (Super Bonder<sup>®</sup>).
- G6: controle positivo: foi inserido apenas uma bolinha de algodão na câmara pulpar, sem nenhum material restaurador.

Após as restaurações foi realizada impermeabilização da superfície externa de cada corpo-de-prova com esmalte para uso cosmético, respeitando o limite de 2mm da borda da restauração, identificando-se os diferentes grupos teste (Fig. 2), e os mesmos foram mantidos em estufa bacteriológica a 37°C com 100% de umidade durante 24 horas.



Fig. 2: Impermeabilização dos corpos de prova

Os corpos-de-prova foram submetidos a 500 ciclos de termociclagem (Termocicladora Ética Odontológica, São Paulo, SP-Brasil), entre 5°C e 55°C, com tempo de permanência de 5 segundos por fase (Fig. 3).

Em seguida, cada grupo foi subdividido em subgrupo A e B (com 10 elementos cada). Os dentes do subgrupo A foram imersos em solução corante de azul de metileno 2% durante 3 dias e os do subgrupo B, 7 dias; neste período foram armazenados em estufa bacteriológica a 37°C.



Fig. 3: Máquina termocicladora Ética Odontológica

A seguir, foram lavados em água corrente e seccionados ao meio, no sentido longitudinal, com disco diamantados, em uma máquina de corte Labcut 1010 (Fig. 4), e no sentido vestibulo-lingual. Os cortes foram examinados por 3 examinadores pré-calibrados com uma lupa binocular Karl Zeiss, com aumento de 40x, sem que os mesmos identificassem ao grupos e subgrupos.



Fig. 4: Corte dos dentes no sentido longitudinal na máquina Labcut 1010

Os escores considerados, baseados nos propostos por Carvalho et al (2005), foram:

- 0 - sem infiltração nas margens das restaurações;
- 1 - infiltração apenas nas margens da restauração
- 2 - infiltração no terço médio da restauração, sem atingir a obturação radicular
- 3 - infiltração marginal atingindo a obturação radicular;

Os resultados foram submetidos à análise estatística, através do *software SSPSS 11.0 for Windows*, pelos testes não paramétricos *Kruskal Wallis* e *Mann-Whitney*, com índice de significância de 5%.

## **5 RESULTADOS**

## 5 RESULTADOS

Em cada grupo, para a comparação da microinfiltração no período de 3 e 7 dias, o teste não paramétrico *Kruskal Wallis* foi utilizado, mostrando resultados estatisticamente significativos apenas para o grupo 4. As comparações dos grupos podem ser observadas nas tabelas 1, 2, 3, 4, 5 e 6.

TABELA 1  
Escores de microinfiltração no grupo 1 após 3 e 7 dias

		Grupo 1	
		3 dias	7 dias
Escore de microinfiltração	0	0	0
	1	0	0
	2	2	0
	3	8	10
p=0,481			

TABELA 2  
Escores de microinfiltração no grupo 2 após 3 e 7 dias

		Grupo 2	
		3 dias	7 dias
Escore de microinfiltração	0	0	0
	1	0	0
	2	0	0
	3	10	10
p=1			

TABELA 3  
Escores de microinfiltração no grupo 3 após 3 e 7 dias

Grupo 3			
		3 dias	7 dias
Escore de microinfiltração	0	0	0
	1	0	0
	2	0	0
	3	10	10
p=1			

TABELA 4  
Escores de microinfiltração no grupo 4 após 3 e 7 dias

Grupo 4			
		3 dias	7 dias
Escore de infiltração	0	2	0
	1	6	0
	2	0	2
	3	2	8
p=0,003			

TABELA 5  
Escores de microinfiltração no grupo 5 após 3 e 7 dias

Grupo 5			
		3 dias	7 dias
Escore de microinfiltração	0	10	10
	1	0	0
	2	0	0
	3	0	0
p=1			



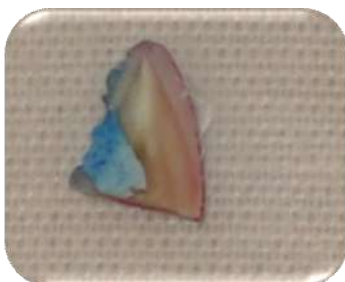
TABELA 6  
Escores de microinfiltração no grupo 6 após 3 e 7 dias

		Grupo 6	
		3 dias	7 dias
Escore de microinfiltração	0	0	0
	1	0	0
	2	0	0
	3	10	10
p=1			

Comparando os grupos entre si, após 3 dias de imersão em corante, apenas os grupos 4 (material provisório Dentalville) e 5 (controle positivo) diferenciaram dos demais, com resultados estatisticamente significativos através do teste não paramétrico *Kruskal-Wallis* ( $p < 0,001$ ) (Tab.7 e Fig. 5).

TABELA 7  
Comparação entre os grupos após 3 dias de imersão em corante

		Grupos após 3 dias					
		1	2	3	4	5	6
Escores de microinfiltração	0	0	0	0	2	10	0
	1	0	0	0	6	0	0
	2	2	0	0	0	0	0
	3	8	10	10	2	0	10
				p<0,001		p<0,001	



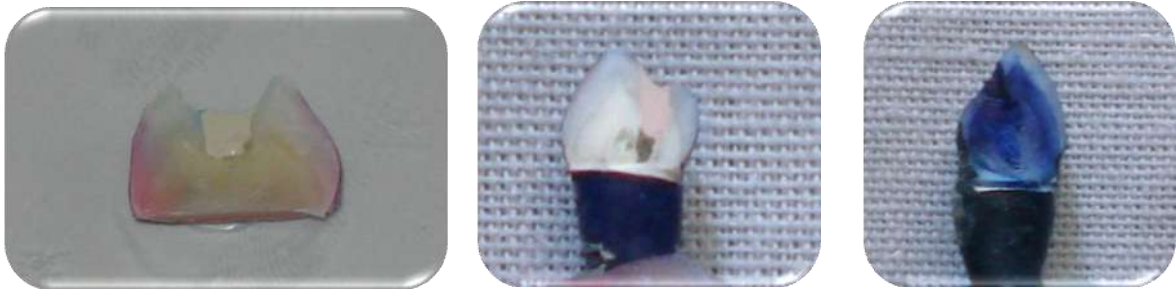


Fig. 5: Espécimes após 3 dias de imersão em corante. A: grupo 1; B: grupo 2; C: grupo 3; D: grupo 4; E: grupo 5 e F: grupo 6

Após 7 dias de imersão em corante, apenas o grupo 5 (controle positivo) diferenciou dos demais ( $p < 0,001$ ), sendo observada microinfiltração em todos os demais grupos avaliados. A comparação foi feita através do teste não paramétrico *Kruskal-Wallis* (Tab.8 e Fig. 6).

TABELA 8  
 Comparação entre os grupos após 7 dias de imersão em corante

		Grupos após 7 dias					
		1	2	3	4	5	6
Escores de microinfiltração	0	0	0	0	0	10	0
	1	0	0	0	0	0	0
	2	0	0	0	2	0	0
	3	10	10	10	8	0	10

$p < 0,001$

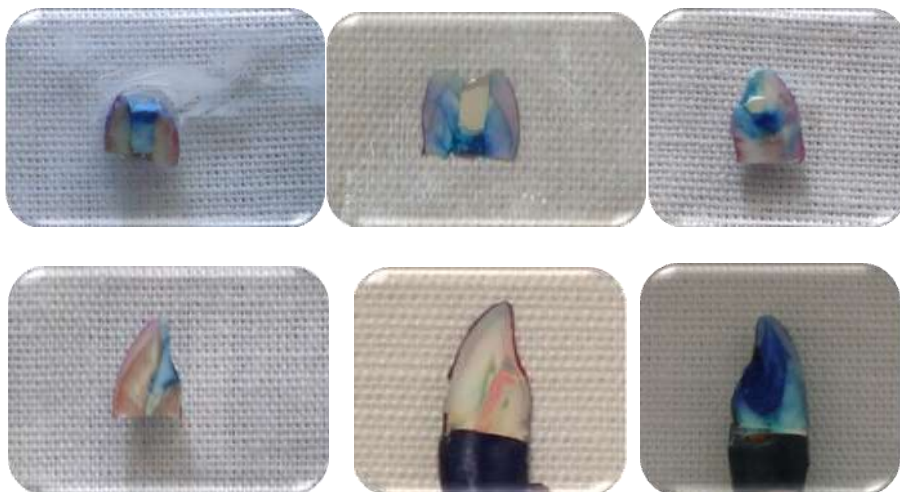


Fig. 6: Espécimes após 7 dias de imersão em corante. A: grupo 1; B: grupo 2; C: grupo 3; D: grupo 4; E: grupo 5 e F: grupo 6

## **6 DISCUSSÃO**

---

## 6 DISCUSSÃO

As alterações e fendas que ocorrem na interface dente/restauração podem levar à microinfiltração bacteriana, podendo causar manchamento dentário, desenvolvimento de lesões cariosas secundárias, e o comprometimento do sucesso de um tratamento endodôntico (JENSEN; ABBOTT; SALGADO, 2007; SALAZAR-SILVA; PEREIRA; RAMALHO, 2004) e do clareamento dental interno (VALERA et al., 2007).

Naoum e Chandler (2002) observaram que a terapia endodôntica é suscetível a contaminação microbiana por fluidos bucais durante e após o tratamento dos condutos. Quando a mesma não é realizada em única sessão, há necessidade de observar as propriedades do material selador provisório, de modo a não comprometer a instrumentação e desinfecção dos condutos radiculares. Valera et al. (2004) realizaram pesquisa utilizando materiais restauradores provisórios durante a técnica de clareamento coronário, afirmando que a microinfiltração coronária pode influenciar na clareação, visto que os materiais utilizados na técnica clareadora dificultam o bom vedamento da restauração temporária.

Várias técnicas e materiais são utilizadas para avaliar o selamento de restaurações provisórias, a curto e longo prazo, analisando a microinfiltração na interface dente/restauração de acordo com a metodologia empregada.

Em nosso estudo utilizamos dentes humanos unirradiculares. Dentre os autores que utilizaram dentes unirradiculares, citam-se Carvalho et al. (2007), Fachin, Perondi e Grecca (2007), Koagel et al. (2008), Oliveira (2001), Oliveira (2002) e Silveira et al. (2005); porém, Bordin et al. (2007), Lai, Pai e Chen (2007), Mayer e Eickholz (1997) utilizaram dentes multirradiculares. Observou-se que tanto os dentes unirradiculares quanto em multirradulares houve microinfiltração, independente do material utilizado, não influenciando nos resultados a anatomia do elemento dental. Ressalta-se que todos os autores impermeabilizaram as amostras em até 2mm aquém do selamento.

A abordagem para preparo da cavidade a receber os materiais seladores variou entre os autores, que utilizaram de cavidade classe I, conforme descrição de Mayer e Eickholz (1997) e Pimenta (2008); entretanto Lai, Pai e Chen (2007)

realizaram preparos classe II, e Bordin et al (2007) realizaram acesso sobre restaurações de amálgama. Em nosso trabalho realizamos acesso endodôntico, seguindo a anatomia dentária, conforme Gekelman et al (1999), Marques et al. (2005), Pereira (2006), Fachin, Perondi e Grecca (2007) e Coagel et al. (2008). A configuração da cavidade não influenciou nos valores da microinfiltração, visto que em todos os trabalhos foi citada a microinfiltração, nos diferentes materiais utilizados.

Quanto aos materiais utilizados, estes podem ser a base de óxido de zinco e eugenol (IRM), como citados em nossa metodologia e nos trabalhos de Carvalho et al (2007), Gekelman et al. (1999), Ghisi e Pacheco (2002), Koagel et al. (2008), Lai, Pai e Chen (2007), Madarati e Recab (2008), Mayer e Eickholz (1997), Oliver e Abbott (2001), Pai et al (1999), Shinorrara et al (2004), Silveira et al. (2005), Vail e Steffel (2006), Zaia et al. (2002), Zmener e Pameijer (2004).

Os materiais a base de oxido de zinco, sem eugenol, e com sulfato de cálcio (Villevie) foram utilizados nas pesquisas de Carvalho et al (2007), Shinohara et al, 2004; Oliveira (2001), Oliveira (2002), Pimenta (2008), e em nosso trabalho. Também utilizamos o cimento de ionômero de vidro (Vidrion R), conforme os trabalhos de Carvalho et al (2007), Marques et al (2005), Valera et al (2007) e Zaia et al (2002).

Outros materiais seladores também são utilizados, como: Cavit (CRUZ et al. 2002; FACHIN; PERONDI; GRECCA, 2007; KOAGEL et al., 2008; LAI; PAI; CHEN, 2007; MAYER; EICKHOLZ, 1997; OLIVEIRA, 2001; OLIVEIRA, 2002; VAIL; STEFFEL, 2006; VALERA et al., 2007; ZMENER; PAMEIJER, 2004), Coltosol (BORDIN et al., 2007; FACHIN; PERONDI; GRECCA, 2007; MADARATI; RECAP, 2008; MARQUES et al., 2005; MIRANDA, 2008; OLIVEIRA, 2001; OLIVEIRA, 2002; PEREIRA, 2006; PIMENTA, 2008; SILVEIRA et al. 2005; ZAIA et al., 2002), Kalsogen (MAYER; EICKHOLZ, 1997), TERM (MAYER; EICKHOLZ, 1997), Cimpat (GEKELMAN et al, 1999; GHISI; PACHECO, 2002; OLIVEIRA, 2001; OLIVEIRA, 2002; PIMENTA, 2008; VALERA et al., 2007), Caviton (CRUZ et al., 2002; PAI et al, 1999), Fermin (CRUZ et al., 2002), Canseal (CRUZ et al., 2002), Citodur (OLIVEIRA, 2001; OLIVEIRA, 2002), 3MF2000 (OLIVEIRA 2001; OLIVEIRA, 2002), Amalgam Bond (GALVAN et al, 2002), C&B Metabond (GALVAN et al, 2002), Resina composta Aeliteflo (GALVAN et al, 2002), Resina composta Palfique (GALVAN et al, 2002), Bioplic (BORDIN et al., 2007; FACHIN; PERONDI; GRECCA, 2007; GHISI;

PACHECO, 2002; MARQUES et al., 2005; SHINOHARA et al, 2004), Vitremer (PEREIRA 2006; SHINOHARA et al, 2004); Ultratemp Firm (ZMENER; PAMEIJER, 2004), Resina Composta TPH (MARQUES et al. 2005; VALERA et al., 2007); Amalgama (VAIL; STEFFEL, 2006); Tempore (BORDIN et al. 2007; FACHIN; PERONDI; GRECCA, 2007; MIRANDA et al., 2008), cimento de fosfato de zinco (LAI; PAI; CHEN, 2007; MADARATI; RECAB, 2008; MIRANDA et al., 2008), Cavitec (VALERA et al., 2007),Tempit (KOAGEL et al., 2008); Newbond (PIMENTA, 2008; MIRANDA et al., 2008); Vitro Fill (MIRANDA et al., 2008). Analisamos também o selamento coronário do cimento temporário Provisory, a base de óxido de zinco e eugenol e óleos vegetais e minerais.

No grupo controle negativo realizamos a restauração com guta percha e cianocrilato de etila, não permitindo a penetração de corantes, assim como Oliveira (2001), Oliveira (2002) e Valera 2004.

Para melhor simulação da cavidade bucal, após o procedimento restaurador os dentes foram submetidos a 500 ciclos de termociclagem (5°C-55°C). De acordo com a revisão literária realizada, há variações em relação ao número de ciclos térmicos, sendo que o mesmo não influenciou nos índices de microinfiltração. Além da termociclagem, Mayer e Eickholz (1999) submeteram os dentes restaurados a esforços mecânicos e concluíram que estes, associados a termociclagem, aumentaram o índice de microinfiltração dos materiais seladores, pois simulam os esforços mastigatórios sobre os materiais. Cruz et al. (2002) compararam grupos submetidos a ciclagem térmica e mecânica, abordando a influência da termociclagem na microinfiltração, pois maiores índices foram encontrados após os ciclos térmicos, quando comparado ao grupo que sofreu apenas ciclagem mecânica. Em nosso estudo não avaliamos a resistência a esforços mastigatórios dos materiais, apenas sua capacidade seladora, por isso não realizamos ciclagem mecânica nos corpos de prova.

Para avaliação da microinfiltração utilizamos o método de corante, com o uso do azul de metileno a 2%, que cora a estrutura dentária e a interface dente/restauração, sendo esta a metodologia mais aplicada nos trabalhos revisados (CRUZ et al., 2002; BORDIN et al., 2007; FACHIN; PERONDI; GRECCA, 2007; LAI; PAI; CHEN, 2007; MADARATI, RECAB, 2008; OLIVER; ABBOTT, 2001; PEREIRA, 2006; VALERA et al, 2007; ZMENER; PAMEIJER, 2004). A impermeabilização dos dentes foi realizada com esmalte de unhas, a fim de impedir a penetração do

corante pela estrutura dentária, assim como feito por Carvalho et al. (2007), Fachin, Perondi e Grecca (2007), Madarati e Recab (2008), Valera et al (2007) e Zmener e Pameijer (2004), respeitando o limite de até 2mm da margem da restauração.

Outros corantes também podem ser utilizados para avaliação do grau de microinfiltração, como azul de metileno 0,5% (GEKELMAN et al.,1999), a 1% (MARQUES et al., 2005; MAYER; EICKHOLZ, 1997 e PIMENTA, 2008), fuccina básica (GHISI; PACHECO, 2002 e PAI et al., 1999), sulfato de níquel 5% (MIRANDA et al., 2008; OLIVEIRA, 2001; OLIVEIRA, 2002; SHINOHARA et al., 2004; SILVEIRA et al., 2005), tinta nanquim (ZAIA et al., 2002). Galvan et al. (2002) e Koagel et al. (2008) utilizaram o método de movimentação de fluidos ao invés do uso de corantes.

Quanto aos resultados obtidos, observou-se microinfiltração em todos os materiais estudados, porém com comportamento diferentes (BORDIN et al., 2007; CRUZ et al. 2002; FACHIN; PERONDI; GRECCA, 2007; KOAGEL et al., 2008; LAI; PAI; CHEN, 2007; MADARATI; RECAB, 2008; MARQUES et al., 2005; MAYER; EICKHOLZ, 1997; MIRANDA, 2008; OLIVEIRA, 2001; OLIVEIRA, 2002; PEREIRA, 2006; PIMENTA, 2008; SILVEIRA et al. 2005; VAIL; STEFFEL, 2006; VALERA et al., 2007; ZAIA et al., 2002; ZMENER; PAMEIJER, 2004).

O material Villevie apresentou resultados estatisticamente significativos ( $p < 0,001$ ) quando utilizado como selador provisório durante 3 dias, quando comparado ao período de 7 dias, e em relação ao IRM e ao Vidrion R. Resultados semelhantes foram encontrados por Oliveira (2001) e Oliveira (2002). Shinohara et al (2004) citaram que o selamento temporário com a resina fotopolimerizável Bioplic associada ao sistema adesivo foi mais eficiente que o Villevie, e este, melhor que o IRM e Vitremer. Carvalho et al. (2007) relataram melhor selamento com o Vidrion R, em comparação com o Villevie, e este melhor que o IRM, e não houve diferenças significativas quanto aos períodos de tempo (7, 14, 30 e 90 dias). Nosso trabalho discorda em parte com o trabalho de Carvalho et al. (2007), quando citam que o Vidrion R exibiu menor infiltração aos 7 dias, em nosso trabalho, o Villevie, Vidrion R e IRM não apresentaram diferença estatisticamente significativa entre eles. Zaia et al. (2002) citaram piores resultados com o uso do Vidrion R, comparados com o IRM e o Coltosol. Marques et al. (2005) concordaram com os resultados de Zaia et al. (2002), encontrando os melhores resultados com o Coltosol, quando comparado com o Vidrion R.

A utilização do material selador IRM foi citada por vários autores, e obtido o consenso de piores resultados, ou seja, maiores índices de infiltração (FACHIN; PERONDI; GRECCA, 2007; LAI; PAI; CHEN, 2007; GALVAN et al, 2002; GEKELMAN et al, 1999; GHISI; PACHECO, 2002; MADARATI; RECAB, 2008; MAYER; EICKHOLZ, 1997; SHINOHARA et al, 2004; SILVEIRA et al. 2005; VALERA et al., 2007). Zaia et al. (2002) discordam dos nossos resultados e dos autores acima citados, afirmando melhores resultados com o IRM, em relação ao Vidrion R.

Dentre os artigos pesquisados, observamos diferentes metodologias e materiais seladores provisórios. Nenhum dos materiais estudados permitiu selamento eficaz, o que nos leva a alertar para a necessidade de estudos sobre as propriedades físicas, químicas e biológicas destes materiais, concordando com Salazar-Silva, Pereira e Ramalho (2004), que também enfatizaram esta necessidade. Concordamos com Naoum e Chandler (2002), que alertam para a necessidade de estudos clínicos com os materiais seladores provisórios.

Outras metodologias devem ser empregadas, como a avaliação quantitativa com o uso do MEV, e testes microbiológicos. Contudo Nunes, Franco e Pereira (2005) afirmaram que nenhum método utilizado para avaliação da microinfiltração da interface dente/restauração é ideal, pois todos apresentam vantagens e limitações.



## **7 CONCLUSÃO**

---

## 7 CONCLUSÃO

Com base nos resultados obtidos, de acordo com a metodologia utilizada, pode-se concluir que:

- Em relação ao período da restauração provisória, apenas o material Dentalville apresentou maiores índices de microinfiltração no período de 7 dias, quando comparado ao grupo em que se utilizou o mesmo produto por 3 dias.
- Quando utilizado no período de 3 dias, o material restaurador Dentalville apresentou menores índices de microinfiltração, quando comparado aos demais materiais testados.
- Quando utilizados no período de 7 dias, todos os materiais testados apresentaram elevados índices de microinfiltração, quando comparados ao grupo controle positivo

## **REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS**

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALMEIDA, Y.M.E.M. **Estudo “in vitro” da infiltração marginal coronária em canais radiculares obturados.** Dissertação de mestrado (Mestrado em Odontologia Restauradora, opção Endodontia da FORP-USP). 81 folhas, ano 2001,

BORDIN, M. M. et al. Avaliação, in vitro, da microinfiltração coronária na interface amálgama de prata e três materiais restauradores provisórios de uso em Endodontia. **R Fac Odontol Porto Alegre**, v.48, n.1/3, p.82-87, 2007.

CARVALHO, M. G. P. et al. Avaliação in vitro da infiltração marginal do material selador temporário em dentes tratados endodonticamente. **RGO**, v.53, n.4, p.296-300, 2007.

CRUZ, E. V. et al. A laboratory study of coronal microleakage using four temporary restorative materials. **Int Endodon J**, v.35, p.315-20, 2002.

FACHIN, E. V. F.; PERONDI, M.; GRECCA, F. S. Comparação da capacidade de selamento de diferentes materiais restauradores provisórios. **RPG Ver Pós Grad**, v.13, n.4, p.292-8, 2007.

GALVAN, R. R. et al. Coronal microleakage of five materials used to create an intracoronal seal in endodontically treated teeth. **J Endodon**, v.28, n.2, p.59-61, 2002.

GEKELMAN, D. et al. Microinfiltração de quatro selamentos endodônticos provisórios após a termociclagem. **ECLER Endod**, v.1, n.1, p.25-35, 1999.

GHISI, A. C.; PACHECO, J. F. M. Estudo *in vitro* da microinfiltração coronária em materiais restauradores temporários usados em endodontia. **Rev Odontol Cienc**, v.17, n.35, p.62-71, 2002.

JENSEN, A. L.; ABBOTT, P. V.; SALGADO, J. C. Interim and temporary restoration of teeth during endodontic treatment. **Aust Dent J**, v.52, n.1, p.83-99, 2007.

KOAGEL, S. O. et al. *In Vitro* study compare the coronal microleakage of Tempit UltraF ,Tempit , IRM , and e cavit by using the fluid transport model. **J Endod**, v.34, n.4, p.442-44, 2008.

LAI, Y. Y.; PAI, L.; CHEN, C. P. Marginal leakage of different temporary restorations in standardized complex endodontic Access preparations. **JOE**, v.33, n.7, p.875-878, 2007.

MADARATI, A.; REKAB, M. A. et al. Time-dependence of coronal seal of temporary materials used in endodontics. **Aust Endod Journal**. v.34, p.88-93, 2008.

MARQUES, M. C. A. M. et al. Avaliação da infiltração marginal em materiais restauradores temporários - um estudo in vitro. **Pesq Bras Odontoped Clin Integr**, v.5, n.1, p.47-52, 2005.

MAYER, T.; EICKHOLZ, P. Microleakage of temporary restorations after thermocycling and mechanical loading. **J Endodon**, v.23, n.5, p.320-22, 1997.

MIRANDA, R. B. Avaliação da infiltração marginal observada em cinco cimentos utilizados como seladores provisórios. **RSBO**, v.5, n.3, p.33-37, 2008.

MOREIRA, A.D. et al. Avaliação in vitro de alguns materiais seladores provisórios usados em Endodontia, frente à penetração de corante. **J. Bras. Endod.**; v.4, n.13, p.135-138, abr-jun. 2003.

NAOUM, H. J.; CHANDLER N. P. Temporization for endodontics. **Int Endodon J**, v.35, p.964-78, 2002.

NUNES, M. C. P.; FRANCO, E.B.; PEREIRA, J.C. Microinfiltração marginal: análise crítica da metodologia. **Salusvita, Bauru**. v.24, n.3, p. 469-85, 2005.

OLIVEIRA, E. C. G. **Avaliação in vitro da infiltração marginal de alguns materiais seladores provisórios utilizados em Endodontia**. Dissertação (Mestrado), 128p. Faculdade de Odontologia de Ribeirão Preto - USP, Ribeirão Preto, 2001.

OLIVEIRA, E.C.G. et al. Avaliação in vitro da infiltração marginal de alguns materiais seladores provisórios. **Rev Assoc Paul Cir Dent**, v.58, n.4, p.301-305, jul.-ago. 2004.

PAI, S. F. et al. Microleakage between endodontic temporary restorative materials placed at different times. **J Endodon**, v.25, n.6, p.453-56, 1999.

PEREIRA, K. M. M. **Análise in vitro do selamento coronário em restaurações provisórias e da permeabilidade dentária após tratamento endodôntico**.

Dissertação (Mestrado). 103p. Faculdade de Odontologia da Universidade Federal do Pará, Belém, 2006.

PIMENTA, A. L. N. **Avaliação da infiltração marginal em quatro materiais restauradores provisórios livres de eugenol - estudo *in vitro***. Sete Lagoas, 2008. Monografia (Especialização), 52p. Clínica Integrada de Odontologia.

SALAZAR-SILVA, J. R.; PEREIRA, R. C. S.; RAMALHO, L. M. P. Importância do selamento provisório no sucesso do tratamento endodôntico. **Pesq Bras Odontoped Clin Integr**, v.4, n.2, p.143-49, 2004.

SHINOHARA, A.L. et al. Avaliação "*in vitro*" da infiltração marginal de alguns materiais seladores provisórios submetidos à ciclagem térmica. **J. Bras. Endod.**; v.5, n.16, p.79-85, jan.-mar., 2004.

SILVEIRA. G.A.B.; NUNES, E.; SILVEIRA, F. F. Infiltração Marginal de dois Seladores provisórios em diferentes tempos. **Arquivos em Odontologia**. v 41, n.2, p.183-91, 2005.

VAIL, M. M.; STEFFEL, C. L. Preference of temporary restorations and spacers: a survey of diplomats of the American board of endodontics. **JOE**, v.32, n.6, p.513-15, 2006.

VALERA, M. C., et al. Microinfiltração de materiais restauradores temporários usados durante o clareamento dental interno. **Cienc Odontol Bras**, v.10, n.4, p.26-31, 2007.

ZAIA, A. A. et al. An in vitro evaluation of four materials as barriers to coronal microleakage in root-filled teeth. **Int Endodon J**, v.35, p.729-34, 2002.

ZMENER, O; BANEGAS, G.; PAMEIJER, C. H. Coronal microleakage of three temporary restorative materials: An in vitro study. **J Endod**, v.30, n.8, p.582-84, 2004.

ZUOLO, M. L. et al. Microinfiltração coronária em dentes endodônticamente tratados após preparo do canal protético. **Rev. Assoc. Cir. Dent.** v.50, n.3, p.253-7, mai-jun.1996.

