

Trabalho de Conclusão de Curso

INFILTRAÇÃO MARGINAL DE DENTES SELADOS COM MATERIAIS RESTAURADORES ROVISÓRIOS

Catia Borgonovo



Universidade Federal de Santa Catarina

Curso de Graduação em Odontologia

Catia Borgonovo

ACURÁCIA DA TOMOGRAFIA COMPUTACIONALIZADA DE PEIXE CÔNICO
NA MEDIÇÃO DA ESPESURA DAS PAREDES DO CANAL RADICULAR

Este trabalho de conclusão de curso foi julgado adequado para obtenção do Título de Cirurgião-Dentista e aprovado em sua forma final pelo Departamento de Odontologia da Universidade Federal de Santa Catarina.

**TÍTULO: INFILTRAÇÃO MARGINAL DE DENTES SELADOS COM
MATERIAIS RESTAURADORES
PROVISÓRIOS**

Este Trabalho de Conclusão de Curso foi julgado, adequado para obtenção do título de Cirurgião-Dentista e aprovado em sua forma final pelo Departamento de Odontologia da Universidade Federal de Santa Catarina.

Florianópolis/SC, 2011.

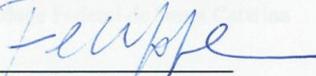
Banca Examinadora:



Prof. Dr. Eduardo Antunes Bortoluzzi
Orientador
Universidade Federal de Santa Catarina



Prof.ª Dr.ª Cleonice da Silveira Teixeira
Universidade Federal de Santa Catarina



Prof. Dr. Wilson Tadeu Felipe
Universidade Federal de Santa Catarina

A **Deus**, que me permitiu o dom da vida e
me acompanha todos os dias.

A minha **grande família** que sempre me
apoiou, incentivou e permitiu a minha
conquista.

Ao meu **noivo, Guilherme Müller**, que
sempre acreditou na minha capacidade,
mais do que eu mesma, e nunca permitiu
que eu desistisse; e a sua família pelo
incentivo.

AGRADECIMENTOS

Ao meu orientador, **Prof. Dr. Eduardo Antunes Bortoluzzi**, pela oportunidade oferecida; pelo crédito depositado e pelo carinho e sinceridade durante todo este processo. Muito obrigada pelo incentivo e pela paciência. Tenho grande admiração pelo amor que tens pela profissão e pela sua dedicação.

A minha **família**, que admiro e amo muito, por ter me proporcionado a oportunidade de estudar, realizar um sonho e alcançar um objetivo. Pela ajuda financeira e moral. Pelo carinho e confiança. Não teria chegado até aqui sem vocês.

Ao meu **noivo, Guilherme Müller**, que acreditava em mim antes mesmo de eu acreditar... Pelo apoio, incentivo, ajuda, paciência e pelo amor de todos os dias. Você é parte de tudo isso e foi fundamental nessa conquista. Amo você!

À **família Müller** pelo apoio oferecido. Sinto-me parte desta família que admiro muito. Vocês foram exemplos de dedicação nos estudos no quais sempre procurei me espelhar.

À minha dupla querida e insubstituível, **Maria Fernanda Gazola**, cujos dias de convivência geraram uma grande amizade que vou levar para o resto da vida, com quem aprendi muito e de quem vou sentir muita falta ao final desta jornada. Muito obrigada amore pelo carinho, paciência, dedicação...por me aturar todo esse tempo.

Às amigas queridas, **Gisele Cristina Demarch, Patrícia Fernanda Rossa, Daniela Alcântara e Adriana Cristina Rossa** pelo carinho e pela amizade verdadeira; mesmo estando longe e não nos falando tanto quanto gostaríamos sempre levei vocês comigo, no coração e na memória. Senti falta da presença de vocês aqui.

Às minhas colegas de turma **Daniela Peressoni Vieira, Daiana Lopes Bunn e Mariah Luz Lisboa**, pela ajuda neste trabalho, e a todos os **colegas de turma** pela convivência amigável e prazerosa durante estes anos. Vou sentir muita falta de todos.

E a todos que contribuíram, e de alguma forma, tornaram a realização deste trabalho possível, muito obrigada!

“Muita gente se dá conta do vazio; mas é preciso coragem para ver o inexorável”.

(Autor desconhecido)

Borgonovo C. Infiltração marginal de dentes selados com materiais restauradores provisórios. [Trabalho de Conclusão de Curso]. Florianópolis: Curso de Graduação em Odontologia da UFSC; 2011.

RESUMO

O objetivo deste estudo, *in vitro*, foi comparar a capacidade seladora de diferentes materiais restauradores provisórios usados em Endodontia: Bioplic[®], XTemp[®], XTemp LC[®], Maxxion R[®], Riva LC[®] e Coltosol[®]. Quarenta e dois molares foram selecionados e divididos em 7 grupos de 6 elementos, sendo um deles o controle negativo. Após a abertura coronária, uma camada de resina composta foi fotopolimerizada nas entradas dos canais. Sobre ela foi colocada uma bolinha de algodão de forma a padronizar a altura da câmara pulpar em 4mm. Os materiais foram inseridos de acordo com as instruções dos fabricantes e os dentes impermeabilizados, exceto 1mm ao redor do bordo cavo superficial. Após termociclagem (125 ciclos) somente a coroa, e a porção mais cervical da raiz, foi submersa em azul de metileno a 2% e mantidos a 37°. Decorridas 72 h os dentes foram seccionados longitudinalmente e a infiltração marginal avaliada pelos escores: 0 = sem infiltração ou apenas superficial, 1 = até a metade da parede cavitária e do selamento, 2 = em toda a extensão da parede cavitária e do selamento, 3 = em toda a extensão da parede cavitária e do selamento atingindo a bolinha de algodão. Os dados foram analisados pelo teste de Kruskal-Wallis que detectou diferença significativa entre os materiais ($p > 0,05$). Para comparações individuais foi empregado o teste U de Mann-Whitney. O Bioplic[®] apresentou o melhor resultado, 83,33% das amostras receberam escore 0. O Coltosol com 33,33% das amostras em escore 0 não mostrou diferença estatisticamente significativa com o Bioplic. Os outros materiais receberam escores que variaram entre 1 e 3. Concluiu-se que o Bioplic[®] foi o material que proporcionou o melhor selamento, porém nenhum material foi capaz de impedir totalmente a infiltração marginal do corante.

Palavras-chave: endodontia, infiltração dentária, restauração dentária temporária.

ABSTRACT

This study compared the sealing ability of different temporary restorative materials used in endodontics procedures: Bioplic[®], XTemp[®], XTemp LC[®], Maxxion R[®], Riva LC[®] e Coltosol[®]. Forty-two molars were selected and divided into six test groups and one negative control group. After the coronal opening, a layer of composite resin was placed on the channels entries and over it, a cotton ball was placed to standardize the height of the pulp chamber into 4mm. The materials were inserted according to the manufacturer's instructions and the teeth were waterproofed, except for the 1mm around the dig shallow angle. Then, thermocycling was realized (125 cycles) and all the crown and the cervical portion of the root were submerged in blue methylene 2% and kept in a temperature of 37°C. After 72 h the teeth were longitudinally sectioned and the microleakage was evaluated by scores: 0 = none or only superficial infiltration, 1 = up to half of the cavity wall and of the sealing, 2 = all the extent of the cavity wall and of the sealing, 3 = all the extent of the cavity wall and of the sealing until the cotton ball. All the data were analysed using the Kruskal-Wallis which detected the significative difference between the materials ($\alpha=5\%$). A detailed analysis was realized by the U de Mann-Whitney test to individual comparisons. The Bioplic[®] showed the best result, 83,3% of the samples who received 0 score. The others materials received scores ranging between 1 and 3. It was concluded that the Bioplic[®] was the material that provided the best sealing, but no material was able to completely prevent the microleakage of the dye.

Keywords: endodontics, dental leakage, temporary dental restauration.

Índice de Tabelas

Tabela 1 - Materiais restauradores utilizados.20

Tabela 2 - Tamanho da amostra (N), escores mínimo e máximo mensurados.21

Tabela 3 - Porcentagens dos escores recebidos pelos materiais restauradores provisórios avaliados e resultado do teste U de Mann-Whitney para comparação entre eles.22

Tabela 4 - Descrição dos resultados do teste U de Mann-Whitney para comparação aos pares dos grupos avaliados.23

Índice de Abreviaturas

et al. = e outros

% = por cento

® = marca registrada

IRM = Material Restaurador Intermediário

CIV = Cimento de Ionômero de Vidro

R = Restaurador

LC = Light Curing

mm = milímetros

W = White

°C = graus Celsius

pH = potencial hidrogeniônico

p = nível de significância estatística

> = maior

< = menor

h = horas

n^o = número

Ltda = Limitada

n = número da amostra

cm = centímetros

SA = Sociedade Anônima

SC = Santa Catarina

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	12
2 ARTIGO	17
INTRODUÇÃO.....	18
MATERIAL E MÉTODOS	19
RESULTADOS	21
DISCUSSÃO.....	23
CONCLUSÕES	27
REFERÊNCIAS.....	27
3 REFERÊNCIAS.....	30

1 INTRODUÇÃO

O tratamento endodôntico tem como objetivos a limpeza, modelagem, desinfecção e o selamento do sistema de canais radiculares (HAAPASALO et al., 2003; CARVALHO et al., 2004; SALAZAR-SILVA, PEREIRA, RAMALHO et.al, 2004; BITENCOURT, BRITTO, NABESHIMA, et al., 2010). Muitas vezes, em situações como a falta de tempo, fadiga do paciente, estado patológico da polpa, dificuldades anatômicas e inexperiência do profissional, o tratamento pode não ser concluído em uma única sessão (BORDIN et al., 2007; FACHIN, PERONDI, GRECCA, 2007; CARVALHO, MALVAR, ALBERGARIA, 2008). Nesses casos, o uso de um selamento provisório é necessário (MARQUES, 2005; GULIN DE OLIVEIRA et al., 2005).

Normalmente o selamento provisório é utilizados nos casos de dentes despolpados com lesão periapical onde a utilização de um curativo de demora com ação antimicrobiana é imprescindível (CARVALHO, MALVAR, ALBERGARIA, 2008). Durante o período de espera da ação do curativo pode ocorrer a fratura e/ou percolação do selamento empregado, possibilitando a recontaminação do sistema de canais (GEKELMAN, 1999).

A obturação do canal radicular juntamente com o selamento coronário, possibilitam um ambiente propício ao reparo dos tecidos periapicais (CARVALHO, MALVAR, ALBERGARIA, 2008; ÇIFTÇI, VARDALI, SÖNMEZ, 2009; EBERT et al., 2009), ou seja, o sucesso do tratamento endodôntico não depende somente do preparo químico mecânico, mas também do selamento coronário entre as sessões e da restauração definitiva (BITENCOURT, BRITTO, NABESHIMA, 2010).

Os materiais restauradores provisórios servem para selar o dente temporariamente, protegendo a cavidade pulpar e a dentina exposta contra a entrada de agentes agressores (GULIN DE OLIVEIRA et al., 2005), como fluidos, microrganismos e outros detritos para o interior do canal radicular (TRAVASSOS, DIAS, 2001; MARQUES, 2005; GULIN DE OLIVEIRA et al., 2005; BORDIN et al., 2007; ÇIFTÇI, VARDALI, SÖNMEZ, 2009).

Restaurações coronais deficientes bem como obturações dos canais inadequadas podem permitir que bactérias e suas endotoxinas penetrem no interior do canal desencadeando uma inflamação periapical (HELING et al., 2002). Cinqüenta por cento dos dentes expostos ao *Staphylococcus epidermidis* apresentaram canais completamente contaminados após 19 dias de exposição. (TORABINEJAD, UNG, KETTERING, 1990).

A literatura mostra que a maior parte dos insucessos endodônticos está relacionada ao mau selamento coronário (HAAPASALO et al., 2003; BITENCOURT, BRITTO, NABESHIMA, 2010), e a microinfiltração salivar é considerada a maior causa de falhas do tratamento (TORABINEJAD, UNG, KETTERING, 1990).

O dentista clínico tem dificuldades na escolha do material que apresente boas propriedades de selamento, devido à ampla variedade de produtos disponíveis no comércio (CARVALHO et al., 2004; FACHIN, PERONDI, GRECCA, 2007; MARANHÃO, KLAUTAU, LAMARÃO, 2007).

O material eleito deve ser aquele que apresente características como biocompatibilidade, estabilidade dimensional, resistência à abrasão e compressão e, principalmente, excelente capacidade de selamento (BALTO et al.; 2002; BITENCOURT, BRITTO, NABESHIMA, 2010). Também se deve levar em conta, a fácil manipulação, a simples inserção em cavidades, o endurecimento rápido e a solubilidade e desintegração no meio bucal (FACHIN, PERONDI, GRECCA 2007; FATHI, BAHCALL, MAKI, 2007; DEVEAUX et al., 1999; ÇIFTÇI, VARDALI, SÖNMEZ, 2009).

De acordo com Chain (2011), para a seleção do material restaurador provisório deve-se considerar:

1- O tempo de permanência da restauração: para períodos curtos deve-se priorizar a capacidade de selamento, fácil e rápida manipulação e remoção. Para restaurações de longo prazo devem-se utilizar materiais permanentes;

2- A extensão da estrutura dental remanescente: dentes muito destruídos são suscetíveis às fraturas e exigem materiais bastante resistentes e preferencialmente com propriedades adesivas;

3- A forma de retenção da cavidade: em dentes com boa retentividade a escolha poderá ser menos exigente frente à adesividade;

4- A posição do dente na arcada: os dentes anteriores dispensam materiais com resistência mecânica, porém exigem estética e materiais com mínimo potencial de manchamento;

5- O material restaurador definitivo a ser utilizado subsequentemente: pode haver incompatibilidade química entre o material provisório e o definitivo como no caso do uso de resina composta após o uso de materiais à base de eugenol;

6- O grau de dificuldade para remoção posterior: são preferíveis materiais que podem ser removidos em bloco, trazendo mais conforto para o paciente e evitando procedimentos agressivos.

É importante salientar que além do desempenho do próprio material, existem outros fatores capazes de alterar o selamento dessas restaurações, dentre eles: procedimentos e técnicas impróprias; pobre adaptação do material à cavidade por desleixo ou pressa; (GHISI, 2000; CHAIN, 2001; BORDIN et al., 2007), manutenção de impurezas entre a cavidade e a restauração provisória; profundidade da cavidade e a quantidade de túbulos dentinários na superfície dentária (GHISI, 2000; CHAIN, 2001).

Apesar de muitos esforços, ainda não foram reunidas todas as propriedades físicas necessárias para que um único material seja considerado um ótimo selador temporário em endodontia (CARVALHO et al., 2004; FACHIN, PERONDI, GRECCA, 2007).

Os materiais restauradores provisórios podem apresentar muitas classificações e, didaticamente, pode-se citar a seguinte:

- Cimentos de óxido de zinco e eugenol: Esses cimentos são usualmente dispensados na forma de pó e líquido, misturados em pequenas porções e espatulados até que se consiga uma consistência ideal. São exemplos: o Pulpo-San[®], IRM[®] e o EBA[®]. A consistência final da mistura é semelhante à massa de vidraceiro (BITENCOURT, BRITTO, NABESHIMA, 2010). Estudos têm relatado que esse cimento possui maior resistência à compressão do que os demais materiais provisórios (MOTA, 2007), no entanto, sua capacidade de selamento é baixa (FACHIN, PERONDI, GRECCA, 2007; BITENCOURT, BRITTO, NABESHIMA, 2010).

- Cimentos de policarboxilato de zinco: Não são populares na classe odontológica, mas possuem a vantagem de ter adesão química ao dente. Proporcionam um melhor selamento quando comparados aos cimentos de óxido de zinco e eugenol. A mistura entre pó e líquido resulta em uma reação química que confere ao material características adesivas. Exemplos: Durelon[®], Poly-C[®] e Aquaset[®].

- Cimentos de ionômeros de vidro: Apesar da sensibilidade à umidade e baixa resistência mecânica inicial, eles parecem minimizar a infiltração marginal devido às suas propriedades de adesão à estrutura dentária, liberação de flúor e coeficiente de expansão térmica semelhante ao do dente (MARANHÃO, KLAUTAU, LAMARÃO, 2008). Na década de 80, uma nova geração de cimentos de ionômero de vidro (CIV) foi desenvolvida, os chamados CIV modificados por resina. Tais materiais apresentaram melhorias em suas propriedades, como aumento da resistência mecânica, redução da solubilidade e facilidade clínica, pelo controle do tempo de trabalho (CARRARA et al., 1997; MARANHÃO, KLAUTAU, LAMARÃO, 2008). O Maxxion R[®] e o Riva LC[®] são exemplos desses materiais.

- Materiais endurecidos por umidade: São aqueles à base de óxido de zinco e sulfato de cálcio que já vêm prontos para uso. São materiais de fácil manipulação (PÉCORA et al., 2002) e endurecem na presença de umidade (PÉCORA et al., 2002; BITENCOURT, BRITTO, NABESHIMA, 2010). Exemplos deste tipo de material são o Coltosol[®] e o XTemp[®]. Estes cimentos possuem menor resistência à compressão com o passar do tempo, por isso foi

incorporado mais óxido de zinco e também o ferro, com a finalidade de aumentar a resistência (BITENCOURT, BRITTO, NABESHIMA, 2010).

- Materiais resinosos fotoativados: De acordo com os fabricantes, possuem grupos dimetacrilatos, carga orgânica e fotoativador, possuindo vantagens como a redução da porosidade e boa adaptação às margens cavitárias. Apresentam como principal característica a facilidade de inserção e remoção. Pelo fato de serem incolores são mais estéticos, além disso, são compatíveis com resinas compostas, ao contrário dos cimentos de óxido de zinco e “eugenol”, que não permitem uma adequada polimerização (BITENCOURT, BRITTO, NABESHIMA, 2010). No entanto, apresentam limitações como o custo e a necessidade de aparelho fotopolimerizador (FACHIN, PERONDI, GRECCA, 2007). Esses materiais podem permanecer longos períodos em boca. Segundo o fabricante, o Bioplic[®] pode ficar por um período de 30 dias (BITENCOURT, BRITTO, NABESHIMA, 2010b). Outro exemplo é o XTemp LC[®].

Muitos estudos foram realizados com o intuito de identificar os melhores materiais e ajudar o clínico em sua escolha. A infiltração marginal é o teste mais empregado para avaliar o comportamento destes materiais (BORDIN et.al, 2007).

Dentre os métodos para avaliar a infiltração estão o uso dos corantes, radioisótopos, penetração bacteriana, passagem de fluidos, processos histoquímicos, mensuração de fendas marginais e nanoinfiltração (ALANI; TOH, 1997; FACHIN, PERONDI, GRECCA, 2007; NISHIYAMA, 2007; CARVALHO et al., 2008). O emprego de corantes é um dos principais e mais antigos métodos para a detecção de infiltração *in vitro* (BORDIN et al., 2007; FACHIN, PERONDI, GRECCA, 2007).

Devido à grande variedade de materiais existentes no mercado e a dificuldade do clínico na escolha daquele que apresente boas propriedades físicas e um adequado selamento cavitário, o propósito deste estudo foi comparar *in vitro* a capacidade seladora de diferentes materiais restauradores provisórios: Bioplic[®], XTemp LC[®], RivaLC[®], Maxxion R[®], Coltosol[®], XTemp[®].

2 ARTIGO

Infiltração marginal de dentes selados com materiais restauradores provisórios usados em endodontia

Borgonovo C, Bunn DL, Vieira DP, Bortoluzzi EA

Department of Dentistry, Federal University of Santa Catarina, Florianópolis, Santa Catarina, Brazil

Artigo formatado segundo as diretrizes do Journal of Endodontics.

INTRODUÇÃO

O sucesso do tratamento não depende somente do preparo químico mecânico, mas também do selamento coronário entre as sessões e da restauração definitiva (3). Restaurações coronais deficientes bem como obturações dos canais inadequadas podem permitir que bactérias e suas endotoxinas penetrem no interior do canal desencadeando uma inflamação periapical (4). A microinfiltração salivar é considerada uma das maiores causas de falhas do tratamento (5).

O uso do selamento provisório está indicado em situações onde a falta de tempo, fadiga do paciente, estado patológico da polpa, dificuldades anatômicas e inexperiência do profissional impedem que o tratamento endodôntico possa ser concluído em uma única sessão (1, 2). É importante que o material selecionado para a restauração provisória possa impedir a infiltração marginal e evitar a recontaminação do canal durante o tratamento.

A infiltração marginal pode ser definida como uma passagem – não clinicamente detectada – de microrganismos, fluidos, moléculas ou íons entre a parede da cavidade e o material restaurador (6).

O material restaurador provisório eleito deve ser aquele que apresente características como biocompatibilidade, estabilidade dimensional, resistência à abrasão e compressão e, principalmente, excelente capacidade de selamento (3, 7). Também se deve levar em conta, a fácil manipulação, a simples inserção em cavidades, o endurecimento rápido e a menor solubilidade e pouca desintegração no meio bucal (8-11).

É importante salientar que além do desempenho do próprio material, existem outros fatores capazes de alterar o selamento dessas restaurações, dentre eles: procedimentos e técnicas impróprias, pobre adaptação do material à cavidade por desleixo ou pressa (12-14); manutenção de impurezas entre a cavidade e a restauração provisória; profundidade da cavidade e a quantidade de túbulos dentinários expostos na superfície dentária (12, 13).

A microinfiltração é usada como medida para prognosticar o comportamento destes materiais (14), e o emprego de corantes é um dos principais e mais antigos métodos para a detecção de infiltração *in vitro* (8, 14).

De acordo com Gekelman, 1999 (15), um estudo que avalie a capacidade de selamento destes materiais deve reproduzir o stress térmico/mecânico da cavidade oral. A termociclagem simularia as condições de movimento, temperatura e pressão que o dente sofreria na cavidade bucal (16, 17), tornando o estudo o mais próximo possível da realidade.

Devido à grande variedade de materiais existente no mercado e a dificuldade do clínico na escolha daquele que apresente boas propriedades físicas e um adequado selamento cavitário, o propósito deste estudo foi comparar *in vitro* a capacidade seladora de diferentes materiais restauradores provisórios: Bioplic[®], XTemp LC[®], Riva LC[®], Maxxion R[®], Coltosol[®], XTemp[®].

MATERIAIS E MÉTODOS

O projeto deste trabalho foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa em Humanos da Universidade Federal de Santa Catarina (Protocolo n° 1040/11) (Anexo 1).

Foram selecionados 42 terceiros molares (superiores e inferiores) extraídos de humanos por razões alheias a esta pesquisa, pertencentes ao Banco de dentes da Universidade Federal de Santa Catarina. Os dentes ficaram inicialmente armazenados em solução de timol 0,2% e, depois de limpos, mantidos em solução salina a 5°C.

O acesso à câmara pulpar foi realizado com broca esférica em alta rotação seguindo-se com irrigação, feita com solução de Milton para eliminar os resíduos de esmalte e dentina. Após a secagem, uma camada de resina composta foi inserida no fundo da cavidade pulpar a fim de garantir que o corante não pudesse atingir a câmara pela junção amelodentinária. Em seguida, foi colocada uma bolinha de algodão sobre a resina, deixando 4mm

de espaço reservado ao material restaurador provisório, padronizado com o auxílio de uma sonda milimetrada.

Os dentes foram impermeabilizados com uma camada de Araldite® e duas de esmalte para unhas (Colorama, L'Oréal Brasil Comercial de Cosméticos Ltda – São Paulo/SP), exceto 1mm ao redor do bordo cavo superficial.

Após a secagem do impermeabilizante, os dentes foram aleatoriamente divididos em 7 grupos. Em cada grupo (n = 6), a cavidade de acesso foi devidamente preenchida com um dos materiais em teste (Tabela 1), manipulado de acordo com as orientações do fabricante, e mantido em estufa a 37° e 100% de umidade por 2 dias. Seis dentes selados com resina composta (Natural Look, DFL) foram completamente impermeabilizados e serviram como controle negativo. Depois da presa dos materiais, os dentes passaram por termociclagem com variação de temperatura entre 5°C e 55°C e tempo de permanência de 30 segundos por fase, totalizando 125 ciclos.

Na sequência, os dentes foram fixados em lâminas de cera pelo ápice radicular, permanecendo em posição vertical, sendo estas acopladas em caixas plásticas retangulares medindo 10 cm x 20 cm x 3 cm, de modo que toda a coroa e a porção mais cervical da raiz dos dentes ficassem submersas em solução de azul de metileno a 2%. O conjunto foi levado novamente à estufa e mantido a 37°. Decorridas 72 h, os dentes foram removidos do corante e lavados em água corrente por mais 24 h. Depois de secos, os dentes foram clivados longitudinalmente no sentido próximo-proximal, com cinzel e martelo adaptados em sulcos feitos com disco diamantado acoplado em peça reta.

Tabela 1. - Materiais restauradores utilizados.

Material	Fabricante	Lote	Cidade/Estado	País
Natural Look	DFL		Rio de Janeiro	Brasil
Coltosol®	Vigodent SA	0174924	Rio de Janeiro	Brasil
XTemp®	DFL	10030430	Rio de Janeiro	Brasil
XTemp LC®	DFL	10101358	Rio de Janeiro	Brasil

Bioplic[®]	Biodinâmica	70110	Paraná	Brasil
Riva LC[®]	SDI	J0908042	São Paulo	Brasil
Maxxion R[®]	FGM	281010	Joinville / SC	Brasil

A infiltração marginal foi analisada com auxílio de uma lupa com 3x de aumento, seguindo critérios de avaliação propostos por Carvalho Rocha e Soares (18), recebendo escores de 0 a 3. Escore 0 (zero) = sem infiltração ou apenas superficial; escore 1 = infiltração até a metade da parede cavitária e do selamento; escore 2 = infiltração em toda a extensão da parede cavitária e do selamento; escore 3 = infiltração em toda a extensão da parede cavitária e do selamento atingindo a bolinha de algodão. Avaliou-se a infiltração pelo corpo do material, na interface dente/restauração ou em ambos. Esta análise foi realizada por um examinador calibrado, seguindo delineamento cego.

Para avaliar possíveis diferenças estatísticas entre os materiais restauradores foi aplicado o teste Kruskal-Wallis e o detalhamento da análise foi realizado por meio do teste U de Mann-Whitney, com nível de significância de 5%.

RESULTADOS

A Tabela 2 apresenta a estatística descritiva dos escores de infiltração marginal mensurados nas amostras dos 7 grupos e a Figura 1 a representação gráfica dos escores obtidos.

Tabela 2 - Tamanho da amostra (N), escores mínimo e máximo mensurados.

Regiões	N	Mínimo	Máximo
Controle	6	0	0
Coltosol[®]	6	0	3
XTemp[®]	6	1	3
XTemp LC[®]	6	1	3
Bioplic[®]	6	0	3
Riva LC[®]	6	1	3
Maxxion R[®]	6	3	3

Somando-se os escores recebidos em cada amostra, para cada tipo de material, temos: Controle = 0, Bioplic = 3, Coltosol e Riva LC =12, XTemp e XTemp LC = 13, Maxxion R = 18.

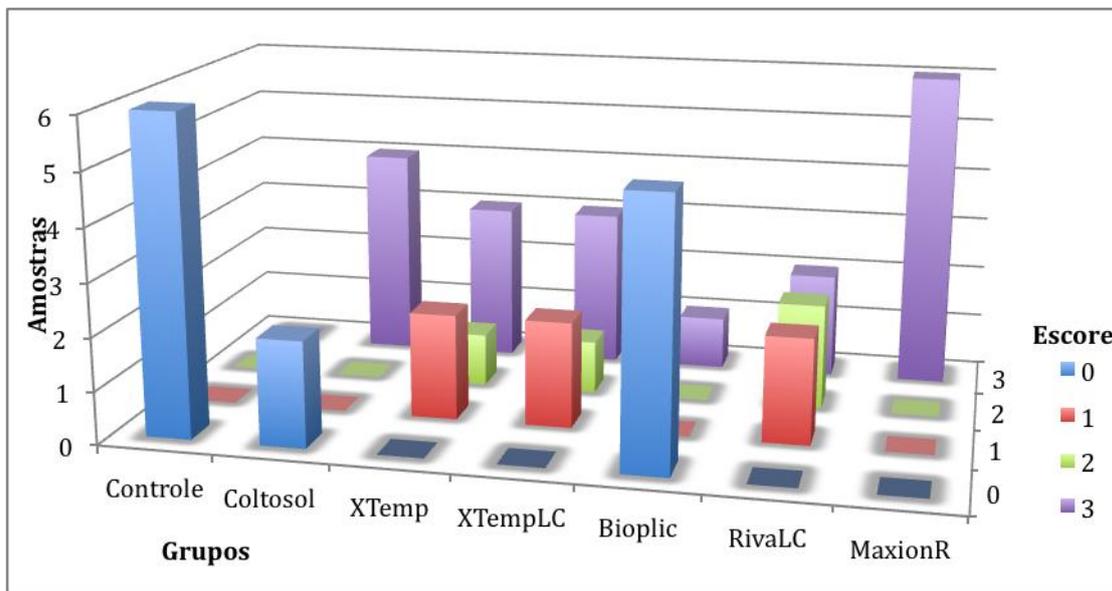


Figura 1 - Representação gráfica na forma de barras verticais dos escores de infiltração marginal mensurados nos sete grupos.

Houve diferença estatisticamente significativa entre os grupos avaliados (Kruskal-Wallis, $p = 0,001$). O teste U de Mann-Whitney foi aplicado para identificar onde as diferenças estavam localizadas.

A Tabela 3 apresenta os resultados da comparação dos grupos dois a dois.

Tabela 3 - Porcentagens dos escores recebidos pelos materiais restauradores provisórios avaliados e resultado do teste U de Mann-Whitney para comparação entre eles.

Material	Escore				Resultado estatístico
	0	1	2	3	
Controle	100	-	-	-	a
Coltosol[®]	33,33	-	-	66,67	bcd
XTemp[®]	-	33,33	16,67	50,00	cd
XTemp LC[®]	-	33,33	16,67	50,00	cd
Bioplic[®]	83,33	-	-	16,67	ab

Riva LC[®]	-	33,33	33,33	33,33	c
Maxxion R[®]	-	-	-	100,00	d

Grupos com letras iguais não diferem entre si pelo teste U de Mann-Whitney ao nível de significância de 5%.

Tabela 4 - Descrição dos resultados do teste U de Mann-Whitney para comparação aos pares dos grupos avaliados.

	Coltosol	XTemp	XTemp LC	Bioplic	Riva LC	MaxxionR
Controle	0,019	0,002	0,002	0,317	0,002	0,001
Coltosol[®]		0,999	0,999	0,093	0,731	0,138
XTemp[®]			0,999	0,022	0,733	0,058
XTemp LC[®]				0,022	0,733	0,058
Bioplic[®]					0,029	0,005
Riva LC[®]						0,022

Observa-se, nas Tabelas 3 e 4, que todos os grupos diferem estatisticamente do grupo controle, exceto o grupo selado com Bioplic[®] que apresenta os menores escores de infiltração marginal ($p = 0,317$).

Na comparação entre os grupos experimentais todos os grupos diferem estatisticamente da amostra selada com Bioplic[®], exceto a amostra restaurada provisoriamente com Coltosol[®] ($p = 0,093$). Além disso, os restauradores provisórios XTemp[®] e XTemp LC[®] são estatisticamente semelhantes aos seladores Riva LC[®] e Maxxion R[®], porém há diferença estatisticamente significativa entre os últimos ($p = 0,022$).

DISCUSSÃO

A persistência de microrganismos e uma reinfecção do canal radicular, ou ambos são os principais fatores que contribuem para o insucesso do tratamento endodôntico (11, 17, 19). Por este motivo, evitar a infiltração marginal, mantendo o curativo de demora intacto torna-se condição imprescindível, e isto é possível pela colocação de um bom selamento coronário temporário (17).

A infiltração marginal depende da interface dente/material e das propriedades físico-químicas do mesmo. A solubilidade, expansão térmica, porosidade e a contração são variáveis significativas no desempenho clínico destes materiais (12, 14). Outros fatores capazes de alterar o selamento dessas restaurações são procedimentos e técnicas impróprias; pobre adaptação do material à cavidade por desleixo ou pressa (12, 14); manutenção de impurezas entre a cavidade e a restauração temporária; profundidade da cavidade e a quantidade de túbulos dentinários expostos na superfície dentária (12, 13).

Neste estudo realizou-se a impermeabilização das superfícies externas dos dentes utilizando-se uma camada de Araldite[®] e duas de esmalte para unhas, exceto 1mm ao redor do bordo cavo superficial, pois túbulos dentinários, forames ou defeitos no cimento poderiam influenciar nos resultados (12, 13). Não existe na literatura uma padronização para o uso dos impermeabilizantes, por este motivo a escolha foi baseada no que foi mais frequentemente encontrado durante a revisão para esta pesquisa.

O grupo controle foi o único que não apresentou infiltração marginal confirmando a importância e eficiência deste método.

Terceiros molares foram usados devido a facilidade de obtenção em relação à outros dentes e por se apresentarem frequentemente hígidos, permitindo uma padronização da abertura coronária por meio da confecção de uma cavidade Classe I.

A avaliação da infiltração marginal pode ser realizada por vários métodos, dentre os quais os mais comuns são aqueles que utilizam diferentes tipos de corantes.

O corante empregado no estudo foi o azul de metileno 2%, por ser empregado em larga escala em trabalhos semelhantes. Isso se deve ao fato deste corante ser de fácil aplicação e permitir a fácil interpretação dos resultados. Além disso, apresenta baixo peso molecular, sendo considerado um indicador sensível da infiltração (12, 20). Vale ressaltar que a microinfiltração verificada em estudos *in vitro* não necessariamente determina o

desempenho clínico do material, uma vez que as partículas do corante são menores que as moléculas microbianas presentes na cavidade bucal, o que poderia gerar algum grau de infiltração (8, 12, 20).

O fator tempo também deve ser levado em consideração, pois o insucesso endodôntico aumenta quando as restaurações temporárias permanecem na cavidade bucal por muito tempo. Desta forma, a imediata colocação da restauração definitiva depois de finalizado o tratamento endodôntico é de extrema importância (4).

Diversos estudos adotaram a ciclagem térmica para avaliar a infiltração marginal devido à instabilidade dimensional dos materiais restauradores provisórios (2). A termociclagem simula as condições de movimento, temperatura e pressão que o dente sofre na cavidade bucal (16, 17), tornando o estudo o mais próximo da realidade. Este estudo utilizou 125 ciclos térmicos, mesmo número empregado no trabalho de Marques et al. (1), que obtiveram resultados semelhantes. Existem diversos estudos na literatura sobre infiltração marginal e a ciclagem térmica nem sempre é empregada. Alguns autores acreditam que as mudanças de temperatura promovidas pelo processo da termociclagem representam variações mais severas do que as encontradas no meio bucal (12).

O Bioplic[®] foi o material que apresentou o menor grau de infiltração marginal; em 83,33% das amostras a infiltração foi apenas superficial. Além disso, a soma dos escores obtidos foi muito menor do que a dos outros materiais. Este desempenho foi encontrado em outros estudos (12, 21), quando empregado o Bioplic[®] mostrou bons resultados em prevenir a microinfiltração coronária, com mínima ou nenhuma infiltração de corante em 90,9% das faces avaliadas (12). Os autores acreditam que tal desempenho esteja relacionado com a viscosidade e a quantidade de partículas de carga inorgânica existentes na composição química do material (12). Outro fator mencionado que pode ter contribuído para o excelente desempenho do Bioplic[®] é a sua reação química de polimerização. De acordo com as informações do fabricante, o Bioplic[®] expande em contato com a umidade, o que melhora a sua adaptação às paredes da cavidade. Além disso, o Bioplic[®] apresentou a menor absorção de

água e perda de massa em comparação com outros materiais (22). Bittencourt et al. (3) obtiveram resultados semelhantes aos deste estudo, e atribuem à fotoativação a melhor adaptação do Bioplic[®] nas paredes de dentina. Outra vantagem é de não precisar do contato com a saliva para que a reação de cristalização ou endurecimento do material aconteça (3, 22).

O Coltosol[®] também apresentou resultados satisfatórios apesar de ter mostrado maior infiltração que o Bioplic[®], entretanto não houve diferença estatística entre eles. Bordin et al. (14) ao avaliarem microinfiltração coronária, também constataram uma melhor capacidade seladora para o Bioplic[®] e Coltosol[®]. O Coltosol[®] obteve desempenho melhor que o Bioplic no trabalho de Carvalho et al. (17), mas também sem diferença estatística entre os dois materiais. Os autores explicaram que os materiais prontos para uso reduzem a variável de manipulação, pois tomam presa por hidratação e possuem alto grau de expansão linear pela absorção de água, aumentando a capacidade de selamento. Apesar desta característica o XTemp[®], material de composição semelhante ao Coltosol[®], mostrou alto índice de infiltração neste estudo. Um maior tempo de presa poderia explicar este resultado já que o material tornar-se mais poroso aumentando o contato com a umidade e favorecendo a infiltração. Já o XTemp LC[®] foi semelhante estatisticamente ao XTemp[®] e foi inferior ao seu similar fotopolimerizável Bioplic[®]. Carvalho et al. (17) obtiveram resultados semelhantes quando compararam o XTemp LC[®] e o Bioplic[®], onde o primeiro mostrou em todas as amostras algum grau de infiltração.

Os ionômeros de vidro modificados por resina apesar de apresentarem reação de presa inicial pela ativação da luz, o que reduz a sinérese ou embebição com o meio, apresentam ainda uma reação ácido/base que se prolonga por aproximadamente 24 horas, podendo sofrer consequências da hidratação e desidratação precoce. Nos cimentos de ionômero de vidro convencionais há uma contração volumétrica maior do que nos cimentos de ionômero de vidro híbridos, propiciando a formação de fendas que levam a infiltração. Desta forma, as cavidades que foram confeccionadas para este experimento, tipo Classe I de Black, podem ter induzido um maior estresse na interface adesiva do Maxxion R[®] que foi o material que apresentou o maior

grau de infiltração marginal. Estes resultados foram ao encontro dos obtidos por Maranhão et al. (23); que os atribuíram a diminuição do tempo de presa do material pela fotopolimerização. Já Marques et al. (1) encontraram resultados diferentes, onde o cimento à base de óxido de zinco e sulfato de cálcio foi significativamente melhor em impedir a infiltração marginal, do que outros materiais restauradores que apresentam alguma forma de adesão à estrutura dentária. O emprego do cimento de ionômero de vidro sem as devidas exigências técnicas é um fator a ser considerado nas pesquisas. Ressalta-se que um dos cuidados que se deve ter nas restaurações com estes cimentos é a sua proteção superficial imediata após a restauração. Neste estudo utilizou-se para este fim o verniz que acompanha o Riva LC[®] e a vaselina sólida para o Maxxion R[®], de acordo com as orientações do fabricante.

Os materiais XTemp[®], XTemp LC[®], Riva LC[®] e Maxxion R[®] são relativamente novos no mercado e são poucos os trabalhos encontrados avaliaram a capacidade de selamento deste produtos, por este motivo faz-se necessária a realização de novos estudos com o intuito de confrontar os resultados com os obtidos neste trabalho.

CONCLUSÕES

De acordo com a metodologia utilizada pode-se concluir que o Bioplic[®] foi o material que proporcionou o melhor selamento, porém nenhum material foi capaz de impedir totalmente a infiltração marginal do corante, sendo imprescindível a realização da restauração definitiva o mais breve possível.

REFERÊNCIAS

- 1- Marques MCOA, Paiva TPF, Soares S, Aguiar CM. Avaliação da infiltração marginal em materiais restauradores temporários – um estudo *in vitro*. Pesq Bras Odontoped Clin Integr 2005; 5: 47-52.
- 2- Gulin de Oliveira EC, Sganzella PES, Duarte MAH, Yamashita JC, Kuga MC, Fraga SC, et al. Estudo *in vitro* da infiltração marginal de alguns

- materiais restauradores provisórios avaliados através da ciclagem térmica. Rev Fac Odontol Lins 2005; 17: 33-38.
- 3- Bitencourt PMR, Britto MLB, Nabeshima CK. Comparação da qualidade de selamento periférico de diferentes materiais restauradores provisórios. Revista de Odontologia da Universidade Cidade de São Paulo 2010; 22: 223-28.
 - 4- Heling I, Gorfil C, Slutzky H, Kopolovic K, Zalkind M, Slutzky-Goldberg I. Endodontic failure caused by inadequate restorative procedures: review and treatment recommendations. J Prosthet Dent 2002; 87: 674-8.
 - 5- Torabinejad M, Ung B, Kettering JD. *In vitro* bacterial penetration of coronally unsealed endodontically treated teeth. J Endod 1990; 16: 566-9.
 - 6- Alani, AH, Toh, CG. Detection of microleakage around dental restorations: a review. Oper Dent 1997; 2: 173-185.
 - 7- Balto H. An assement of microbial coronal leakage of temporary filling materials in endodontically. J Endod 2002; 28: 762-4.
 - 8- Fachin EVF, Perondi M, Grecca FS. Comparação da capacidade de selamento de diferentes materiais restauradores provisórios. RPG Rev Pos-grad 2007; 13: 292-8.
 - 9- Fathi B, Bahcall J, Maki JS. An *in vitro* comparison of bacterial leakage of three common restorative materials used as an intracoronar barrier. J Endod 2007; 33: 872–874.
 - 10-Deveaux E, Hildeberg P, Neut C, Romond C. Bacterial microleakage of Cavit, IRM, TERM, and Fermit: a 21-day *in vitro* study. Journal of Endodontics 1999; 25: 653–9.
 - 11-Çiftçi A, Vardali DA, Sönmezhis. Coronal microleakage of four endodontic temporary restorative materials: an *in vitro* study. Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod 2009; 108: 67-70.
 - 12-Ghisi AC. Estudo *in vitro* da microinfiltração coronária em materiais restauradores temporários usados em endodontia. Dissertação (Mestrado em Odontologia) - Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul, Faculdade de Odontologia 2000.

- 13-Chain M. Materiais para restaurações provisórias em endodontia. In: Soares IJ, Goldberg F. Endodontia: técnica e fundamentos. Porto Alegre: Artes Médicas Sul 2001; 11: 218-229.
- 14-Bordin MM, Coradini PC, Salles AA, Irala LED, Soares RG, Imongi O. Avaliação, *in vitro*, da microinfiltração coronária na interface amálgama de prata e três materiais restauradores provisórios de uso em Endodontia. Rev Fac Odontol Porto Alegre 2007; 48: 82-7.
- 15-Gekelman D, Deonízio MDA, Prokopowitsch I, Gavini G. Microleakage of four temporary endodontic sealings after thermocycling. ECLER Endod 1999; 1.
- 16-Cenci MS, Pereira-Cenci T, Donassollo TA, Sommer L, Strapasson A, Demarco FF. Influence of thermal stress on marginal integrity of restorative materials. J Appl Oral Sci 2008; 16: 106-10.
- 17-Carvalho ES, Malvar MFG, Albergaria SJ. Avaliação da infiltração marginal de quatro seladores provisórios após a utilização de substâncias químicas auxiliares da instrumentação endodôntica. Rev Fac Odontol Porto Alegre 2008; 49: 20-23.
- 18-Carvalho Rocha MJ, Soares IJ. Influência do curativo de demora na capacidade seladora de alguns materiais usados como selador provisório em endodontia. Rev Bras Odontol 1988; 45: 17-22.
- 19-Ebert J, Löffler C, Roggendorf MJ, Petschelt A, Frankenberger R. Clinical adhesive sealing of the pulp chamber following endodontic treatment: influence of thermomechanical loading on microleakage. J Adhes Dent 2009; 2009: 311-317.
- 20-Travassos RMC, Dias ML. Material restaurador temporário: estudo da infiltração marginal. R Cons Reg Odontol 2001; 4: 93-98.
- 21-Seixas FH, Martinelli DF, Cecchin D, Ribeiro RG, Silva RS, Pécora JD. Avaliação *ex vivo* da microinfiltração marginal coronária de restauradores provisórios usados em endodontia. RFO UFP 2008; 13: 31-5.
- 22-Pieper CM, Zanchi CH, Rodrigues-Junior SA, Moraes RR, Pontes LS, Bueno M. Sealing ability, water sorption, solubility and toothbrushing

abrasion resistance of temporary filling materials. *Int Endod J* 2009; 42: 893-9.

23-Maranhão KM, Klautau EB, Lamarão SMS. Estudo *in vitro* da infiltração marginal em restaurações provisórias após tratamento endodôntico. *Salusvita* 2008; 27: 83-98.

3 REFERÊNCIAS

ALANI, A.H.; TOH, C.G. Detection of Microleakage Around Dental Restorations: A Review. **Oper. Dent.**, Seattle, v. 2, p. 173-185,1997.

ALMEIDA GOMES F, et al. Ex vivo evaluation of coronal and apical microbial leakage of root canal — Filled with gutta-percha or Resilon/Epiphany root canal filling material. **Indian J Dent Res**, 21(1), 2010.

ANSELMO C. A importância do Selamento coronário temporário em relação à microinfiltração: Revisão de literatura. Monografia apresentada ao curso de especialização em Endodontia – APCD – Associação Paulista de Cirurgiões-Dentistas – Santo André/SP, 2009.

BALTO H. An assement of microbial coronal leakage of temporary filling materials in endodontically. **J Endod** 2002 Nov; 28(11): 762-4.

BITENCOURT, PMR; BRITTO, MLB; NABESHIMA, CK. Comparação da qualidade de selamento periférico de diferentes materiais restauradores provisórios. **Revista de Odontologia da Universidade Cidade de São Paulo**; 22(3):223-28, set-dez, 2010.

BITENCOURTb, PMR; BRITTO, MLB; NABESHIMA, CK. Avaliação do selamento provisório de dois cimentos provisórios fotopolimerizáveis utilizados em Endodontia. **RSBO**, 7(3): 269-74, 2010.

BORDIN, MM et al. Avaliação, *in vitro*, da microinfiltração coronária na interface amálgama de prata e três materiais restauradores provisórios de uso em Endodontia. **Rev Fac Odontol Porto Alegre**; 48(1/3): 82-7, 2007.

CARRARA, CE, et al. Infiltração marginal de cimentos ionoméricos modificados por resina. **Rev Odontol Univ São Paulo**, v.11, n.2, p.75-78, abr./jun. 1997.

CARVALHO GL, et al. Avaliação da infiltração marginal em dois cimentos provisórios em dentes com e sem preparo do bisel do ângulo cavo superficial..**Cienc Odontol Bras** abr-jun; 7(2): 41-6, 2004.

CARVALHO ES, MALVAR MFG, ALBERGARIA SJ. Avaliação da infiltração marginal de quatro seladores provisórios após a utilização de substâncias químicas auxiliares da instrumentação endodôntica. **Rev. Fac. Odontol. Porto Alegre**, Porto Alegre, v. 49, n. 3,p. 20-23, set./dez., 2008.

CARVALHO ROCHA MJ, SOARES IJ. Influência do curativo de demora na capacidade seladora de alguns materiais usados como selador provisório em endodontia. **Rev Bras Odontol**;45(3):17-22, 1988.

CENCI MS, et al. Influence of Thermal Stress on Marginal Integrity of Restorative Materials. **J Appl Oral Sci.**; 16(2):106-10, 2008.

CHAIN M. Materiais para Restaurações Provisórias em Endodontia. In: SOARES, I.J; GOLDBERG, F. **Endodontia: Técnica e Fundamentos**. Porto Alegre: Artes Médicas Sul, Cap.11, p.218-229, 2001.

CHAIN M. Materiais para Restaurações Provisórias em Endodontia. In: SOARES, I.J; GOLDBERG, F. **Endodontia: Técnica e Fundamentos - 2ª Edição**. Porto Alegre: Artmed, cap. 12, p. 255-266, 2011.

CHEN X, et al. Marginal leakage of two newer glass-ionomer-based sealant materials assessed using micro-CT. **Journal Of Dentistry** 38, 731-735, 2010.

ÇİFTÇİ A, VARDALI DA, SÖNMEZ IS. Coronal microleakage of four endodontic temporary restorative materials: An *in vitro* study. **Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod**;108:e67-e70, 2009.

COSTA CS. Avaliação *in vitro* da Microinfiltração em Diferentes Métodos de Acabamento de Restaurações de Resina Composta – Oclusal. Dissertação (Mestrado em Odontologia) – Universidade Luterana do Brasil, Faculdade de Odontologia, Canoas/RS, 2003.

DEVEAUX E, et al. Bacterial microleakage of Cavit, IRM, TERM, and Fermit: A 21-day *in vitro* study. **Journal of Endodontics** 25, 653–9, 1999.

EBERT J, et al. Clinical Adhesive Sealing of the Pulp Chamber Following Endodontic Treatment: Influence of Thermomechanical Loading on Microleakage. **J Adhes Dent**, 311-317, 2009.

FACHIN EVF, PERONDI M, GRECCA FS. Comparação da capacidade de selamento de diferentes materiais restauradores provisórios. **RPG Rev Posgrad.**;13(4):292-8, 2007.

FATHI B, BAHCALL J, MAKI JS. An *In vitro* Comparison of Bacterial Leakage of Three Common Restorative Materials Used as an Intracoronal Barrier. **J Endod**; 33:872–874, 2007.

GEKELMAN D, et al. Microleakage of Four Temporary Endodontic Sealings After Thermocycling. **ECLER Endod.**, São Paulo, v. 1, n. 1, Jan./Apr. 1999.

GHISI AC. Estudo *in vitro* da Microinfiltração Coronária em Materiais Restauradores Temporários Usados em Endodontia. Dissertação (Mestrado em Odontologia) - Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul, Faculdade de Odontologia, Porto Alegre, 2000.

GULIN DE OLIVEIRA EC, et al. Estudo *in vitro* da Infiltração Marginal de Alguns Materiais Restauradores Provisórios Avaliados Através da Ciclagem Térmica. **Rev. Fac. Odontol. Lins, Piracicaba**, 17 (1): 33-38, 2005.

HAAPASALO M, et al. Persistent, recurrent, and acquired infection of the root canal system post-treatment. **Endod Topics**; Nov; 6(1):29-56, 2003.

HELING I, et al. Endodontic Failure Caused by Inadequate Restorative Procedures: Review and Treatment Recommendations. **J. Prosthet . Dent.**, St. Louis, v. 87, n. 6, p. 674-678, June 2002.

LAI YY, PAI L, CHEN CP. Marginal leakage of different temporary restorations in standardized complex endodontic access preparations. **J Endod**;33:875-8, 2007.

MADARATI A, et al. Time-dependence of coronal seal of temporary materials used in endodontics. **Aust Endod J**; 34: 89–93, 2008.

MARANHÃO KM, KLAUTAU EB, LAMARÃO SMS. Estudo *in vitro* da infiltração coronária em selamentos endodônticos provisórios. **Revista de Odontologia da UNESP**; 36(1): 91-6, 2007.

MARANHÃO KM, KLAUTAU EB, LAMARÃO SMS. Estudo *in vitro* da infiltração marginal em restaurações provisórias após tratamento endodôntico. **Salusvita, Bauru**, v. 27, n. 2, p. 83-98, 2008.

MARQUES MCOA, et al. Avaliação da infiltração marginal em materiais restauradores temporários – Um estudo *in vitro*. **Pesq Bras Odontoped Clin Integr**. jan-abr; 5(1): 47-52, 2005.

MOTA KS. Comparação *in vitro* da resistência de diferentes cimentos restauradores provisórios. Trabalho de Conclusão de Curso de Graduação. São Paulo: Universidade Cruzeiro do Sul; 2007.

NISHIYAMA CMA. Avaliação *In vitro* da Capacidade de Selamento Coronário de Três Materiais Usados como Barreira Adicional, em Dentes Tratados Endodonticamente, Obturados com Diferentes Cimentos Endodônticos, Utilizando o Método de Filtração de Fluido. Dissertação (Mestrado em Odontologia) – Faculdade de Odontologia. Universidade de São Paulo, Bauru, 104p, 2007.

PÉCORA JD, et al. Materiais Obturadores Provisórios. **Braz Dent J**;12:27-30, 2002.

PEREIRA DE CARVALHO MG, et al. Avaliação *in vitro* da infiltração marginal do material selador temporário em dentes tratados endodonticamente. **RGO**, P. Alegre, v. 53, n. 4, p. 296-300, out/Nov/dez.2005.

PIEPER CM, et al. Sealing ability, water sorption, solubility and toothbrushing abrasion resistance of temporary filling materials. **Int Endod J**;42:893-9, 2009.

SALAZAR-SILVA JR, PEREIRA RCS, RAMALHO LMP. Importância do selamento provisório no sucesso do tratamento endodôntico. **Pesq Bras Odontoped Clinic Integr** mai-ago; 4(2): 143-9, 2004.

SEIXAS FH, et al. Avaliação ex vivo da microinfiltração marginal coronária de resauradores provisórios usados em endodontia. **RFO UFP**. set-dez; 13(3): 31-5, 2008.

TRAVASSOS RMC, DIAS ML. Material Restaurador Temporário: Estudo da Infiltração Marginal. **R. Cons. Reg. Odontol. Pernambuco**, Recife, v. .4, n. 2, p. 93-98, jul./dez. 2001.

TORABINEJAD M, UNG B, KETTERING JD. *In vitro* bacterial penetration of coronally unsealed endodontically treated teeth. **J Endod**;16:566-9, 1990.

VERISSIMO DM, VALE MS. Methodologies for assessment of apical and coronal leakage of endodontic filling materials: a critical review. **J. Oral Sci.** 48:93–98, 2006.