

UNIVERSIDADE DO SAGRADO CORAÇÃO

ANA BEATRIZ BARROS FONSECA FERREIRA

**A IMPORTÂNCIA DOS MATERIAIS
RESTAURADORES PROVISÓRIOS UTILIZADOS NA
ENDODONTIA: REVISÃO DE LITERATURA**

BAURU

2016

ANA BEATRIZ BARROS FONSECA FERREIRA

**A IMPORTÂNCIA DOS MATERIAIS
RESTAURADORES PROVISÓRIOS UTILIZADOS NA
ENDODONTIA: REVISÃO DE LITERATURA**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentando ao Centro de Ciências da Universidade do Sagrado Coração, como parte dos requisitos para obtenção do título de bacharel em Odontologia, sob orientação do Prof. Dr. Fernando Accorsi Orosco.

BAURU

2016

Ferreira, Ana Beatriz Barros Fonseca

F3831i

A importância dos materiais restauradores provisórios utilizados na endodontia: revisão de literatura / Ana Beatriz Barros Fonseca Ferreira. -- 2016.

54f.

Orientador: Prof. Dr. Fernando Accorsi Orosco.

Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em - Odontologia) - Universidade do Sagrado Coração - Bauru - SP

1. Infiltração coronária. 2. Materiais restauradores provisórios. 3. Endodontia. I. Orosco, Fernando Accorsi. II. Título

ATA DE DEFESA DE TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO

Ata de Defesa do Trabalho de Conclusão de Curso em Odontologia de Ana Beatriz Barros Fonseca Ferreira.

Ao dia oito de dezembro de dois mil e dezesseis, reuniu-se a banca examinadora do trabalho apresentado como Trabalho de Conclusão de Curso em Odontologia de Ana Beatriz Barros Fonseca Ferreira intitulado: "**Infiltração dos materiais provisórios utilizados na endodontia. Revisão de literatura**". Compuseram a banca examinadora os professores Dr. Fernando Accorsi Orosco, Dr. Guilherme Ferreira da Silva e Dr. José Carlos Yamashita. Após a exposição oral, a candidata foi arguida pelos componentes da banca que se reuniram, e decidiram, APROVAR, com a nota 10,0 a monografia. Para constar, fica redigida a presente Ata, que aprovada por todos os presentes, segue assinada pelo Orientador e pelos demais membros da banca.

F. Orosco

Dr. Fernando Accorsi Orosco (Orientador)

Guilherme F. Silva

Dr. Guilherme Ferreira da Silva (Avaliador 1)

J. C. Yamashita

Dr. José Carlos Yamashita (Avaliador 2)

Dedico este trabalho a todas as pessoas
que eu amo, que demostram carinho por
mim.

AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente a Deus, que permitiu que tudo isso acontecesse, ao longo da minha vida, e não somente nestes anos como universitária, mas que em todos os momentos é o maior Mestre que alguém pode conhecer.

Agradeço ao meu professor orientador, Fernando Accorsi, pela orientação, apoio, confiança e carinho. E agradeço a todos os professores que se dedicaram a mim, não somente por terem me ensinado, mas por terem me feito aprender.

Agradeço aos meus pais, Vera Lucia e Alcides Fernando, pelo o amor, incentivo e carinho incondicional. Dedicaram, cuidaram e doaram incondicionalmente seu sangue e suor em forma de amor e trabalho por mim. Sempre despertando e alimentando em minha personalidade, ainda na infância, a sede pelo conhecimento e a importância deste em minha vida. Serei eternamente grata a eles.

Agradeço meus irmãos, Ana Lucia e Fernando, por sempre estarem comigo em todos os momentos e sempre me apoiarem nas minhas decisões. E aos meus cunhados, Cassiano e Leticia, pelo o apoio e o carinho.

Agradeço aos meus avós, Alcides; Tito Augusto; Durvalina e Flor da Liza, nos quais me espelhei em sua espiritualidade, sabedoria e amor.

Agradeço ao meu namorado, Luiz Augusto, pela paciência, por todo amor, carinho, força e principalmente pelo o apoio nos momentos de dificuldades e nunca ter deixado que eu desistisse. E muito obrigada a sua família pelo incentivo.

Agradeço aos meus amigos, principalmente, Mariana; Renata e João Paulo, que estiveram comigo em toda a minha caminhada universitária, que me apoiaram em todos os momentos. Tenho certeza que vocês continuarão presentes na minha vida. Obrigada por tudo!

E a todos que direta ou indiretamente fizeram parte da minha formação, não só a universitária, o meu muito obrigado.

RESUMO

O objetivo desse trabalho foi estudar e comparar os materiais restauradores provisórios utilizados no tratamento endodôntico. Foi possível analisar profundamente suas propriedades físicas, químicas e biológicas. Foi comparado: Bioplic, Coltosol, Cavit, Ionômero de Vidro e Resina Composta Híbrida fotopolimerizável. Os que apresentaram melhores resultados foram o Bioplic e Coltosol. Mas também foi possível constatar que todos os materiais apresentaram certo grau de infiltração, por menor que seja. Seriam necessários novos estudos que levem ao estabelecimento definitivo das manobras técnicas prévias à inserção do material provisório, bem como ao estudo das propriedades físicas, químicas e biológicas destes materiais.

Palavras-chaves: Infiltração coronária. Materiais restauradores provisórios. Endodontia.

ABSTRACT

The objective of this work was to study and to compare the used provisory restoring materials in the endodôntico treatment. It was possible to analyze deeply its physical, chemical and biological properties. It was compared: Bioplic, Coltosol, Cavit, Ionômero de Vidro and Hybrid Composed Resina fotopolimerizavel. The ones that had presented better resulted had been the Bioplic and Coltosol. But also it was possible to evidence that all of the materials had presented certain degree of infiltration, for minor who is. New studies would be necessary that take to the definitive establishment of the maneuvers previous techniques to the insertion of the provisory material, as well as the o study of the physical, chemical and biological properties of these materials.

Key Words: Coronary infiltration. Provisory restoring materials. Endodontia.

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO.....	09
2 OBJETIVO.....	10
3 METODOLOGIA.....	11
4 REVISÃO DE LITERATURA.....	12
5 DISCUSSÃO.....	45
6 CONCLUSÃO.....	46
REFERÊNCIAS	48

1 INTRODUÇÃO

O conceito da microinfiltração como uma das causas do insucesso da terapia endodôntica foi descrito por MARSHALL & MASSLER (1961), que estudaram o papel do selamento coronário em dentes tratados endodonticamente, demonstrando que a infiltração ocorria a despeito da presença da restauração coronária. Essa infiltração coronária promove uma fonte constante de nutrientes que iniciam e mantêm a inflamação periapical, contribuindo no insucesso do tratamento do sistema de canais radiculares (SAUNDERS & SAUNDERS, 1994). Microinfiltração refere-se ao movimento de fluidos e microrganismos ao longo da interface das paredes dentinárias e material obturador ou através dos espaços vazios no interior do material obturador. A infiltração coronária pode ser causada por um atraso nos procedimentos restauradores, restaurações recentes inadequadas, restaurações fraturadas ou fraturas coronárias (LEONARD et al. 1996).

A perda da restauração temporária ou fratura da coroa expõe a obturação de dentes tratados endodonticamente, permitindo a exposição do tratamento aos fluidos da cavidade bucal. Estudos indicam que a microinfiltração coronária ou apical influi substancialmente no sucesso do tratamento do sistema de canais radiculares estando presente três dias após a exposição das obturações à cavidade bucal (SWANSON & MADISON 1987; MAGURA et al., 1991; WU & WESSELINK, 1993; SNIDER et al., 1999).

A microinfiltração coronária em volta das restaurações tem o potencial de dissolver o cimento ao redor da guta-percha, comprometendo o prognóstico do tratamento endodôntico (WILCOX & DIAZ-ARNOLD, 1989). Muitos dentes são perdidos após o tratamento do sistema de canais radiculares muito mais por fatores restauradores, como inadequados selamentos coronários, do que como resultado de deficiente tratamento endodôntico (VIRE, 1991).

Assim, uma adequada intervenção seria aquela que se iniciasse corretamente a partir do diagnóstico, sendo então concluída com uma obturação igualmente adequada, aliada a um selamento coronário de qualidade (SAUNDERS & SAUNDERS, 1990; LEAL, 1998; SIQUEIRA Jr. et al., 2000).

2 OBJETIVO

Realizar uma revisão dos materiais restauradores provisórios utilizados entre as sessões e ao final do tratamento endodôntico. Buscando identificar, nos mais utilizados, aqueles que apresentam maior índice de fratura, infiltração e/ou microinfiltração, podendo levar ao insucesso do tratamento endodôntico. As palavras-chaves utilizadas foram: infiltração coronária; materiais restauradores provisórios; endodontia.

3 METODOLOGIA

Busca em base de dados Pubmed; Scielo e Bireme, no período entre 2000 e 2016, utilizando as palavras-chaves: infiltração coronária, materiais restauradores provisórios e endodontia. Para que a revisão de literatura ficasse mais completa, foram incluídos artigos antigos, a partir de 1939, para mostrar a evolução dos materiais restauradores provisórios.

4 REVISAO DE LITERATURA

Com a preocupação de oferecer o melhor, os pesquisadores têm investigado as alterações a que está sujeito um material, a fim de orientar o profissional no uso correto para a obtenção dos melhores resultados possíveis. Até o presente momento vários foram os estudos realizados visando a encontrar um material selador provisório que melhor impedisse o intercâmbio fluídico entre o canal radicular e a cavidade bucal. Na tentativa de se conseguir um material selador provisório ideal, os pesquisadores têm idealizado técnicas, métodos e processos para estudar os diversos materiais seladores provisórios encontrados no mercado.

Assim, GROSSMAN (1936) estudou a infiltração marginal dos seguintes materiais: guta-percha, fosfato de zinco, Pro-Tem[®], óxido de zinco-eugenol. Para este experimento, utilizaram-se tubos de vidro preenchidos com algodão hidrófilo, tendo as suas extremidades seladas com os materiais obturadores testados. O algodão ficava em íntimo contato com o material obturador. A seguir, os tubos eram mergulhados em soluções corantes, tais como a violeta genciana, carbocina e Sudan III, além da saliva artificial e bactérias (*Bacillus prodigiosus*), por um período de 10 a 24 horas. Após o tempo pré-estabelecido de contato entre as soluções e os materiais obturadores, pode-se observar que não ocorreu infiltração na amostra quando submetidas à saliva artificial. No entanto, quando submetidas aos corantes, alguns materiais permitiram a infiltração mais rapidamente do que outros com exceção do óxido de zinco-eugenol que não infiltrou. O cimento fosfato de zinco apresentou os piores resultados. Já a guta-percha ocupou uma posição intermediária. A não ocorrência da infiltração nas amostras submetidas à saliva artificial se deveu, provavelmente, ao tamanho das moléculas constituintes da saliva que são maiores que as dos corantes.

ARMSTRONG & SIMON (1951) testaram a penetração marginal do radioisótopo Ca^{45} em dentes pré-molares humanos restaurados com amálgama, ouro, cimento de fosfato de zinco e de silicato e resina. Os dentes tiveram suas raízes recobertas com cera, para evitar a penetração do radioisótopo, e a cavidade pulpar restaurada com um dos materiais testados. Depois, os dentes foram imersos na solução contendo o radioisótopo Ca^{45} por 48 horas, cortados horizontalmente e avaliados através de autorradiografias. Os resultados obtidos revelaram que todos

os materiais permitiram a infiltração, sendo esta menor nas restaurações de ouro e de amálgama.

MASSLER & OSTROWSKY (1954), com adoção da metodologia apresentada por GROSSMAN (1939), investigaram a infiltração marginal de vários materiais seladores. Como indicador da infiltração, os autores utilizaram os corantes violeta genciana e azul de metileno. Os resultados obtidos mostraram que o cimento de óxido de zinco-eugenol e o amálgama apresentaram as melhores capacidades seladoras, enquanto a guta-percha e o cimento de oxifosfato de zinco apresentaram as piores, com infiltração marginal já nas primeiras 24 horas. Eles constataram que o cimento de silicato resistiu à infiltração marginal por um período de 13 dias.

HIRSCH & WEINREB (1958) avaliaram a infiltração marginal do cimento de silicato, materiais obturadores acrílicos e amálgama, simulando condições encontradas "in vivo", com a adoção da ciclagem térmica. Trezentas e duas cavidades foram preparadas em dentes humanos extraídos, os quais foram obturadas com os materiais restauradores testados, depois imersos em solução de azul de anilina a 2% a 37°C e, posteriormente, submetidos à ciclagem térmica. O objetivo era examinar a penetração da solução corante entre o material testado e a parede do dente. Os resultados demonstraram que o amálgama não permitiu a infiltração do corante, ao passo que o cimento de silicato e os obturadores acrílicos permitiram a infiltração após a ciclagem térmica. A infiltração foi atribuída à diferença de expansão térmica entre o dente e a restauração acrílica. Dos materiais testados, somente o amálgama manteve bem selamento marginal depois de repetidas mudanças de temperaturas.

PARRIS & KAPSIMALIS (1960) avaliaram as propriedades seladoras dos seguintes materiais: guta-percha, dois tipos de cimento à base de fosfato de zinco, dois tipos de cimento de fosfato de zinco permanente, óxido de zinco-eugenol, e Cavit[®]. O amálgama foi utilizado como controle. Foram utilizados dentes unirradiculares humanos, os quais tiveram aproximadamente dois milímetros da porção apical seccionados e, nessa área, foi preparada uma cavidade, obturada com amálgama. A cirurgia de acesso à câmara pulpar seguiu a norma clássica. Um grupo de dentes foi colocado em solução aquosa a 2% de azul de anilina e deixado por 72 horas à temperatura ambiente. O outro grupo sofreu ciclagem térmica (4 e 60°C),

mergulhado na mesma solução. Os dentes, submetidos à ambos os tratamentos, foram em seguida lavados, cortados longitudinal e avaliados. No grupo não-ciclado termicamente, observou-se infiltração com o uso da guta-percha, do cimento fosfato de todas as marcas e não se observou infiltração de corante com a utilização do Cavit[®] e do óxido de zinco-eugenol. Mas, com a ciclagem térmica, ocorreu penetração do corante com o uso da guta-percha, do cimento fosfato de zinco de todas as marcas, e do o óxido de zinco-eugenol. O Cavit[®] não apresentou infiltração do corante.

GOING et al. (1960) compararam a infiltração marginal de alguns materiais restauradores mais usados na clínica endodôntica. O corante de violeta genciana a 0,25% e o iodeto de sódio radioativo (NaI¹³¹) foram utilizados como soluções evidenciadoras. As amostras eram compostas de restaurações antigas e recentes. Cavidades classe V foram preparadas em 316 dentes humanos recém-extraídos e restauradas com folheados a ouro, amálgama de cobre, *Red Copper Cement*, *Inlays* de ouro, amálgama de prata, cimento de óxido de zinco-eugenol, *temporary stopping*, cimento de silicado, cimento fosfato de zinco e resina acrílica. Cavidades sem material restaurador foram usadas como controle positivo para a infiltração. Dentes que possuíam restaurações com mais de um ano na boca, antes da extração, também foram avaliados. Depois, todos os dentes foram imersos nas soluções evidenciadoras por 24 horas, seccionados e fotografados com filme colorido para permitir análise comparativa da penetração das substâncias evidenciadoras. Os autores concluíram que: a) folheados a ouro, amálgama de cobre e *Red Copper Cement* mostraram infiltrações menores que a metade da dimensão das margens cervical e incisal do preparo cavitário; *Inlays* de ouro mostraram infiltração até a parede pulpar do preparo cavitário; amálgama de prata, cimento de óxido de zinco-eugenol, *temporary stopping*, cimento de silicado mostraram penetração de carente na massa 14otopolimer; cimento fosfato de zinco e resina acrílica mostraram penetração de corante até a polpa a semelhança do controle positivo (cavidades sem material restaurador); b) todos os materiais restauradores permitiram a infiltração do NaI¹³¹ como, também, da violeta de genciana; c) quanto maior o tempo de imersão, maior a infiltração; d) na maior parte dos casos, as infiltrações dos dois corantes foram semelhantes, mas foi mais

15otopolim a infiltração maior do corante NaI¹³¹, apesar da ocorrência de um caso no qual a violenta genciana infiltrou mais que o NaI¹³¹.

SWARTS & PHILLIPS (1961), empregando uma solução com Ca⁴⁵ e ciclagem térmica, avaliaram a infiltração marginal de seis diferentes materiais seladores em dentes humanos extraídos e concluíram que a qualidade restauradora do cimento de óxido de zinco-eugenol é superior à da guta-percha, e o uso de vernizes sobre os materiais seladores diminuía a infiltração marginal. Esses autores verificaram que a ciclagem térmica promovia aumento da infiltração marginal.

KAKAR & SUBRAMANIAN (1963), utilizando solução alcoólica de anilina azul a 2% e ciclagem térmica (4° e 60°C), testaram a infiltração marginal em dentes humanos recém-extraídos e restaurados com ouro, amálgama de prata, guta-percha, cimento de óxido de zinco-eugenol e de silicato. Os dentes tiveram seus canais radiculares instrumentados. Na câmara pulpar, era colocada uma bolinha de algodão e o material a ser testado. Depois, a coroa do dente era fixada com cera a um dique de borracha, isolando-a da raiz, e colocada sobre a abertura de um tubo de vidro contendo solução de anilina azul a 2%. Após 24 horas, os dentes foram avaliados e os autores concluíram que os cimentos de fosfato de zinco, cimento de silicato, ouro e guta-percha, apresentaram os maiores índices de infiltração do corante e o cimento de óxido de zinco-eugenol e amálgama, os menores.

PARRIS et al. (1964) levaram a efeito uma pesquisa na qual estudaram a infiltração de solução corante de azul de anilina a 2% e de bactérias em cavidades endodônticas restauradas com diferentes tipos de guta-percha, cimento fosfato de zinco, óxido de zinco-eugenol, Tem-Pak[®], Dentin[®], No-Mix[®], Kwikkse[®], Cavit[®] e amálgama. A identificação da infiltração com corante foi realizada à temperatura ambiente por 72 horas e também com ciclagem térmica (4 a 60°C), repetida dez vezes. Para a identificação da infiltração com bactérias, foi utilizados solução contendo *Serratia marcescens* a 4°C e *Sarcina lútea* a 60°C. Os dentes com os seladores provisórios foram colocados em solução salina normal por 24 horas para obter o endurecimento dos cimentos. A seguir, foram colocados na solução de *Serratia marcescens* a 4°C por um minuto, após o que foram lavados em água corrente e transferidos para solução com a bactéria *Sarcina lútea* a 60°C por um minuto. Este procedimento foi repetido por 10 vezes. Depois, as restaurações

provisórias foram removidas e o algodão foi colocado em tubo de ensaio com 10 ml de meio de cultura. Os tubos foram encubados por 48 horas à 37,5°C. Os resultados evidenciaram o seguinte: a) infiltração do corante a 60°C ocorreu nos dentes obturados provisoriamente com guta-percha, cimento fosfato de zinco e Dentin[®]. Nenhuma infiltração do corante foi observada com o uso do, Kalsogen[®], Tem-Pak[®], cimento óxido de zinco-eugenol, No-Mix[®], Kwikkseel[®], Cavit[®] e amálgama; b) com ciclagem térmica, observou-se infiltração de corante nas obturações provisórias de guta-percha, cimento fosfato de zinco, óxido de zinco-eugenol, Tem-Pak[®], Dentin[®], No-Mix[®], Kalsogen[®], e não foi observado com Kwikkseel[®], Cavit[®] e amálgama; c) observou-se que o Kalsogen[®], óxido de zinco-eugenol, Kwikkseel[®], Cavit[®] estavam livres de infiltração de bactérias. Os autores salientaram que, apesar das bactérias terem tamanho 250 vezes maior que a molécula do corante, elas penetravam na maioria dos casos.

SCHIFINO (1966) investigou a capacidade seladora de vários materiais obturadores provisórios utilizados na Endodontia, tais como o cimento de óxido de zinco-eugenol, cimento de fosfato de zinco, guta-percha e guta-percha + cimento de fosfato de zinco. A solução corante de azul de tripan 0,5% foi utilizada como solução 16otopolimeriza. O autor verificou que, à temperatura ambiente, todos os materiais apresentaram infiltração, e que era dependente do tempo de imersão no corante.

CHRISTEN & MITCHEL (1966) estudaram a infiltração marginal com corante fluorescente Rodamina B e a fluoresceína em dentes com restaurações de amálgama, amálgama com aplicação prévia de verniz, guta-percha e óxido de zinco-eugenol. Foram preparadas 78 cavidades classe V em 32 dentes incisivos bovinos. Os dentes foram divididos em 4 grupos e cada grupo restaurado com um dos materiais testados. Depois, foram colocados nas soluções evidenciadoras, permanecendo por 5 a 12 minutos na solução de fluoresceína e por 1 hora na solução de Rodamina B. Em seguida, todos os dentes foram seccionados no sentido vestibulo lingual e avaliados com luz ultravioleta. Conclui-se que tanto o amálgama com ou sem a aplicação de verniz quanto a guta-percha permitiram a infiltração dos corantes. Já com o uso do óxido de cimento zinco-eugenol, não foi observada esta infiltração em virtude da extinção da fluorescência.

TAKAYAMA et al. (1968) testaram a infiltração marginal e a permeabilidade de diferentes materiais restauradores temporários e pastas obturadoras de canais radiculares, empregando o iodo radioativo (I^{131}). Para tanto, foram utilizados 132 dentes humanos hígidos recém-extraídos nos quais foram realizadas aberturas coronárias. Todos os dentes (exceto os controles) tiveram suas cavidades preenchidas pelos seguintes materiais: cimento de óxido de zinco e eugenol, guta-percha, cimento de fosfato de zinco, guta-percha + cimento de fosfato de zinco, pasta Alfacanal[®] e composto de Wach. Para testar estes materiais, utilizaram-se 20 dentes selados com os materiais testados, dos quais 10 permaneceram à temperatura constante (37°C) e os demais sofreram ciclagem térmica (60°C e 4°C). Após permanecerem durante 24 horas no radioisótopo, os dentes foram incluídos em resina acrílica ativada quimicamente, cortados e montados sobre películas radiográficas. Depois de 24 horas, os conjuntos foram submetidos à ação dos raios-X e as películas reveladas. Os resultados demonstraram que a guta-percha apresentou as melhores qualidades seladoras e a menor permeabilidade, seguida, em ordem decrescente, pelo cimento de óxido de zinco e eugenol, duplo selamento (guta-percha + cimento de fosfato de zinco), pasta Alfacanal[®] e Wach[®].

GOING (1972) realizou uma revisão sobre o tema microinfiltração na interface dente/material e discorreu sobre os vários métodos utilizados. Salientou que o grande objetivo da pesquisa seria o estudo da difusão de fluidos através da estrutura do dente, bem como através e ao redor dos materiais restauradores colocados no dente. Várias expressões são utilizadas para expressar o estudo da microinfiltração, tais como: percolação marginal, microinfiltração marginal, troca fluídica, difusão de líquidos, penetração capilar. Estudos têm enfatizado que, nas margens das restaurações, ocorre intenso tráfico de ions e moléculas. O autor relata ainda que inúmeros corantes, tais como eosina, azul de metileno, rodamina, violeta de genciana, hematoxilina, fucsina e fluoresceína, são utilizados como identificadores ou traçadores da microinfiltração.

McCURDY et al. (1974) realizaram investigações comparando a microinfiltração “in vivo” e “in vitro”. No estudo “in vivo”, a pesquisa foi realizada em *Macaca speciosa* e o estudo “in vitro” foi realizado em dentes extraídos. Para marcar a microinfiltração, utilizou-se o íon Ca^{45} . Cavidades classe V foram realizadas tanto para o estudo “in vitro” como “in vivo”. Os materiais testados foram: resina composta,

resina acrílica, amálgama, cimento silicato e guta-percha. Após a aplicação do Ca^{45} , foram obtidas auto-radiografias. Este trabalho evidenciou que os resultados para os testes “in vivo” foram similares aos “in vitro”, e todos os materiais estudados permitiram a infiltração do Ca^{45} .

GILLES et al. (1975) realizaram investigações para avaliar os efeitos da ciclagem térmica na estabilidade dimensional de quatro materiais seladores provisórios. Os materiais testados foram: Cavit[®], cimento de óxido de zinco-eugenol reforçado com resina, cimento de óxido de zinco-eugenol + guta-percha. Os materiais foram manipulados e colocados em cilindros de teflon (4 x 8 mm). Os espécimes foram estocados a 37°C e umidade relativa de 100% por 24 horas. A seguir, os corpos de provas foram aplanados com uso de pasta de silicone e os materiais foram removidos. Todos os espécimes foram, novamente, estocados a 37°C por 144 horas. As alterações lineares de dimensão dos materiais, em função da temperatura, foram monitorados. Os espécimes foram colocados dentro de um analisador termomecânico e foi aplicada uma força de 145 dinas. O sistema termomecânico foi estabilizado por 24 horas e, depois, submetido à ciclagem térmica. A temperatura do sistema foi aumentada para 52°C numa velocidade de 10°C por minuto e mantida nesse patamar por 3 minutos. A seguir, a temperatura foi reduzida para 22°C e mantida nesse nível por 3 minutos. A ciclagem térmica foi repetida por 5 vezes e, a seguir, a temperatura foi levada a 37°C e mantida por 5 horas. O coeficiente de expansão variou numa taxa de 10 a 20%. A elevação da temperatura causou aumento abrupto no comprimento de todos os espécimes. Os autores concluíram que a temperatura afeta a estabilidade dimensional dos materiais seladores provisórios.

HOLLAND et al. (1976) realizaram um estudo em que noventa dentes humanos unirradiculares foram empregados para testar a eficiência do selamento marginal obtido com os seguintes materiais: guta-percha, óxido de zinco-eugenol, óxido de zinco-eugenol mais acetato de zinco, Cavit W[®] e cimento de poliacarboxilato. Além disso, foram também testados os seguintes selamentos duplos, com a associação da guta-percha ao óxido de zinco-eugenol com ou sem acetato de zinco, ao Cavit W[®] e ao cimento de poliacarboxilato. Os dentes tiveram suas coroas eliminadas e no terço cervical da raiz foi preparada uma cavidade com dimensões padronizadas e semelhante a que se faz em uma abertura coronária. As cavidades

foram obturadas e os dentes estocados em câmara úmida por 24 horas e, posteriormente, submetidos à ciclagem térmica. Logo após a realização da ciclagem térmica, os dentes foram isolados e mergulhados em solução I^{131} também por 24 horas e, a seguir, foram realizadas auto-radiografias. Os resultados obtidos em ordem crescente de eficiência no selamento foram: óxido de zinco-eugenol; óxido de zinco-eugenol com acetato de zinco; guta-percha + óxido de zinco-eugenol; guta-percha + Cavit W[®], guta-percha + óxido de zinco-eugenol mais acetato de zinco, Cavit W[®], cimento de policarboxilato, guta-percha; guta-percha + cimento de policarboxilato.

KIDD (1976) escreveu a respeito da importância dos testes de microinfiltração para avaliar a capacidade seladora dos materiais usados como restauradores das cavidades dentais. O autor definiu a infiltração ou microinfiltração com sendo a passagem de bactérias, fluídos, moléculas ou ions entre a parede cavitária e o material restaurador. A microinfiltração tem sido intensamente investigada nos últimos 25 anos com a utilização de corantes, radioisótopos, bactérias, sendo estes estudos realizados tanto “in vitro” como “in vivo”. A microscopia eletrônica de varredura, útil para avaliação de cimento, fendas e infiltração e também empregada nos testes de microinfiltração, possui limitação pelos artefatos técnicos produzidos durante a preparação do espécime. Para o autor, a ciclagem térmica combinada com corantes, radioisótopos, ar comprimido ou testes bacterianos consegue reproduzir “in vitro” as mesmas condições que “in vivo”.

BRAMANTE et al. (1977) analisaram os cimentos IRM[®], óxido de zinco-eugenol, Propulpan[®], Proviplast[®], Ciprospad[®], Cavit Rosa[®] e Cavit Branco[®] utilizados como seladores provisórios na Endodontia. Estes materiais foram aplicados de modo a selar as aberturas das câmaras pulpares de 90 pré- molares humanos recém-extraídos. Após o selamento da cavidade, toda a superfície do dente, exceto a abertura coronária, foi isolada com 3 camadas de esmalte para unha e os dentes foram então imersos em solução de iodeto de sódio, contendo I^{131} ativo na concentração de 0,25 %, onde permaneceram por 24 horas a 37°C. Decorrido este tempo foi removido da superfície externa dos dentes a camada de esmalte de unha, e a seguir, os dentes foram lavados e seccionados longitudinalmente a fim de se obterem seções para a realização das auto-radiografias. A avaliação da infiltração marginal foi obtida pela projeção da auto-radiografia com aumento de 20 vezes e

avaliados por escores de zero a quatro. Os resultados da infiltração do iodo I¹³¹ mostraram que entre os materiais testados o Propulpan[®], seguido pelo IRM[®], óxido de zinco-eugenol e Cavit Rosa[®], pela ordem, foram os materiais que proporcionaram o melhor selamento da câmara pulpar.

MAROSKY et al. (1977) investigaram “in vitro” a microinfiltração marginal com o uso de seis produtos comerciais utilizados como seladores provisórios no tratamento endodôntico. Os cimentos testados foram: Temp-Seal[®], Cavit[®], cimento óxido de zinco-eugenol com acelerador, fosfato de zinco, IRM[®], Durelon[®]. A solução de cloreto de cálcio (Ca⁴⁵) foi utilizada como identificador da microinfiltração marginal. As análises das auto-radiografias mostram que a infiltração aumenta em função do tempo das restaurações e da ciclagem térmica. O cimento Temp-Seal[®] foi o que apresentou menor porcentagem de restaurações com infiltração seguido pelo Cavit[®] e pelo cimento de óxido de zinco-eugenol.

KRAKOW et al. (1977) avaliaram “in vivo” a capacidade de sete matérias utilizados como seladores provisórios em Endodontia, a saber: Cavit[®], Caviton[®], guta-percha, três marcas de cimento fosfato de zinco e cimento de óxido de zinco-eugenol. Para realizar esse trabalho, os autores selecionaram pacientes que estavam em tratamento. Após a verificação da condição estéril dos canais radiculares por meio de cultura bacteriológica, bolinhas de algodão estéril foram colocados nas câmaras pulpares e os dentes foram selados com os materiais testados. Após uma semana, os dentes foram isolados com dique de borracha e o campo operatório desinfetado. Os materiais foram removidos e o algodão foi colocado em meio de cultura para verificar se havia contaminação. Os resultados mostraram que dentes obturados provisoriamente com Cavit[®], Caviton[®] e cimento óxido de zinco-eugenol apresentaram pouca contaminação. Os mais contaminados eram os dentes selados com guta-percha. Os autores salientaram que o cimento óxido de zinco-eugenol apresenta efeito antimicrobiano superior ao Cavit[®] e o Caviton[®].

WEBBER et al. (1978) realizaram um estudo com o objetivo de avaliar qual espessura do cimento Cavit[®] seria ideal para obter um selamento apropriado e reduzir a infiltração marginal. Para isso, 40 dentes molares humanos extraídos com coroas íntegras foram selecionados. A cavidade de acesso endodôntico foi

preparada. Bolinhas de algodão secas, sem medicamentos, foram colocadas em um grupo e, no outro, o algodão era imerso em paramonoclorofenol canforado e depois seco e colocado na câmara pulpar. Cuidados foram tomados para que a cavidade com o algodão deixasse espaço de 5 mm de profundidade para alojar o cimento provisório. Após a colocação do Cavit[®], os dentes foram imersos em solução de azul de metileno a 10% e foram armazenados à 37°C por 48 hora. Após o tempo experimental, os dentes foram fraturados no sentido méso-distal e o algodão foi examinado para verificar a coloração. A penetração do corante na interface foi mensurada com o paquímetro. Na segunda parte do trabalho, cinco incisivos centrais superiores humanos foram preparados e o Cavit colocado de modo a tomar os mesmos cuidados, ou seja, deixar espaço de 5 mm para o selador temporário. As raízes foram seccionadas na linha cervical e as coroas examinadas no microscópio eletrônico de varredura. Os resultados da infiltração mostraram que a penetração do corante no interior da massa do Cavit[®] era similar à que ocorria na interface Cavit[®]/dente. A média da infiltração era de 2,65mm nas cavidade com medicamento e 2,51mm nas cavidades sem medicamento, sem diferença estatisticamente significativa entre elas. A penetração do corante variou de 2,5 a 3,2mm, tanto para as cavidades com e sem medicamentos. O exame com a microscopia eletrônica de varredura mostrou boa adaptação do Cavit[®] nas paredes da cavidade. Esses resultados levaram os autores a sugerir que a espessura da Cavit[®] deve ser de, pelo menos, 3,5mm para prevenir a infiltração marginal.

VALCKE & KESSLER (1978) avaliaram a infiltração marginal de alguns materiais seladores provisórios usados em Endodontia. Utilizou-se como identificador da infiltração uma solução aquosa de BLAK-RAY (U. V. Products Inc., San Gabriel, U.S.A.) de cor vermelha na concentração de um tablete para 25 ml de água destilada e deionizada. Após os dentes serem preparados endodonticamente, foi colocado no interior do canal radicular um cone de papel absorvente e, a seguir, os dentes foram restaurados com Durelon[®], Poly F[®], Oxicap[®], Bondalcap[®]; Noletec[®], Propac[®], óxido de zinco-eugenol; Cavit[®]. Posteriormente, os dentes permaneceram imersos no corante por 144 horas a 37° C. Os resultados demonstraram que todos os materiais permitiram a infiltração marginal do evidenciador, sendo em maior intensidade nos materiais a base de óxido de zinco-eugenol. O material que possibilitou menor infiltração foi o Cavit[®].

TODD & HARRISON (1979) estudaram a alteração dimensional do Cavit[®] usando como identificador da infiltração o S³⁵. Neste estudo, foram utilizados vinte e dois dentes humanos extraídos, que foram separados em grupos. Três grupos receberam seis dentes cada e um quarto grupo com quatro dentes. Em cada dente foi preparado o acesso cavitário e colocada uma bolinha de algodão na câmara pulpar. O Cavit[®] foi inserido dentro da cavidade de todos os dentes, condensado lateral e verticalmente para melhor adaptá-lo. O grupo I foi colocado imediatamente na solução de radioisótopo. O grupo II foi colocado em solução salina normal por cinco minutos e depois imerso em solução de radioisótopo. O grupo III foi colocado em solução salina por quinze minutos e depois em solução de radioisótopos. O grupo IV foi colocado em solução salina por 24 horas e, a seguir, colocado em solução de radioisótopos. Após o tempo experimental de 48 horas, os dentes imersos em solução de radioisótopos, eles foram cortados e, a seguir, foram realizadas as auto-radiografias. Os autores concluíram que, em todas as situações, a solução de isótopo S³⁵ infiltrou pela interface parede da cavidade/material, sendo este o ponto vulnerável por onde ocorre a penetração dos agentes contaminantes da cavidade bucal.

OPPENHEIMER & ROSENBERG (1979) verificaram o efeito da ciclagem térmica nas propriedades seladoras do Cavit[®] e Cavit G[®]. Sessenta dentes humanos intactos extraídos recentemente foram selados com o Cavit[®] e Cavit G[®] e imersos em corante azul de metileno por 72 horas à 37°C e depois submetidos à ciclagem térmica (4 e 60°C). Os resultados mostraram que o Cavit[®] e o Cavit G[®] foram resistentes à penetração do corante tanto na temperatura de 37°C quanto à ciclagem térmica.

VELASCO & MAGALHÃES (1980) após realizar revisão de literatura sobre a utilização dos materiais seladores provisórios em Endodontia, concluíram que: a) deve-se sempre optar pelo selamento duplo, entre as sessões, com guta-percha e cimento, quando da realização de tratamento endodôntico; b) os cimentos à base de óxido de zinco-eugenol devem ser os escolhidos como seladores das cavidades endodônticas, e o Cavit[®] pode ser usado em cavidades simples e menores; c) deve-se deixar espaço para que o cimento selador das cavidades, ao ser colocado no local, possua espessura de 1,5mm ou mais; d) não se justifica a utilização de cimento oxifosfatos, resinas ou cimento de silicato como materiais seladores, devido às

grandes infiltrações marginais que eles apresentam; e) em cavidades onde se deseja resistência maior ou permanência do selador por um período longo, pode-se utilizar o selamento triplo, com guta-percha, cimento à base de óxido de zinco-eugenol e amálgama ou oxifosfato de zinco.

LAMERS et al. (1980) estudaram a microinfiltração promovida pelo uso do material selador temporário Cavit[®] em cavidades de acesso endodôntico, em dentes de macacos. No presente estudo, 45 dentes anteriores (sem cáries) de macacos foram usados e divididos em dois grupos: um grupo controle de 32 dentes, em que foram usados irrigantes antimicrobianos ou desinfetantes; e o segundo grupo, de 13 dentes, no qual foi adicionado algodão na câmara pulpar contendo álcool etílico a 64%. Todos os dentes foram selados com uma camada aproximada de 2 mm de Cavit W[®]. No final do período experimental de 2, 7, 42 dias os animais foram sacrificados e os dentes avaliados. Os resultados obtidos, em escores, demonstraram que uma camada de 2 mm de Cavit W[®] não foi suficiente para impedir a penetração de bactérias da cavidade oral no interior da câmara pulpar já nos primeiros dois dias de teste. Os autores concluíram que a penetração bacteriana era diretamente proporcional ao tempo, ou seja, quanto maior for o tempo que um dente obturado permanece na cavidade bucal, maior será sua contaminação por bactérias.

KELLER et al. (1981) avaliaram a infiltração marginal em cavidades de dente humanos extraídos, obturados com IRM[®], Cavit[®] e guta-percha. A identificação da infiltração foi realizada com o uso da bactéria *Proteus vulgares*. Os autores verificaram que a contaminação era por tempo de contato, ou seja, quanto maior o tempo de contato, maior a infiltração. Assim, as cavidades obturadas com IRM[®] não apresentaram contaminação nas primeiras 48 horas, mas apresentaram 100% de contaminação após cinco dias. Nas primeiras 48 horas de contato, 50% das obturações com Cavit[®] apresentaram-se contaminadas e 100% dos casos estavam contaminados após 13 dias. Já com o uso da guta-percha, a contaminação ocorria em 100% dos casos nas primeiras 48 horas.

BLANEY et al. (1981) estudaram a qualidade do selamento marginal de cavidades obturadas com IRM[®] e com Cavit[®], em relação à penetração da bactéria *Proteus vulgares*. Foram utilizados 55 dentes molares humanos extraídos, os quais

tiveram sua câmara pulpar exposta. Depois, os dentes foram fixados em um tubo de resina acrílica e divididos em grupos. Um grupo de dentes recebeu, na câmara pulpar, uma bolinha de algodão com paramonoclorofenol canforado e foram restaurados com Cavit[®] e IRM[®] e o outro grupo recebeu bolinha de algodão com solução salina sendo também restaurado com Cavit[®] e IRM[®]. Transcorrido o tempo experimental, os autores verificaram que a utilização do cimento IRM[®] impregnado com paramonoclorofenol canforado apresentava-se mais eficiente do que o uso do IRM[®] sobre o algodão impregnado com solução salina, no que diz respeito à infiltração de bactérias. Da mesma forma, a utilização do Cavit[®] sobre o algodão com o anti-séptico era mais eficiente que o uso deste material sobre o algodão impregnado em solução salina. Isto possibilitou aos autores salientar a necessidade de se colocar medicação na câmara pulpar com o intuito de impedir a passagem de bactérias da cavidade bucal para o interior dos canais radiculares.

DIEP et al. (1982) avaliaram a capacidade seladora dos cimentos Lumicon[®], Cavit R[®], óxido de zinco-eugenol, IRM[®], Fynal[®] e ZOE[®]. Para o estudo da infiltração marginal os autores utilizaram o corante azul de metileno a 2% e realizaram a ciclagem térmica (5 e 60°C). Com base nos resultados obtidos os autores concluíram que os materiais seladores provisórios poderiam ser ordenados do mais eficiente para o menos eficiente, do seguinte modo: Lumicon[®], Cavit R[®], óxido de zinco-eugenol, ZOE[®], IRM[®] e Fynal[®].

PÉCORA & ROSELINO (1982) verificaram “in vitro” a infiltração de uma solução aquosa de sulfato de níquel a 10% ao longo das paredes da cavidade de acesso ao canal radicular, após a colocação de uma medicação de espera simulada neste canal, e o selamento da cavidade de acesso com materiais diversos para selamento provisório. A medicação de espera foi simulada pela introdução de cones de papel absorvente previamente impregnados com um solução alcoólica de dimetilglioxima a 1%. A infiltração da solução de sulfato de níquel, usada como meio de armazenamento, era facilmente revelada pela formação do complexo Ni-dimetilglioxima, de coloração vermelha. Uma análise semiquantitativa da infiltração era possível em função da maior ou menor profundidade em que ocorria a coloração avermelhada, tanto nos cones de papel quanto nas paredes dos canais radiculares. Além disto, algumas condições encontradas nos pacientes foram simuladas “in vitro” pelo emprego da ciclagem térmica. Com base nos resultados obtidos, foi possível

concluir que a guta-percha, o cimento óxido de zinco-eugenol e o Cavit W[®] permitiram a infiltração do líquido utilizado no ensaio, pela interface formada pelas paredes da cavidade e pelas paredes do material restaurador; a guta-percha, apresentou maior alteração dimensional, permitindo maior infiltração em função do tempo e da temperatura; o material Cavit W[®] apresentou menor alteração dimensional em função do tempo e da temperatura; o cimento de óxido de zinco-eugenol apresentou alteração dimensional em posição intermediária, quando comparado com a guta-percha e o Cavit W[®] mesmo com a temperatura fixa ou ciclagem térmica.

TAMSE et al. (1982) estudaram a microinfiltração de cinco materiais obturadores comumente usados na terapêutica endodôntica. Para o estudo da infiltração marginal, os autores utilizaram 100 dentes molares humanos intactos extraídos. Foi realizada a abertura coronária em todos os dentes e estes tiveram sua face externa impermeabilizada com uma fina camada de cera e duas camadas de esmalte para unha, deixando-se 1 mm da margem da cavidade sem o impermeabilizante. Nos canais, radiculares foram colocados cones de papel absorvente e a câmara pulpar foi preenchida com um dos materiais obturadores testados. Depois, os dentes foram colocados em solução de azul de metileno 1% e eosina 0,5% por 7 dias e, posteriormente, submetidos à ciclagem térmica (4° a 60°C). Em seguida, removida a camada de esmalte, os espécimes foram secos, seccionados, e o grau de infiltração do corante foi avaliado. Os autores puderam concluir que a linha de penetração do corante azul de metileno 1% foi na interface obturação/dente e pelo próprio material; o Cavident[®] demonstrou capacidade seladora maior comparada à capacidade seladora do IRM[®], Kalzinol[®] e Cavit[®], o Cavit G[®]; a eosina 5% demonstrou menor poder de penetração em todos os grupos comparada com o corante azul de metileno; maior infiltração na interface dentina obturação foi observada quando o IRM[®] e o Kaklzinol[®] foram usados, e ocorreu infiltração no próprio material quando se usou o Cavit[®], Cavit G[®], Cavident[®].

BAUER & HENSON (1984) definiram microinfiltração como a passagem de bactérias, fluidos, substâncias químicas, moléculas e ions entre o dente e sua restauração, sendo esta passagem um problema inerente ao uso dos materiais restauradores. Este estudo procurou rever o problema da microinfiltração e seu uso na avaliação da integridade marginal dos materiais restauradores. Segundo os

autores, os agentes que contribuem para a microinfiltração incluem espaço intersticial, propriedades físicas inadequadas do material restaurador e técnicas restauradoras impróprias. Já quanto às propriedades físicas do material restaurador, a microinfiltração pode se dar pela solubilidade do material, seu coeficiente de expansão térmica e técnica restauradora. Clinicamente, a microinfiltração pode contribuir para a fratura, deslocamento e dissolução de certos materiais restauradores e obturadores; e estes efeitos podem conduzir a um pós-operatório de hipersensibilidade do dente. A microinfiltração através da dentina é bem evidente nos casos onde a toxicidade do material restaurador afeta o órgão pulpar. Essa microinfiltração pode ser avaliada por vários métodos, tais como: difusão de líquidos, penetração capilar, percolação marginal, microinfiltração marginal, mudança de pressão hidrostática, mudanças de fluidos ou ions.

BARRIENTOS & BESSI (1985) compararam “in vitro” a capacidade seladora de 8 materiais seladores provisórios utilizados durante a técnica de branqueamento ambulatorial em dentes não vitais. Para isto, foram utilizados 100 dentes incisivos centrais humanos com os condutos obturados com cimento óxido de zinco-eugenol e cones de guta-percha pela técnica da condensação lateral. Em todos os dentes, foram colocados na câmara pulpar peróxido de hidrogênio a 30% (Endoperox[®]) e agente quelante (Largal Ultra[®]). Destes dentes, metade foi obturada com EBA[®], IRM[®], guta-percha, cimento fosfato de zinco, Cavit[®] e óxido de zinco, Cavit[®] coberto com resina composta, e a outra metade foi restaurada com o Cavit[®] sem agregado, Neutrocín[®] e Cimpat[®]; e, por último, passou-se um verniz sobre todos os materiais seladores. A função deste verniz era detectar a presença de bolhas caso o oxigênio extravasasse pelo material restaurador. Os resultados obtidos apontaram que todos permitiram a saída de oxigênio pelas margens dos materiais seladores. O melhor resultado obtido foi com o Cimpat[®], que também teve porcentagem alta de infiltração (76%).

CHOHAYEB & BASSIOUNY (1985) avaliaram a capacidade seladora de resina composta comparada com Cavit[®], óxido de zinco-eugenol, cimento fosfato de zinco, Adaptic[®] e resina composta Aurafil[®]. Foram utilizados 260 topolím dentes humanos recém-extraídos divididos em cinco grupos com 10 dentes cada. Após a realização do acesso cavitário e da instrumentação dos canais radiculares, foi colocada na câmara pulpar uma bolinha de algodão e, sobre esta, um dos materiais

testados. Depois, os dentes foram colocados em solução corante de azul de metileno e submetidos à ciclagem térmica por 40 vezes. Em seguida, todos foram lavados em água corrente por 20 horas e secos com jato de ar. Após a secagem, os espécimes foram revestidos pela resina metil metacrilato para secção longitudinal. Posteriormente, avaliou-se a intensidade da penetração da solução corante na interface material/dente. Os resultados obtidos indicaram que o Cavit[®] apresentou melhor poder selador marginal, seguido pelo Adaptic[®] e Aurafil[®]. Já o óxido de zinco-eugenol e o cimento fosfato de zinco mostraram os maiores graus de infiltração marginal.

ESBERARD et al. (1986) estudaram a capacidade seladora de 10 cimentos provisórios utilizados na Endodontia. Para identificar a microinfiltração marginal, os autores utilizaram solução aquosa Rodamina B a 2 %. Para este experimento, foram utilizados 200 dentes humanos, extraídos. As cavidades endodônticas foram preparadas. Bolinhas de algodão foram colocadas na câmara pulpar, de modo a deixar espaço de 5 mm para ser preenchido com os cimentos testados. Após o selamento das cavidades, os dentes foram colocados em frascos contendo solução aquosa rodamina B a 2 %, na qual permaneceram por 7 dias à temperatura de 37°C. Os resultados evidenciaram que era possível ordenar os cimentos, do melhor para o pior, em relação à microinfiltração marginal, da seguinte forma: Lumicon[®], óxido de zinco-eugenol[®], Cimpat-Rose[®], Coltosol[®], Pulpo San[®], Cavit R[®], Cavit W[®], Fosfato de Zinco[®], IRM[®] e Guta-percha[®].

PÉCORA et al. (1986) estudaram “in vitro” a instabilidade dimensional do Lumicon[®] e do Cavit W[®] como materiais seladores provisórios usados em Endodontia. O método empregado foi da identificação da penetração do íon níquel. Os cimentos foram avaliados tanto à temperatura fixa de 37°C como com a ciclagem térmica (10, 37 e 45°C) durante 48 horas. Os resultados revelaram que tanto o Cavit[®] como o Lumicon[®] permitiram a infiltração marginal do íon de níquel de modo estatisticamente semelhante entre si, quer em temperatura fixa como com a ciclagem térmica.

TEPLITSKY & MEIMARIS (1988) avaliaram a capacidade seladora do Cavit[®] e TERM[®] como material restaurador provisório. Foram utilizados quarenta e oito dentes humanos extraídos. Feito o acesso endodôntico, os dentes foram obturados

com Cavit[®] e com TERM[®]. Os dentes foram imersos em corante de azul de metileno por sete dias e submetidos à ciclagem térmica. A seguir, os dentes foram removidos da solução corante, seccionados longitudinalmente, e avaliados para medir a infiltração marginal. Os resultados obtidos mostram que o Cavit[®] manteve selamento marginal em 91,7% dos dentes enquanto que o TERM[®] teve 33,3% dos dentes selados.

ANDERSON et al. (1989) estudaram a microinfiltração promovida pelo Cavit[®], IRM[®] e TERM[®]. A microinfiltração foi detectada pela técnica de filtração de fluidos para avaliar o selamento de restaurações temporárias em preparos de acesso endodôntico padronizado. Esta técnica consistia de gás nitrogênio sob pressão constante sendo aplicado a um reservatório de pressão contendo um béquer com solução salina, tamponada com fosfato e corada com *fluorescein* a 0,2%. Um tubo de polietileno conectava o reservatório pressurizado a uma micropipeta. Um tubo adicional conectava a micropipeta à microseringa e a um tubo de metal passando pelo *Plexiglas* até a coroa dental anexada. Isto propiciava um sistema fechado no qual, todos os tubos, a micropipeta, e a microseringa eram preenchidos com a solução salina corada. Depois todos os grupos de dentes foram selados com os materiais testados, e avaliados com 1 h, 24 h, e 7 dias após a inserção dos seladores. Transcorridos estes períodos, os espécimes foram submetidos à ciclagem térmica. A microinfiltração nas restaurações temporárias foi medida pela visualização da penetração do corante na interface dente/restauração. Os resultados obtidos indicaram que a restauração com TERM[®] promoveu excelente vedamento e foi melhor que o Cavit[®] e o IRM[®].

BOBOTIS et al. (1989) testaram o Cavit[®], Cavit G[®], TERM[®], cimento ionômero de vidro, cimento fosfato de zinco, cimento policarboxilato e IRM[®] pelo método de filtração de fluidos descrito por ANDERSON et al. (1989). Neste experimento, foram utilizados dentes humanos extraídos que, após o preparo do canal radicular, receberam cones de papel absorventes no canal radicular, deixando espaço remanescente na câmara pulpar de 4 mm para colocação do material restaurador provisório. Depois, os dentes foram imersos em solução contendo 2% de sódio e levados à estufa a 37°C. A microinfiltração foi medida depois de vários intervalos de tempo. Os autores concluíram que o Cavit[®], Cavit G[®], TERM[®], e o cimento ionômero de vidro não permitiram a infiltração durante oito semanas. Já em

quatro dos dez dentes restaurados com cimento fosfato de zinco, IRM[®] e cimento poliacrilato, a infiltração foi observada.

CRUZ FILHO & PÉCORA (1990) estudaram “in vitro” a instabilidade dimensional de materiais seladores provisórios à base de óxido de zinco-eugenol, Cavit W[®], IRM[®] + guta-percha; Cavit[®] sem guta-percha; óxido de zinco + guta-percha; IRM[®] sem guta-percha; óxido de zinco + acetato de zinco + guta-percha; óxido de zinco + acetato de zinco sem guta-percha; óxido de zinco sem guta-percha; Po-Li com guta-percha; Po-Li sem guta-percha usados em Endodontia. O método utilizado foi o da reação química entre uma solução indicadora (solução de sulfato de zinco a 5%) e uma solução reveladora (solução alcoólica de dimetilglioxima a 1%). Os espécimes foram submetidos à ciclagem térmica (5°, 37°e 60°) por 72 horas. Os resultados evidenciaram que nenhum dos materiais seladores provisórios testados foram capazes de impedir a infiltração de sulfato de níquel, em nenhuma das condições do experimento, ou seja, com ou sem selamento duplo quando submetidos à ciclagem térmica. A adição do acetato de zinco ao cimento de óxido de zinco-eugenol não impediu a infiltração marginal. O método apresentado pelos autores é altamente sensível para detectar alteração dimensional dos materiais seladores provisórios.

BARKHORDAR & STARK (1990) estudaram a capacidade seladora de alguns materiais restauradores utilizados em Endodontia. Sessenta dentes humanos foram divididos em dois grupos e dois tipos de acesso cavitários foram preparados, isto é, acesso estreito com paredes divergentes em direção à face oclusal e acesso estreito com paredes paralelas em direção à face oclusal. Os preparos dos dentes em cada categoria foram divididos entre três subgrupos de dentes; cada um recebeu Cavit[®] (grupo I), IRM[®] (grupo II) e TERM[®] (grupo III). Depois de selado, os dentes foram armazenados em estufa por 24 horas a 37°C. Cada grupo foi termociclado por 2 horas com um minuto de intervalo a 60°C e 4°C. Depois 10 dos dentes foram selados com um dos componentes e cobertos com duas camadas de verniz transparente, com exceção da cavidade marginal. Cada dente foi imerso em um recipiente com nitrato de prata. Os dentes foram seccionados longitudinalmente e o grau de penetração da solução 29otopolimeriza foi avaliado. Os resultados obtidos evidenciaram que o desenho do preparo cavitário não foi um parâmetro funcional na infiltração. O Cavit[®] foi o melhor material selador e o IRM[®] apresentou o máximo de

penetração do corante. Não houve diferenças significantes entre o Cavit[®] e o TERM[®].

FIDEL et al. (1991) relacionaram “in vivo” o comportamento dos materiais seladores provisórios, cimento óxido de zinco-eugenol, Cavit[®] e Coltosol[®] com as condições da cavidade endodôntica. Os pacientes submetidos ao tratamento endodôntico receberam, como selador provisório, um dos materiais estudados. Foram utilizados, para este experimento, 232 dentes permanentes posteriores (pré-molares e molares), os quais receberam os materiais estudados, sendo o tempo entre as sessões de sete dias. Neste trabalho, concluiu-se que o número de paredes de uma cavidade endodôntica é significativamente importante para a manutenção da integridade de um material selador provisório. Em cavidades, clássicas os materiais testados comportam-se bem. Dos materiais seladores testados, nas condições do experimento, o Cavit[®] e o Coltosol[®] apresentaram-se superiores ao cimento de óxido de zinco-eugenol.

MCLNERNEY & ZILLICH (1992) avaliaram o selamento marginal interno através da penetração do corante ICI pela dentina. Os materiais testados quanto à capacidade seladora foram o Cavit[®], IRM[®] e cimento fosfato de zinco. Neste estudo, foram usados 36 incisivos centrais superiores os quais foram preparados de maneira similar e restaurados com os materiais testados. Eles foram divididos em seis grupos, dos quais metade foram submetidos a uma temperatura alta 145°F, e a outra metade foi mantida em temperatura ambiente. Depois, os dentes foram examinados macroscopicamente respeitando o grau de infiltração do corante na dentina interna da raiz, e observou-se que, quando os materiais eram submetidos à altas temperaturas, eles deixavam infiltrar mais que quando eram submetidos à temperatura ambiente. Houve variação na penetração do corante em relação ao tipo de material restaurador utilizado. O Cavit[®] e o IRM[®] promoveram melhor selamento interno do que o fosfato de zinco.

WU & WESSELINK (1993) relataram que um grande número de estudos sobre infiltração marginal em Endodontia tem sido realizado e publicado nos últimos anos, sendo o método radioisótopo o mais popular para avaliar e medir o traço de infiltração ao longo do canal radicular. Neste trabalho, os autores descrevem que

cada vez mais, temos metodologias diferentes para estudar a infiltração e avaliar a capacidade seladora dos diversos materiais restauradores encontrados no mercado.

KAZEMI et al. (1994) avaliaram a estabilidade marginal e permeabilidade do Tempit[®], do Cavit[®] e do IRM[®] submetidos a diferentes temperaturas. Este experimento foi dividido em dois grupos. No primeiro, as cavidades de acesso endodôntico de 80 molares inferiores extraídos receberam uma bolinha de algodão e um dos materiais restauradores testados. Este grupo foi exposto à solução azul de metileno por seis dias, termociclado e seccionado. A penetração do corante foi avaliada pela margem e pelo corpo do material. No segundo grupo, foram realizados testes com tubos de vidros estandardizados que eram preenchidos com algodão e um dos materiais restauradores testados para melhor avaliação marginal da penetração do corante no corpo dos materiais. Os autores concluíram que os resultados obtidos nos dois grupos apontaram o Cavit[®] como o material que demonstrou melhor capacidade seladora em todas as temperaturas. O Tempit[®] e IRM[®] apresentaram resultados ruins comparados ao Cavit[®].

DOERR et al. (1996) compararam o efeito da termociclagem nas micro infiltrações de resinas convencionais e resinas modificadas com ionômero de vidro utilizados como materiais restauradores. Preparos classe V foram realizados nas faces vestibulares e linguais de 30 dentes molares humanos extraídos. Os preparos foram condicionados e restaurados casualmente com Ketac-fill[®] numa face e, noutra, com Photac-fill[®]. As restaurações foram protegidas com Ketac-Glaze[®]. Depois, uma parte da amostra permaneceu em água destilada em temperatura ambiente, e a outra foi termociclada e colocada imersa em solução azul de metileno a 5%. A penetração do corante ao longo da interface dente restauração foi medida por um sistema digital de imagem. Os resultados apresentados mostraram que nem a termociclagem nem o tipo de material usado tiveram efeito significativo na penetração do corante.

ROGHANIZAD & JONES (1996) avaliaram capacidade seladora de alguns materiais seladores provisórios utilizados após tratamento endodôntico. Foram realizados 94 tratamentos de canais radiculares de incisivos centrais superiores humanos extraídos. Três milímetros da obturação endodôntica da porção coronária foram removidos e este espaço foi preenchido pelo Cavit[®], TERM[®], ou amálgama

com verniz cavitário. A seguir, os dentes foram submetidos à ciclagem térmica e colocados em corante azul de metileno a 2% por duas semanas. Após este tempo, foram seccionados para leitura. Os resultados mostraram que o amálgama com duas camadas de verniz cavitário selou significativamente mais que o Cavit[®] e TERM[®].

POLO et al. (1996) investigaram a capacidade seladora de dois cimentos temporários (Cimpat Branco[®] e IRM[®]) utilizados isoladamente e ou associados. Para isso, os autores utilizaram 42 dentes humanos unirradiculares, extraídos. Após o preparo dos canais radiculares, as cavidade de acesso foram seladas com Cimpat Branco[®], IRM[®], e com um selamento duplo, ou seja Cimpat Branco[®] mais o IRM[®]. Os dentes foram impermeabilizados externamente com duas camadas de Super Bonder[®], exceto a região próxima ao cimento. Os dentes assim preparados foram imersos em solução de azul de metileno por um período de 72 horas. Após o tempo experimental, os dentes foram seccionados longitudinalmente e a infiltração do corante foi medida. Os resultados obtidos puderam esclarecer que os menores índices de infiltração marginal ocorreram com o uso do Cimpat Branco[®] e com o grupo onde se utilizou o selamento duplo. Os autores observaram que, quando do uso do selamento duplo, a infiltração ocorria exclusivamente na área ocupada pelo cimento IRM[®].

JACQUOT et al. (1996) investigaram a capacidade seladora de quatro materiais seladores temporários (Cavit[®], IRM[®], Cavit G[®], Cavit W[®]) por um período de nove dias usando a eletrotécnica (espectroscópio). Cinquenta e dois pré-molares humanos extraídos foram selecionados e preparados. Eles foram divididos entre quatro grupos de 12 dentes cada, e adição de dois controles positivos e dois controles negativos. Depois de preparada a cavidade de acesso endodôntico, os dentes foram restaurados com Cavit[®], IRM[®], Cavit W[®] e Cavit G[®]. A capacidade seladora foi registrada em seguida e depois de um, dois, três, quatro, sete e nove dias. Os resultados obtidos demonstraram que o grupo de dentes restaurados com o cimento IRM[®] obteve melhores resultados que as diferentes formulações do Cavit[®]. O experimento não noticiou diferenças significantes entre o Cavit[®] e Cavit W[®].

BEACH et al. (1996) compararam “in vitro” a infiltração bacteriana entre três materiais restauradores temporários endodônticos: Cavit[®], IRM[®] e TERM[®]. A abertura coronária de 51 dentes tratados endodonticamente foi selada

aleatoriamente com um dos três materiais. Três semanas depois dos dentes estarem armazenados na solução bacteriana, eles foram avaliados pela presença de bactérias aeróbias e anaeróbias (*Veillonella*, *Staphylococcus*, *Streptococcus*, *Peptococcus*, *Propionibacteri*). O crescimento positivo ocorreu em 4 de 14 amostras de TERM[®] e em uma das 18 amostras de IRM[®]. O Cavit[®] não apresentou infiltração bacteriana.

ROBINSON (1996) estudou “in vitro” a instabilidade dimensional de quatro materiais seladores provisórios: Cavit W[®], Kalzenol[®], TERM[®], e IRM[®]. O método utilizado para identificar a infiltração marginal foi o da infiltração de ions níquel, preconizado por PÉCORA & ROSELINO (1982). Executou-se a ciclagem térmica e os resultados indicaram que nenhum dos cimentos seladores temporários foi capaz de impedir a infiltração marginal na interface dentina/material durante o tempo do experimento.

MARQUES et al. (1996/1997) avaliaram o Histoacril (n-butil-2-cianoacrilato) como agente de impermeabilização da superfície radicular externa. Foram utilizados 50 dentes humanos unirradiculares extraídos, que tiveram suas coroas removidas e foram preparados endodonticamente. A contaminação bacteriana foi realizada interna e externamente por cultura de *Escherichia coli*. Cones de guta-percha, padronizados e desinfetados, vedaram o forame apical de 30 espécimes. A aplicação do Histoacril na superfície radicular dos dentes, associada ou não a utilização da guta-percha, foi executada anterior ou posteriormente ao inóculo bacteriano. Os espécimes foram distribuídos em tubos de modo que as porções apicais, até o terço médio, ficassem submersas na solução de BHI (Brain Heart Infusion). Os resultados comprovaram que o Histoacril impediu a passagem das bactérias para o caldo BHI, promovendo selamento “in vitro” da superfície radicular externa.

MAYER E EICKHOLZ (1997) avaliaram “in vitro” o selamento marginal de quatro materiais seladores temporários (Cavit[®], Kalsogem[®], IRM[®] e TERM[®]) utilizados em Endodontia. Cavidades classe I foram preparadas em 44 molares humano extraídos e selados com os materiais testados. Depois, os dentes foram colocados em solução azul de metileno a 1%, 33otopolimeriza e submetidos à testes de carga mecânica. Posteriormente os espécimes foram avaliados. Os resultados

encontrados foram: a) o Cavit[®] demonstrou pouca infiltração no teste de penetração do corante e pouca fenda marginal na análise quantitativa marginal (teste de carga mecânica); b) ocorreu uma maior penetração de corante no TERM[®] do que no Cavit[®]; c) o Kalsogem[®] e IRM[®] demonstraram aumento significativo da microinfiltração do corante e grande porcentagem de fendas marginais.

BARKHORDAR et al. (1997) verificaram os efeitos dos medicamentos endodônticos na capacidade seladora de alguns materiais restauradores provisórios. Noventa dentes humanos extraídos tiveram o conteúdo da câmara pulpar removida, e o canal radicular preparado. Depois, os dentes foram divididos em grupos: o grupo A recebeu um cone de papel sem medicação intracanal; o grupo B, um cone de papel com Cresatina e o grupo C, um cone de papel com 2% de iodeto de potássio (KI). O preparo dos dentes de cada categoria foi dividido entre três subgrupos de 10, sendo que um recebeu Cavit[®], IRM[®], ou Term[®]. Posteriormente, os dentes foram seccionados longitudinalmente, armazenados em solução de nitrato de prata e seccionados longitudinalmente. Os resultados obtidos apontaram que: a) a média de penetração do corante foi maior no grupo que continha o cone de papel com Cresatina e no grupo que continha o cone de papel com 2% de iodeto de potássio que o grupo que continha o cone de papel sem medicação; b) a capacidade seladora dos três materiais testados foi significativamente afetada pela Cresatina e pelo iodeto de potássio 2% (KI), indicando que a volatilidade destes medicamentos teriam efeito na polimerização dos materiais restauradores testados; c) a capacidade seladora do TERM[®] não foi diminuída pelo eugenol, formocresol ou paramonoclorofenol canforado; d) os materiais TERM[®] e o Cavit[®] demonstraram melhor selamento coronário mesmo quando foram usadas as medicações intracanal; e) a capacidade seladora do Cavit[®] foi significativamente melhor que a do IRM[®].

WEINE (1998) relata em seu livro que os materiais utilizados para selar as cavidades no decorrer do tratamento endodôntico devem fornecer um selamento eficiente, retendo a medicação intracanal, dentro do dente, prevenindo o intercâmbio entre o meio interno do dente com a cavidade oral. Segundo o autor, de acordo com estudo radioisótopos, o amálgama de prata somado ao verniz cavitário é o selante mais eficiente para as cavidades endodônticas, mas a sua utilização entre as sessões de tratamento é inviável devido à demora na colocação na sua cavidade dental. O cimento óxido de zinco-eugenol fornece selamento excelente, e é muito

mais fácil de colocar e remover da cavidade do que o amálgama. A adição dos cristais de acetato de zinco acelera a secagem do cimento de óxido de zinco-eugenol sem diminuir suas propriedades selantes. O Cavit[®] e o Cavit G[®] são fáceis de aplicar, mas a infiltração desses dois materiais observada em estudos radiográficos foram constatadas. Enquanto o cimento óxido de zinco-eugenol existir, esses materiais permanecerão sendo uma segunda opção. O uso de selamento duplo de cimento óxido de zinco sobre a guta-percha não prova ser eficiente para evitar a penetração de isótopos ou de corantes. Para o autor, a guta-percha pode ser usada como camada intermediária abaixo do cimento óxido de zinco-eugenol, evitando que o material selador caia e bloqueie o canal radicular. Quanto ao TERM[®] (Material Endodôntico Restaurador Temporário), apesar de sua colocação fácil, os estudos de infiltração marginal indicam resultados que variam do ótimo até péssimo.

IQBAL & SAAD (1998) avaliaram o efeito da aplicação de uma banda de matriz e o uso do verniz cavitário no controle da microinfiltração marginal. Sessenta dentes pré-molares superiores humanos extraídos foram utilizados para este experimento. O acesso cavitário com extensão proximal foi preparado e fechado com Cavit[®] somente, Cavit[®] e depois aplicado o verniz cavitário, Cavit[®] com o uso de uma banda de matriz, Cavit[®] com a banda de matriz e verniz cavitário, aumento da quantidade do Cavit[®] com o uso de uma banda de matriz e verniz, e guta-percha somente. Os espécimes foram colocados em solução azul de metileno, 35otopolimeriza e avaliados pela linha de infiltração marginal. Os resultados obtidos mostram que, quando se utiliza o Cavit[®] com o verniz cavitário e suporte de matriz na cavidade de acesso, observa-se significativa diminuição na linha da microinfiltração proximal.

LEONARDO & LEAL (1998) preconizaram que, após a colocação da medicação intracanal, a cavidade coronária deve ser preenchida com um cimento selador provisório. A eficácia do selador provisório está em função do número de paredes. Quando a cavidade apresentar-se com todas as paredes, pode-se utilizar o Coltosol[®], Cimpat[®] ou Lumicon[®]. Caso haja falta de uma parede, é recomendada a utilização de um selamento duplo com os cimentos citados acrescidos de um dos cimentos: óxido de zinco-eugenol + acetato de zinco, Pulpo-San[®], IRM[®] ou Zoecim[®].

PISANO et al. (1998) avaliaram a microinfiltração coronária utilizando o Cavit[®], IRM[®] e o Super-EBA[®]. Foram instrumentados e obturados 74 dentes humanos extraídos, os quais tiveram suas câmaras pulpares preenchidas com um dos materiais testados. Depois, os dentes foram imersos em saliva humana e armazenados. No final de 90 dias, os resultados mostraram que 35% das cavidades seladas com IRM[®] ou Super-EBA[®] apresentaram infiltração marginal, enquanto que apenas 15% das cavidades seladas com Cavit[®] permitiram a infiltração. Observou-se ainda que os dentes que receberam selamento duplo com uma camada de gutapercha e uma camada de um dos materiais obturadores infiltraram menos que os dentes do grupo que receberam apenas o material obturador.

BONETTI FILHO et al. (1998) analisaram a capacidade seladora de cinco cimentos provisórios através da infiltração do corante azul de metileno em ambiente normal e à vácuo. Foram usados 100 dentes pré-molares humanos em cavidades padronizadas e seladas com os materiais. O vácuo possibilitou a eliminações de variáveis nas análises, uma vez que retirou os bolsões de ar das falhas do selamento. Neste experimento, os autores concluíram que a ordem dos seladores, do mais eficiente para o menos, foi: Lumicon[®], Coltosol[®], Pulpo San[®], IRM[®] e Zoecim[®]. O emprego do vácuo não alterou a classificação dos cimentos, havendo diferenças de infiltração com e sem vácuo apenas quantitativamente. A espessura do cimento provisório deve ser de uma profundidade razoável para um bom selamento.

BARTHEL et al. (1999b) avaliaram a infiltração marginal de diferentes materiais seladores temporários (Cavit[®], IRM[®], cimento de ionômero de vidro, Cavit[®]/cimento de ionômero de vidro, IRM[®]/cimento de ionômero de vidro). Foi utilizada como identificadora da infiltração no interior dos canais radiculares a bactéria *Streptococcus mutans*. O Cavit[®], o IRM[®] e a associação Cavit[®]/cimento de ionômero de vidro demonstraram significativamente mais infiltração do que o de cimento de ionômero de vidro e a associação IRM[®]/cimento de ionômero de vidro. Todos os materiais estudados, exceto o IRM[®] e cimento de ionômero de vidro, apresentaram infiltração antes de 12 dias.

DEVEAUX et al. (1999) observaram a infiltração marginal de quatro cimentos (Cavit[®], IRM[®], TERM[®] e Permit[®]) usando como identificador da infiltração a bactéria

Streptococcus sanguis. As cavidades de acesso de 126 pré-molares humanos, utilizados neste experimento, foram obturadas com os cimentos testados e, em seguida, os dentes foram imersos em cultura bacteriana. Metade dos dentes foram 370topolimeriza por um dia e a outra metade não. Os autores concluíram que, no grupo não termociclado, o Cavit[®] foi mais resistente que os outros cimentos até o segundo dia, e que o TERM[®] e IRM[®] até o sétimo dia. Fermit[®] foi mais resistente do que o IRM[®] até o 7 dia. No grupo termociclado, o Cavit[®] foi mais resistente do que os outros cimentos até o sétimo dia. A termociclagem afetou significativamente a infiltração, e cimentos quebrados foram constatados.

URANGA et al. (1999) estudaram “in vitro” a capacidade seladora de alguns materiais restauradores temporários quando comparados aos materiais restauradores permanentes utilizados nas cavidades de acesso radicular. Oitenta dentes humanos unirradiculares foram preparados e obturados. Todas as cavidades de acesso foram seladas com um dos quatro materiais: Cavit[®], Fermit[®], Tetric[®], ou Dyract[®]. Os dentes foram então colocados em solução corante azul de metileno a 2% e submetidos à ciclagem térmica (0° para 55°C). Um grande grau de infiltração foi observado com os materiais temporários Cavit[®] e o Fermit[®] e ocorreu diferença significativa no grau de infiltração entre todos os materiais, exceto entre o Dyract[®] e Tetric[®]. Este estudo sugere que é mais prudente usar um material restaurador permanente para prevenir a infiltração marginal.

PAL et al. (1999) testaram alguns materiais seladores endodônticos (IRM[®] e Cavition[®]) empregados em diferentes fases da restauração do dente. Segundo os autores, os preparos do acesso endodôntico são geralmente feitos em dentes sem remover as restaurações já existentes, o que pode levar a microinfiltrações em tempos diferentes. Cento e vinte dentes molares, humanos, extraídos, cariados e restaurados, foram utilizados neste estudo. Após a confecção do acesso cavitário, cada dente foi restaurado com IRM[®] ou amálgama como o primeiro material restaurador e, após 14 dias, metade deste material restaurador era removido e a cavidade selada com um segundo material, ou seja, com o IRM[®], Cavition[®] ou um duplo selamento Cavition[®] e IRM[®]. Depois os dentes eram colocados em solução de azul de metileno a 2%, submetidos à ciclagem térmica e seccionados. Os dentes foram avaliados com o uso de um microscópio. Os resultados obtidos revelaram que tanto o Cavition[®] como o duplo selamento do Cavition[®] colocado internamente e o

IRM[®] colocado externamente melhora a adaptação entre o material e a dentina, levando à diminuição da microinfiltração.

VALERA et al. (2000) avaliaram o comportamento da saliva sobre canais obturados preparados para núcleo e impermeabilizados com cianoacrilato. Para isso, utilizaram-se 72 dentes unirradiculares humanos extraídos e com as coroas dentárias cortadas. As raízes foram padronizadas em 16 mm de comprimento e os canais radiculares instrumentados e obturados. Depois, foi removida uma parte do material obturador da raiz, deixando 5 mm do material na região apical, o espaço do canal radicular e a superfície do material obturador foram, então, impermeabilizada com dois tipos de cianoacrilato. Para obturação e impermeabilização dos canais radiculares, após o corte das obturações, as raízes foram divididas em grupos, a saber: grupo 1: obturação do canal radicular com Sealer 26[®] e impermeabilização com Super Bonder[®]; grupo 2: obturação do canal radicular com Sealer 26[®] e impermeabilização com Histoacril; grupo 3: obturação do canal radicular com Sealer 26[®] sem impermeabilização (grupo controle); grupo 4: obturação do canal radicular com cimento Fill Canal[®] e impermeabilização com Super- Bonder[®]; grupo 5: obturação do canal radicular com cimento Fill Canal[®] e impermeabilização com Histoacril; grupo 6: obturação do canal radicular com cimento Fill Canal[®] sem impermeabilização (grupo controle). A superfície externa dos dentes foi impermeabilizada, e estes imersos em saliva artificial por 45 dias. Transcorrido o período determinado, os dentes foram colocados em solução de azul de metileno a 2% em ambiente de vácuo por 30 minutos, permanecendo no corante por 7 dias. Depois os dentes foram lavados, secos, seccionados e avaliados. Pode-se concluir, com base neste experimento, que o Super Bonder[®] e o Histoacril foram eficientes na impermeabilização dos canais radiculares, impedindo a infiltração marginal e não havendo diferenças estatisticamente significantes entre os dois materiais.

TAKEUTI et al. (2000) verificaram a infiltração marginal em dentes decíduos restaurados com cimento de ionômero de vidro modificado por resina (Vitrem[®]), com aplicação prévia ou não de um adesivo fluoretado. Foram preparadas cavidades classe V em 20 dentes decíduos divididos em dois grupos. Grupo I: controle, utilizou-se o cimento de ionômero de vidro seguindo-se as recomendações do fabricante. Grupo II: experimental, com condicionamento com ácido fosfórico a 10%, aplicação de duas camadas do sistema adesivo Prime & Bond[®] previamente a

inserção do Vitremer[®]. Depois, os dentes foram submetidos a termociclagem (6° e 55°C) por 500 ciclos, e imersos em azul de metileno a 0,5% por 4 horas. Em seguida, as amostras foram seccionadas longitudinalmente para análise da infiltração marginal do corante. Os resultados mostraram altos valores de infiltração marginal tanto no grupo que recebeu condicionamento com ácido fosfórico a 10% e aplicação de duas camadas do sistema adesivo Prime & Bond[®] antes da inserção do Vitremer[®] quanto no grupo que foi obturado apenas com Vitremer[®].

HOSOYA et al. (2000) comparam in vitro a capacidade seladora de cinco materiais seladores provisórios utilizados durante o clareamento dental. Todos os dentes foram submetidos ao tratamento endodôntico tradicional e, posteriormente, à terapia de clareamento dental. Os materiais seladores provisórios utilizados foram: Fermit[®], Cavit[®], Coltosol[®], Óxido de zinco-eugenol e Cimento Fosfato de Zinco utilizados isoladamente sobre a pasta clareadora ou com uma camada intermediária de borracha entre o material clareador dental e o material selador provisório. Os dentes foram imersos em corante azul de alcian a 1,0% e ciclados termicamente. Após uma semana, os dentes foram seccionados longitudinalmente e avaliados de acordo com o grau de penetração do corante (escores de 0 a 3). O Cavit[®] e o Coltosol[®] apresentaram o menor índice de infiltração do corante quando comparados à resina fotoativada. O óxido de zinco-eugenol e o cimento fosfato de zinco apresentaram considerável infiltração. Não houve diferença estatisticamente significativa entre os grupos com ou sem a camada de borracha. Observou-se menor infiltração nos materiais mais firmemente condensados.

OLIVEIRA (2001) realizou uma pesquisa “in vitro” que estudou a infiltração marginal de sete materiais seladores provisórios: Dentalville[®], Cavit W[®], Citodur[®], Coltosol[®], 3MF2000[®], Cimpat W[®] e guta-percha + Super Bonder[®]. O método utilizado neste estudo foi o da revelação de íons níquel pelo dimetilglioxima (PÉCORA & ROSELINO, 1982), cuja sensibilidade é de 0,16 microgramas (FEIGL & VINZENZ, 1972). Este método revela a infiltração do íon de níquel na interface dente/material selador provisório ou através do próprio material selador provisório. Oitenta e dois dentes caninos unirradiculares humanos, de estoque, sem lesão cariada e com ápices formados foram selecionados. Após serem radiografados para verificação da existência de apenas um canal radicular, os dentes foram instrumentados à 1 mm do ápice radicular com a lima endodôntica tipo Kerr até a

lima de número 45, e escalonados com as limas 50, 55, 60. No interior de cada canal radicular, foi colocado um cone de papel absorvente, impregnado com a solução alcoólica de dimetilglioxima a 1%. A câmara pulpar foi preenchida com uma bolinha de algodão também impregnada com a solução alcoólica de dimetilglioxima a 1% e os materiais seladores provisórios testados com espessura de 2,5 milímetros. Os dentes foram imersos em solução de sulfato de níquel a 5% e submetidos à ciclagem térmica (5°, 37° e 55°C) durante 72 horas. Posteriormente, todos os dentes foram lavados em água corrente, por duas horas e seccionados longitudinalmente no sentido vestibulo lingual. A infiltração da solução de sulfato de níquel como identificador da infiltração marginal foi revelada pela formação do complexo Ni-dimetilglioxima, de coloração vermelha. O complexo Ni-dimetilglioxima foi avaliado com o auxílio de uma lupa binocular Karl Zeiss, com aumento de 40 X. A análise da infiltração foi possível em função da profundidade em que ocorreu a coloração avermelhada tanto nas bolinhas de algodão quanto nos cones de papeis, medidas em escores. Os resultados evidenciaram que não ocorreu infiltração quando se utilizou a associação guta-percha + Super Bonder®. Com base no teste estatístico de Kruskal-Wallis, pôde-se agrupar os materiais testados na ordem decrescente de infiltração: Cimpat W®, Coltosol®, 3MF2000®, Cavit W®, Citodur®, Dentalville®, guta-percha + Super Bonder®.

Silva; Pereira; Ramalho (2004) estudaram o uso dos materiais temporários na endodontia. Nesse sentido, diferentes materiais vêm sendo empregados, 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 40otopolimerizável, empregando-se também para esse fim a guta-percha o cimento de fosfato de zinco, o cimento de poliacrilato e o ionômero de vidro. Dentro destes materiais, os a base de óxido de zinco e eugenol e sulfato de cálcio, Cavit, Cimpat, Coltosol, Citodur, entre outros, mostraram melhor capacidade de vedamento, mas com pouca resistência aos esforços mastigatórios. Portanto, sugere-se o selamento duplo como o procedimento de eleição para a prevenção da infiltração bacteriana. Novos estudos que levem ao estabelecimento definitivo das manobras técnicas prévias à inserção do material provisório, bem como ao estudo das propriedades físicas, químicas e biológicas destes materiais são necessários.

Marques et al. (2005) avaliaram a utilização de materiais restauradores temporários entre as sessões é um dos fatores que determina o sucesso ou o insucesso do tratamento endodôntico, uma vez que minimiza a percolação de bactérias, toxinas, e outros fluidos bucais para o interior do sistema de canais radiculares, bem como dificulta o escapamento de medicamentos colocados na câmara pulpar. O presente estudo teve por objetivo avaliar a capacidade seladora de quatro materiais restauradores temporários: Coltosol, Ionômero de Vidro, Resina Composta fotopolimerizável e Bioplic. Cavidades de acesso coronário padronizadas (classe II) foram realizadas em quarentas e dois dentes pré-molares superiores humanos extraídos obtidos do Banco de Dentes Humanos da Faculdade de Odontologia da UFPE. Os espécimes foram restaurados temporariamente com os materiais estudados, termociclados a 125 ciclos de 5° a 55°, com tempo de imersão de 15 segundos; após impermeabilização das raízes foram corados em solução azul de metileno a 1%. Todos os seladores testados apresentaram infiltração coronária, sendo que o Coltosol e Bioplic apresentaram comportamento homogêneo no que se refere ao grau de infiltração ($p > 0,05$) e foram considerados mais eficazes do que a Resina Composta Híbrida e o Ionômero de Vidro, quando utilizados como material restaurador temporário.

Seixas et al. (2008) avaliaram *ex vivo* a microinfiltração marginal coronária de restauradores provisórios usados em endodontia. Foram utilizados quarenta e seis dentes caninos unirradiculares humanos obtidos do estoque do Banco de Dentes da FORP-USP. Após a realização do acesso endodôntico e do preparo químico-mecânico, foi introduzido em seu canal radicular um cone de papel absorvente e, na câmara pulpar, uma mecha de algodão impregnada com solução alcoólica de dimetilglicoxima 1%. Os espécimes foram restaurados com os materiais seguindo as orientações dos respectivos fabricantes, sendo cada grupo assim disposto: G1 – Vidrion R®; G2 – Cavit W®; G3 – Villevie®; G4 – Bioplic®; controle positivo – não recebeu nenhum tipo de restaurador provisório; controle negativo – restaurado com Cavit W® e completamente impermeabilizado por duas camadas de esmalte cosmético. Posteriormente, todos os espécimes foram imersos em solução de sulfato de níquel 5% e submetidos à ciclagem térmica por 72h. Os dados foram submetidos ao teste estatístico não paramétrico de Kruskal-Wallis e mostraram que os restauradores provisórios Villevie® e Bioplic® sofreram menor infiltração, seguidos pelo Cavit W® e, por último, o Vidrion R®. Pode-se concluir que, apesar de

os restauradores provisórios Villevie® e Bioplic® sofrerem menor infiltração, nenhum material impediu totalmente a infiltração marginal coronária.

Gil et al. (2009) avaliaram in vitro com auxílio de corante a infiltração marginal em cavidades preenchidas com três diferentes materiais seladores provisórios: Bioplic®, Coltosol® e Provi®. Foram utilizados 36 dentes humanos extraídos unirradiculares. Após a cirurgia de acesso, os espécimes foram divididos aleatoriamente em cinco grupos de acordo com o material restaurador provisório, sendo três grupos de estudo e dois grupos controle (G1= Coltosol®; G2= Bioplic®; G3= Provi®, G4 e G5+ controles) Ao final os espécimes foram imersos em solução de azul de metileno. Os resultados mostraram que o Bioplic® apresentou os maiores valores de infiltração, seguido pelo Coltosol® e Provi®, nesta ordem. O grupo de dentes selados com Provi® apresentou uma diminuição significativa no score quando comparado com o Bioplic®, sendo que não foram observadas diferenças entre estes materiais e o Coltosol®. Diante dos resultados obtidos pode-se concluir que o material restaurador provisório que melhor promoveu selamento marginal foi o Provi®.

Oliveira et al. (2011) avaliaram a microinfiltração marginal em materiais restauradores provisórios utilizados em Endodontia, em diferentes períodos de tempo (três e sete dias). Foram utilizados 120 dentes humanos unirradiculares, que após tratamento endodôntico foram separados aleatoriamente em seis grupos (n=20), de acordo com o material restaurador provisório utilizado: Grupo 1 – Vidrion R® (S. S. White Artigos Dentários); Grupo 2 –IRM® (Dentsply); Grupo 3 – Provisory® (Technew); Grupo 4 – Dentalville® (Dentalville do Brasil); Grupo 5 – Guta Percha (Higienic) e Super Bonder® (Loctite) (controle positivo); 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 três e sete 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 três dias (p<0,001). Após sete 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 três dias, comparado aos demais materiais avaliados.

Almeida et al. (2011) avaliaram a qualidade das restaurações dos dentes tratados endodonticamente e sua influência no insucesso endodôntico. Para isso, 105 pacientes atendidos na unidade de saúde, Gestão plena da cidade de Araruna-PB, no período de 2002 a 2004, foram convidados a retornarem com objetivo de avaliar a qualidade das restaurações de dentes tratados endodonticamente após 3 anos do tratamento concluído, dos quais oitenta e sete (n=102 dentes tratados endodonticamente) se apresentaram para preservação. Utilizou-se de questionário, exame clínico e radiográfico. A ficha clínica foi preenchida com base no prontuário dos pacientes e, posteriormente, um exame clínico e radiográfico dos mesmos foi realizado pelo mesmo profissional devidamente calibrado e que realizou todos os tratamentos endodônticos. O exame físico da cavidade bucal foi realizado com o intuito de perceber as condições no momento do exame, das restaurações dos dentes tratados endodonticamente executados, complementando-se ao exame radiográfico. Os dados coletados por meio dos exames realizados foram tabulados e submetidos aos testes estatísticos Qui-Quadrado e Odds Ratio. No período de 3 anos de acompanhamento clínico e radiográfico, a qualidade da restauração não influenciou significativamente ($P>0,05$) o prognóstico do tratamento endodôntico. Não existiu influência da qualidade das restaurações com os insucessos dos tratamentos endodônticos.

Borgonovo (2011) comparou 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 MannWhitney. 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.

Luckmann; Dorneles; Grando (2013) avaliaram a etiologia do insucesso do tratamento endodôntico através de busca em base de dados. E constataram que umas das maiores causas é a infiltração dos materiais temporários usados ao longo do tratamento endodôntico. As recorrentes infiltrações podem acarretar em uma nova infecção. Onde a contaminação microbiana deste sistema terá influência negativa no prognóstico endodôntico, pois os microorganismos e seus subprodutos irão desencadear uma resposta imunológica no hospedeiro, fazendo com que a sintomatologia reapareça isso justifica a necessidade do controle de qualidade do selamento coronário e endodôntico, que impeçam a penetração de fluídos e microorganismos da cavidade oral em direção ao periápice, por meio dos canais radiculares.

5 DISCUSSÃO

A microinfiltração no tratamento endodôntico não é assunto atual, mas sua importância só vem crescendo devido aos estudos que tem sido realizado. Uma das maiores causas do insucesso do tratamento é a infiltração dos materiais temporários usados ao longo do tratamento endodôntico LUCKMANN; DORNELES; GRANDO (2013). A importância dos materiais temporários utilizados no tratamento é igual ou maior da técnica utilizada na obturação. Tão grande é essa importância que muitos autores veem comparando a qualidade e a capacidade de infiltração dos materiais temporários utilizados entre as sessões. O Bioplic® vem sendo estudado em muitos trabalhos. Por ele ser fotoativado parece que vem contribuindo para uma melhor adaptação deste à estrutura dentaria, sem contar a não-necessidade de contato com a saliva para que o endurecimento do material fosse iniciado, dificultando, assim, a penetração de fluidos salivares em sua massa. Isso é facilmente explicado levando-se em conta os resultados obtidos com os outros grupos que necessitam, obrigatoriamente, do contato com líquidos (saliva) para que sua reação de endurecimento inicie. E, além disso, o material apresenta partículas de carga inorgânica em sua composição (GHISI, 2002; FACHIN, 2006; GRECCA, 2001; SHINOHARA, 2004; MATTOS, 2003), por isso seu desempenho tem sido superior a outros materiais testados, ele sofre menos infiltração SEIXAS et al. (2008); BORGONOVO (2011); Oliveira et al.6 (2004). Em contrapartida, GIL et al. (2009) concluíram que o material apresentou os maiores valores de infiltração, provavelmente devido a sua consistência. Em relação aos materiais a base de oxido de zinco e sulfato de cálcio (Citodur, Cavit®, Coltosol, Cimpat), os pesquisadores encontraram melhores resultados (BEACH et al., 1996; POLO et al., 1996; PISANO et. al., 1998; OLIVEIRA, 2001; SAUÁIA et al., 2001; DEZAN JR. et al., 2002; ZAIA et al., 2002; GHISI; PACHECO, 2002; VALE et al., 2003; SILVEIRA; NUNES; SILVEIRA, 2003; CORTEZ et al., 2003), destacando-se na literatura o material restaurador temporário Cavit® (ANDERSON; POWEL; PASHLEY, 1989; BEACH et. al., 1996; PISANO et. al., 1998; OLIVEIRA, 2001), mas com pouca resistência a forças mastigatórias SILVA; PEREIRA; RAMALHO (2004). O Cavit® foi um dos que tiveram menor infiltração do corante quando comparado com resina fotopolimerizavel HOSOYA et al. (2000). Em OLIVEIRA (2001) o Cavit® foi um dos materiais que apresentaram menor infiltração, comparado com outros materiais à

base de sulfato de cálcio. Mas ainda é necessário mais estudos sobre as propriedades desse material, já que na literatura ele ainda não vem sendo muito pesquisado. O Coltosol® apresentou resultados satisfatórios apesar de ter mostrado maior infiltração que o Bioplic® BORGONOVO (2011). BORDIN et al. 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., 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.

Os ionômeros de vidro apesar de apresentarem reação de presa fotoativada, o que reduz a sinérese ou embebição com o meio, apresentam ainda uma reação que se prolonga por aproximadamente 24 horas, podendo sofrer consequências da hidratação e desidratação precoce, levando a microinfiltração do material. MARQUES et al. (2005) concluíram que o Ionômero de Vidro e a Resina Composta apresentaram um grau maior de infiltração quando comparado com o Coltosol e o Bioplic. Em contrapartida, nas pesquisas de Barthel et al. (2009) e Uranga et al. (1999) foi concluído que a Resina Composta e o Ionômero de Vidro se mostram mais efetivos para minimizar a infiltração coronária. Essa divergência ocorre, pois no trabalho de MARQUES et al. (2005) os materiais não foram empregados sem as devidas exigências técnicas necessárias, não sendo utilizado o condicionamento ácido e sistema adesivo no caso das resinas compostas, e nem o condicionamento necessário para a utilização do ionômero de vidro. Depois de serem analisados os materiais, algumas pesquisas orientaram novos estudos que levem ao estabelecimento definitivo das manobras técnicas prévias à inserção do material provisório, bem como ao estudo das propriedades físicas, químicas e biológicas destes materiais SILVA, PEREIRA, RAMALHO (2004); e outras pesquisas afirmaram que todos os materiais tiveram certo grau de infiltração coronária BORGONOVO (2011); SEIXAS et al. (2008); MARQUES et al. (2005).

6 CONCLUSÃO

Podemos concluir que:

- Bioplic e o Coltosol foram os materiais que apresentaram menor grau de infiltração coronária.
- Todos os materiais estudados apresentaram certo grau de infiltração coronária, por menor que seja.
- É necessário mais estudos sobre as técnicas de inserção na cavidade, e das propriedades físicas, químicas e biológicas dos materiais estudados.

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 AG, et al. Qualidade das Restaurações e o Insucesso Endodôntico. **Revista Odontológica Brasileira Central** 2011;20(52).

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 assesment of microbial coronal leakage of temporary filling materials in endodontically. **Journal of Endodontics** 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.

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.

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.

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

CARRARA, CE, et al. Infiltração marginal de cimentos ionoméricos modificados por resina. **Revista Odontologia Universidade 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. **Revista Faculdade Odontológica 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. **Revista Brasileira Odontologia**;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** - 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 Posgraduação**.;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. **Journal of Endodontics**; 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.

Gekelman D, Deonízio MDA, Prokopowitsch I, Gavini G. Microleakage of four temporary endodontic sealings after thermocycling. **ECLER Endod** 1999; 1.

GIL AC, et al. Comparação da capacidade de selamento de três materiais restauradores provisório. **Revista UNINGÁ**, Maringá – PR, n.22, p.71-79, out./dez. 2009.

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. **Revista Faculdade de Odontologia Lins** 2005; 17: 33-38.

GROSSMAN, L. I. Filling root canals with silver points. **D. Cosmos**, v. 78, n. 7, p. 679-87 July 1936.

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. **Journal of Endodontics**; 33:875-8, 2007.

LUCKMANN G, DORLENES LDC, GRANDO PC. Etiologia dos insucessos dos tratamentos endodônticos. **Vivências**. Vol.9, N.16: p. 133-139, Maio/2013.

MILENE DO, et al. Microinfiltração coronária de materiais restauradores provisórios em dentes tratados endodonticamente. **HU Revista**, Juiz de Fora, v. 37, n. 1, p. 103-109, jan./mar. 2011.

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.

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): 315, 2008.

TRAVASSOS RMC, DIAS ML. Material Restaurador Temporário: Estudo da Infiltração Marginal. **Revista Conselho Regional Odontologia 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. **Journal of Endodontics** 1990; 16: 5669.

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.