

UNIVERSIDADE FEDERAL DO AMAZONAS
FACULDADE DE ODONTOLOGIA

ESTUDO *IN VITRO* DA INFILTRAÇÃO MARGINAL
CORONÁRIA DE DIFERENTES MATERIAIS SELADORES
PROVISÓRIOS UTILIZADOS NA ENDODONTIA

PEDRO HENRIQUE DUARTE FRANÇA DE CASTRO

MANAUS

2011

UNIVERSIDADE FEDERAL DO AMAZONAS
FACULDADE DE ODONTOLOGIA

PEDRO HENRIQUE DUARTE FRANÇA DE CASTRO

ESTUDO *IN VITRO* DA INFILTRAÇÃO MARGINAL
CORONÁRIA DE DIFERENTES MATERIAIS SELADORES
PROVISÓRIOS UTILIZADOS NA ENDODONTIA

*Monografia apresentada a Faculdade
de Odontologia da Universidade Federal do
Amazonas como requisito parcial para
obtenção do título de Cirurgião Dentista.*

Orientador: Prof. Dr. Emílio Carlos Sponchiado Jr.

MANAUS

2011

PEDRO HENRIQUE DUARTE FRANÇA DE CASTRO

ESTUDO *IN VITRO* DA INFILTRAÇÃO MARGINAL
CORONÁRIA DE DIFERENTES MATERIAIS SELADORES
PROVISÓRIOS UTILIZADOS NA ENDODONTIA

*Monografia apresentada a Faculdade
de Odontologia da Universidade Federal do
Amazonas como requisito parcial para
obtenção do título de Cirurgião Dentista.*

Aprovada em 10 de novembro de 2011.

BANCA EXAMINADORA

Prof. Dr. Emílio Carlos Sponchiado Jr.

Prof. Esp. Aida Renée Assayag Hanan

Prof. Dr. André Augusto Franco Marques

Ao meu pai, minha mãe e minhas irmãs.

“Para ser um bom observador é preciso ser um bom teórico.”

Charles Darwin

AGRADECIMENTOS

A Deus, por me proporcionar a vida e estar sempre ao meu lado, pois sem Ele pereceríamos.

À minha família, que sempre confiou em mim, me apoiou e nunca deixou que a distância se fizesse real.

Ao meu orientador, Prof. Dr. Emílio C. Sponchiado Jr., pela oportunidade, exemplo, conhecimento e brilhantismo na execução deste projeto.

Aos meus amigos e irmãos, pela companhia e incentivo, também nessa atividade. Em especial à Luana Lopes, minha querida amiga e dupla, uma pessoa formidável.

A família Carneiro, que me acolheu e é minha segunda família, em especial, Lucinda, Silas, Paloma e Rafael.

A Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado do Amazonas (FAPEAM) pelo incentivo e apoio a esta pesquisa.

RESUMO

Este projeto teve como objetivo avaliar *in vitro* a infiltração marginal coronária de quatro materiais seladores provisórios utilizados para blindagem do canal radicular após o tratamento endodôntico. Oitenta e oito dentes unirradiculares, foram preparados pela técnica Crown Down, com batente correspondente à lima 40 e obturados com a técnica da condensação lateral. Após o processo de obturação os dentes foram distribuídos aleatoriamente em quatro grupos de vinte e dois elementos cada, sendo dois para controle positivo e negativo. No grupo I, foram realizados selamentos provisórios com o material Clip F, no grupo II com Bioplic, no Grupo III com Vitremer, e no grupo IV com Ketak N100. Os espécimes foram imersos em tinta nanquim pelo período de trinta e sessenta dias, sendo 10 espécimes para cada período, e posteriormente submetidos à diafanização para visualização do nível de infiltração coronária em microscópio de mensuração. Os resultados foram tratados estatisticamente pelo teste paramétrico ANOVA e evidenciaram que no período de 30 dias o material Vitremer apresentou média de 0,3mm de infiltração marginal, o Ketak N100 e Clip F com 0,6mm e Bioplic com 1,7mm, sem diferença estatística significativa ($t > 0,05$). No período de 60 dias as médias foram respectivamente 1,1mm; 1,5mm, 2,2mm e 2,6mm ($t > 0,05$). A interação entre material e período de infiltração também não apresentou diferença estatística significativa. Conclui-se que todos os espécimes foram passíveis de infiltração marginal coronária independente do tempo e do material utilizado.

Palavras-Chave: Endodontia, Infiltração marginal, Selador provisório.

ABSTRACT

The aim of this study was to assess the coronal microleakage of four temporary restorations used after endodontic treatment. Eighty-eight single-rooted teeth were prepared by the Crown Down technique and filled with lateral condensation technique. After the process of obturation the teeth were randomly divided into three groups of twenty-two elements each, two elements for control group. In group I, the temporary dental sealing was achieved with the use of the material Clip F, group II with Bioplic, group III with Vitremer and group IV with Ketak N100. The specimens were immersed in India ink for thirty and sixty days, with 10 specimens for each period. The specimens were subsequently submitted to clearing for viewing the level of coronal microleakage in microscopic measurement. The results were statistically analyzed by parametric test ANOVA and showed that, within 30 days, the Vitremer showed an average of 0.3 mm of leakage, and the Ketak N100 and Clip F 0.6 mm and Bioplic 1.7 mm exhibited nosignificant statistical difference ($t > 0.05$). Within 60 days, the average were respectively 1.1 mm, 1.5 mm, 2.2 mm and 2.6 mm ($t > 0.05$). The interaction between material and the period of infiltration also showed no significant statistical difference. It is concluded that all specimens were susceptible to coronal leakage, regardless of time and material.

Key Words: Endodontics, Marginal leakage, temporary restoration.

SUMÁRIO

RESUMO

ABSTRACT

1. INTRODUÇÃO	10
2. OBJETIVOS	11
3. REVISÃO DA LITERATURA	12
4. MATERIAIS E MÉTODOS	29
5. RESULTADOS	33
6. DISCUSSÃO	37
7. CONCLUSÃO	38
REFERÊNCIAS	39
ANEXOS	42

1. INTRODUÇÃO

O tratamento endodôntico tem por objetivo buscar a cura das patologias oriundas da polpa e do periápice, devolvendo assim a função ao elemento dental. Para tanto, faz-se necessária a remoção dos agentes irritantes aos tecidos pulpar e periapical, por meio da limpeza e da desinfecção, e ainda a modelagem e a obturação do sistema de canais radiculares (COHEN et al., 2007; FACHIN et al., 2007; KOAGEL et al., 2008). Todas essas etapas têm sua importância específica, sendo que a somatória delas resultará no sucesso do tratamento endodôntico.

A fase final do tratamento endodôntico consiste em obturar todo o sistema de canais radiculares de modo completo e compacto com materiais que apresentem propriedades físico-químicas que sejam capazes de assegurar um selamento hermético, dificultando a infiltração marginal, impedindo a reinfecção e criando um ambiente biológico favorável para que se processe a reparação dos tecidos periapicais (SPONCHIADO JR et al., 2005; COHEN; BURNS., 2007).

Após a obturação, na maioria das vezes, o elemento dental não é restaurado na mesma sessão, pondo em risco a exposição do canal recém obturado. Por este motivo é realizada a restauração temporária do elemento dental, chamada também de selamento coronário ou blindagem coronária (FATHI et al., 2007; CIFTÇI et al., 2009).

Para se realizar o selamento temporário, que ira garantir a qualidade do tratamento endodôntico são utilizados os materiais temporários de restauração. Este selamento coronário pode ser realizado com diversos materiais seladores, e vários deles vêm sendo testados como Cimentos de Óxido de Zinco e Eugenol, Ionômeros de vidro, e resinas (KOAGEL et al., 2008).

Entretanto, as pesquisas têm mostrado que até hoje, não se encontrou um material selador provisório que proporcione um selamento ideal para o canal radicular, ocorrendo assim a infiltração marginal e colocando em risco todo tratamento anteriormente realizado.

A infiltração marginal é a passagem de fluidos, microrganismos e substâncias na interface entre o material de preenchimento provisório e as paredes do canal radicular. A infiltração pode ocorrer nas interfaces entre dentina e o material selador, entre o cimento e os cones de guta-percha, por entre o cimento e ainda pela dissolução e/ou desintegração deste material (HOVLAND; DUNSHA, 1985).

Diferentes metodologias têm sido utilizadas na avaliação da infiltração marginal, tendo como objetivo avaliar diferentes materiais seladores provisórios e também as técnicas de obturação. Entre elas podemos citar a avaliação pelo corte longitudinal do dente, as técnicas pela infiltração de corantes, como o nanquim e o azul de metileno (diafanização) ou técnicas microbiológicas de transporte de fluidos (HOVLAND; DUMSHA, 1985; PÉCORA et al., 1991; VIVACQUA GOMES et al., 2002; KOAGEL et al., 2008).

Justifica-se este trabalho pelo fato de que no mercado odontológico são lançados anualmente vários materiais seladores provisórios e pesquisas devem ser realizadas com a finalidade de avaliar as propriedades físico-químicas destes materiais, como a infiltração marginal, e desta forma fornecer embasamento científico para o profissional poder escolher qual material selador provisório será utilizado na sua prática e realmente fornecerá uma boa qualificação do tratamento endodôntico.

2. OBJETIVOS

Este trabalho tem como objetivo avaliar *in vitro* a infiltração marginal coronária de materiais seladores provisórios, sendo eles: Clip F, Bioplic, Vitremer e Ketac N100.

3. REVISÃO DA LITERATURA

Silveira et al. (2003) avaliaram a infiltração marginal de três materiais restauradores provisório: IRM, Coltosol e Bioplic pelo método de infiltração de íons níquel. Foram utilizados 72 pre-molares monocanalulares armazenados em formol 10%, lavados em água corrente e acondicionado em hipoclorito 1%. A cirurgia de acesso foi realizada com broca carbide 1557 em alta rotação e a instrumentação dos canais realizada por movimentos oscilatórios com limas do tipo K, confeccionado o batente com lima 25 e emprego de Gates-Glidden 4 na entrada do canal, com irrigação constante em todas as etapas do preparo radicular. A solução alcoólica de dimetilglioxima 1% foi colocado em recipiente de vidro acrescentando-se 100 ml de álcool 96%. Cones de papel absorvente número 25 e bolinhas de algodão foram colocados em uma placa de Petri contendo a solução alcoólica de dimetilglioxima 1%. Em seguida a placa foi levada para uma estufa a 37° C por oito horas a fim de promover a evaporação do álcool. Cem gramas de sulfato de níquel 5% foram acondicionados em um balão volumétrico com dois litros de água destilada. Os dentes foram divididos aleatoriamente em seis grupos com 10 espécimes cada que foram selados com IRM, Coltosol e Bioplic e dois grupos controles que contavam com dois dentes para cada intervalo de tempo. No controle negativo, os materiais seladores anteriormente citados, foram colocados nas coroas dos dentes e, logo após, totalmente impermeabilizados, sendo que no controle positivo somente a raiz foi impermeabilizada, respeitando 1 mm do ângulo cavo superficial, não sendo colocado nenhum material selador temporário na abertura coronária. As amostras tiveram os seus condutos radiculares secos utilizando cones de papel absorvente número 25 e, logo em seguida, ocorreu a adaptação do cone de papel absorvente impregnado com dimetilglioxima 1%, até o comprimento de trabalho. A seguir seccionou-se a extremidade oposta do cone, isto é, aquela que sobressaiu na cavidade de acesso, rente à abertura do canal radicular. Sobre o cone de papel colocou-se a bolinha de algodão, também

previamente tratada com dimetilglioxima 1% sendo compactado na câmara pulpar preservando uma distância de 4 mm do ângulo cavo superficial cavitário, verificada através de sonda milimetrada. Todas as amostras foram preenchidas com espessuras iguais de materiais restauradores provisórios, respeitando as instruções de cada fabricante e verificando a adaptação na cavidade de acesso utilizando-se uma lupa 4X de aumento. Os espécimes foram imersos na solução de sulfato de níquel 5% em intervalos de três e 14 dias. Após serem submetidos a ciclagens térmicas (5, 37 e 60 °C), foram clivados no sentido méso-distal e os resultados observados pela coloração vermelha (formação do complexo ni-dimetilglioxima) na bolinha de algodão, medida em lupa estereomicroscopia e avaliados utilizando-se o teste de Kruskal-Wallis. Verificou-se que nos dois intervalos de tempo, o IRM apresentou os piores resultados, não havendo diferenças estatisticamente significantes entre o Coltosol e o Bioplic.

Marques et al. (2005) avaliaram a infiltração marginal de quatro materiais restauradores temporários: Bioplic, Coltosol, Ionômero de Vidro e Resina Composta fotopolimerizável pelo método de infiltração de corante. Foram utilizados 42 dentes pré-molares humanos com rizogênese completa, armazenados em formol 10 % e então lavados em água corrente no momento do uso. Foram realizadas cirurgias de acesso padronizadas classe II, com instrumento de alta rotação e brocas diamantas 1014. Em seguida procedeu-se irrigação com hipoclorito 5% para remoção de resto pulpar, a câmara foi seca com jato de ar e colocada uma pelota de algodão no assoalho da câmara pulpar. Uma sonda milimetrada foi utilizada para assegurar um espaço mínimo de 4 mm para o material restaurador provisório. Os espécimes foram restaurados com os materiais estudados, termociclados a 125 ciclos de 5° a 55°C, com tempo de imersão de 15 segundos; após impermeabilização das raízes, foram corados em solução azul de metileno a 1% a 37° C, por 7 dias. Após esse período, foram lavados em água corrente e secos. Os espécimes foram seccionados em sentido méso-distal ao longo do eixo longitudinal do dente com um disco diamantado em baixa rotação e foram observadas através

de um estereomicroscópio a uma magnitude de 50X. Em seguida, as imagens obtidas foram analisadas por três observadores independentes e previamente calibrados; os quais utilizaram os seguintes escores de acordo com o grau de infiltração coronária: 0 - Não infiltrado; 1 - Infiltrado até a junção amelo-dentinária; 2 - Infiltrado até a metade da câmara pulpar; 3 - Infiltrado até mais da metade da câmara pulpar. Utilizou-se o teste de Kruskal-Wallis para comparar os materiais. O teste de Comparações múltiplas de Conover foi utilizado para identificar os pares de materiais que apresentaram diferenças com relação ao grau de infiltração. Em todos os testes foi utilizado o nível de significância de 5%. O grau de infiltração não teve comportamento homogêneo entre os quatro tipos de materiais seladores ($p=0,02$). Todos os seladores testados apresentaram infiltração coronária, sendo que o Coltosol e o Bioplic apresentaram comportamento homogêneo no que se refere ao grau de infiltração ($p>0,05$) O ionômero de vidro - Vidrion R e a resina composta híbrida - TPH também apresentaram comportamento homogêneo no que diz respeito ao grau de infiltração ($p>0,05$). A comparação dos escores médios indica que a infiltração observada nos materiais Coltosol e Bioplic foi menor do que a observada nos materiais ionômero de vidro- Vidrion R e resina composta híbrida TPH.

Oliveira et al. (2005) avaliaram a infiltração marginal de 4 materiais restauradores provisórios: Cavit W, Cimpat W, Bioplic e Dentalville pelo método de infiltração de íons níquel. Foram utilizados 28 dentes unirradiculares sem lesão cariosa e com rizogênese completa. Realizou-se o preparo químico mecânico do canal radicular, sendo o último instrumento a lima K 45. Com duas camadas de araldite e uma camada de esmalte para unha impermeabilizou-se a superfície externa de cada dente, deixando livre 2 mm ao redor das bordas da cirurgia de acesso. Os espécimes foram armazenados em ambiente de 100% de umidade relativa, à 37° C. Foi colocado em cada canal radicular um cone de papel absorvente impregnado com dimetilglicoxima 1%, até o comprimento de trabalho e uma bolinha de

algodão na embocadura do canal também tratada com dimetilglioxima 1%, resguardando um espaço de 2,5 mm para o material restaurador provisório. Divididos em quatro grupos, os quais receberam sete dentes cada, foram selados com um dos materiais para teste manipulados de acordo com as instruções do fabricante. Inspeccionou-se a adaptação marginal com auxílio de uma lupa Binocular Karl Zeiss, com aumento de 40 vezes. Os dentes selados foram, então, colocados em recipientes com solução de sulfato de níquel a 5%, a temperatura de 37° C, 35° C e 33° C. Posteriormente, seccionaram-se os dentes longitudinalmente, no sentido vestibulo-lingual. A infiltração marginal foi classificada com os seguintes escores: 0 - Sem infiltração; 1- Apenas o material corado; 2 - Material e a bolinha de algodão corada; 3 -Material, a bolinha de algodão e o terço cervical do cone de papel corado; 4 - Material, a bolinha de algodão e o terço cervical e médio do cone de papel corado; 5 - Material, a bolinha de algodão e o terço cervical, médio e apical do cone de papel corado. A solução de sulfato de níquel 5% reage com a solução alcoólica dimetilglioxima 1%. Ao teste estatístico não-paramétrico de Kruskal-Wallis, o valor encontrado para H foi de 9.0535714, grau de liberdade igual a 3, probabilidade de 0.28587039647 e a um valor crítico de 7,81. Tais resultados foram também submetidos ao teste estatístico não-paramétrico de Mann Whitney, cujo valor encontrado para U foi de 6.5000, aproximação normal Z igual a 2.41700, probabilidade de 0.15649041 teste bicaudal. No teste bicaudal, pode-se constatar que com base na comparação entre grupos independentes, é possível observar uma diferença significativa em nível de 5%; os cimentos Cimpat W e Cavit W apresentaram os maiores valores de infiltração marginal dos íons níquel; os cimentos Bioplic e Dentalville revelaram baixos valores de infiltração marginal dos íons níquel e o Bioplic apresentou o menor valor.

Bordin et al. (2007) avaliaram a infiltração marginal de três materiais seladores provisórios: Bioplic, Coltosol e Tempore pelo método de infiltração marginal de corante. Foram utilizados 57 dentes terceiros molares hígidos e com rizogênese completa, limpos em

água corrente e com auxílio de curetas Gracey, desinfectados por imersão por 24 horas em solução de hipoclorito de sódio 2,5% e após, armazenados em água. Foram confeccionados preparos cavitários com pontas diamantadas 1036 em alta rotação e sob refrigeração, à profundidade de uma e meia ponta ativa. Aplicou-se uma camada de Verniz Copal na parede pulpar dos preparos e em seguida foram restaurados com amálgama de prata. Após 48 horas, procedeu-se a cirurgia de acesso sobre a restauração, através de pontas diamantadas 1014, 4138 e ENDO Z em alta rotação com refrigeração, permanecendo o amálgama de prata na margem desta cavidade. O preparo químico mecânico foi realizado com limas do tipo K #15, batente apical #30 e irrigação com hipoclorito de sódio 1%. A secagem por meio de cânula aspiradora e cones de papel absorvente. A superfície externa dos dentes, inclusive os forames apicais foram impermeabilizados com duas camadas de esmalte para unhas, só não cobrindo o ângulo cavo-superficial. Os dentes foram divididos em três grupos de 17 espécimes. Introduziu-se cones de papel absorvente nos canais radiculares e algodão na câmara pulpar, deixando quatro milímetros para colocação do material selador. Seguindo as recomendações dos fabricantes, os materiais seladores temporários foram inseridos nas cavidades. O Bioplic foi polimerizado por 40 segundos e os demais materiais, foram colocados em recipiente com água durante uma hora. No grupo controle positivo não foi colocado nenhum material e no grupo controle negativo inseriu-se um os materiais restauradores provisórios e foram totalmente impermeabilizados. Todos os corpos de prova foram imersos em água, em temperatura ambiente por doze horas. Em seguida, procedeu-se a ciclagem térmica: quinhentos ciclos de 5°C e 55°C, por trinta segundos em cada temperatura. Depois, os dentes foram imersos em azul de metileno 2% e colocados em um forno por 24 horas. Os dentes foram lavados em água corrente por 20 minutos e levou-se ao forno a uma temperatura de 37°C, por uma hora para a secagem. Os espécimes foram seccionados longitudinalmente no sentido méso-distal com disco diamantado em baixa rotação. Um observador treinado e

calibrado, com um estereomicroscópio, em aumento de 20 vezes classificou em diferentes escores o grau de infiltração: 0 = ausência de infiltração; 1 = infiltração de corante na interface amálgama/material restaurador provisório restrita ao material provisório; 2 = infiltração de corante impregnando o algodão; 3 = infiltração de corante em toda a extensão do dente. Através dos resultados obtidos com o teste estatístico de Kruskal-Wallis, a um nível de significância de 1%, verificou-se que existe uma diferença significativa entre os grupos. O material Tempore apresentou os maiores graus de infiltração. Com os menores graus os materiais Bioplic e Coltosol que não diferiram entre si. No grupo controle positivo, ocorreu infiltração em todas as amostras e no grupo controle negativo nenhuma infiltração foi observada.

Carvalho et al. (2007) avaliaram a infiltração marginal de três materiais restauradores provisórios: Dentalville, IRM e Vidrion-C pelo método de infiltração de corante. Foram utilizados 124 dentes anteriores mantidos em soro fisiológico por tempo indeterminado até o momento do uso. O preparo dos condutos radiculares foi realizado até a lima tipo K #30 associado à irrigação com hipoclorito de sódio 0,5%. Após a secagem, complementou-se a limpeza dos canais com EDTA por 3 minutos, removido com hipoclorito de sódio 0,5%. Os canais foram obturados com cimento Endofill e cones de guta-percha, sob condensação lateral a frio e vertical a quente. O corte dos cones de guta-percha foi realizado 2 mm abaixo da junção amelocementária. Foram impermeabilizadas as superfícies externas dos espécimes com três camadas de esmalte para unhas, respeitando a distância de 2 mm do ângulo cavo-superficial. A espessura mínima de material restaurador provisório empregado foi de 3 mm e estes manipulados de acordo as normas do fabricante. Os dentes foram distribuídos aleatoriamente em cinco grupos: 1 = Controle positivo, 2 = controle negativo, 3 = abertura coronária selada com DentalVille, 4 = abertura coronária selada com IRM e 5 = abertura coronária selada com Vidrion-C. Cada grupo foi dividido em 4 subgrupos, respectivamente

aos períodos de 7, 14, 30 e 90 dias. Os corpos de prova foram submersos em corante azul de metileno logo após verificar-se a presa dos materiais. Em seguida, procedeu-se a ciclagem térmica: quinhentos ciclos de 5°C e 55°C, por trinta segundos em cada temperatura. Logo após, os espécimes foram mantidos em temperatura ambiente a 37°C, até completarem o tempo de imersão indicado. Em seguida, os espécimes foram lavados em água corrente e seccionados no sentido vestibulo lingual, no sentido do longo eixo do dente com disco de carborundum. Três avaliadores, sem saber a identidade dos grupos, estabeleceram escores para a infiltração na interface dente/restauração. Ao teste estatístico de Kruskal-Wallis houve diferença significativa ($p < 0,05$). A ordem crescente da eficiência quanto ao selamento, em todos os períodos de tempo, foi IRM, DentalVille e Vidrion-C.

Fachin et al. (2007) avaliaram a infiltração marginal de seis materiais restauradores provisórios: Bioplic, Cavit, IRM, Tempore, Coltosol e Guta-percha pelo método de infiltração de corante. Foram utilizados 120 dentes monorradiculares armazenados em água destilada. Após cirurgia de acesso, a câmara pulpar foi irrigada com soro fisiológico e em seguida realizada a secagem. Colocou-se guta-percha em bastão comprimida na câmara pulpar, resguardando um espaço de 4 mm para a inserção do material a ser testado. A superfície externa dos espécimes foram impermeabilizados com duas camadas de esmalte para unha, ficando 1 mm aquém do bordo cavo superficial. Os espécimes foram divididos aleatoriamente em 6 grupos, cada grupo recebendo o material a ser testado seguindo as instruções do fabricante. O sexto grupo foi selado com guta-percha, considerado grupo controle. Os dentes que receberam o Tempore, Coltosol e Cavit, que são materiais que tomam presa com a umidade, foram deixados em temperatura ambiente e com 100% de umidade até sua presa final. As amostras foram fixadas em uma lâmina de cera pelo ápice radicular, na qual permaneceram na posição vertical. O corante foi colocado em uma caixa plástica e os espécimes foram mergulhados no corante, de modo que somente a área correspondente à

coroa do dente e a porção mais cervical da raiz entraram em contato com o corante, permanecendo submersas no corante 24 horas. Decorrido o tempo experimental os dentes foram lavados em água corrente por mais 24 horas. Após, foi realizada a secção longitudinal dos dentes com a cortadeira de precisão. A infiltração marginal foi observada microscopicamente com auxílio do microscópio modelo EMZ-5TR, seguindo escores convencionados: 0 - sem infiltração ou apenas superficial; 1 - infiltração até a metade da parede cavitária e do selamento; 2 - infiltração em toda a extensão da parede cavitária e do selamento; 3 – infiltração em toda a extensão da parede cavitária e do selamento atingindo a guta-percha. Avaliando também se esta infiltração ocorria no corpo do material restaurador provisório, na interface dente/restauração ou em ambos. Esta análise foi realizada por um examinador calibrado, seguindo delineamento cego. Devido à presença de cáries e abrasão cervical encontradas em três dentes de um dos grupos, foram eliminadas três amostras de cada grupo, pois poderia alterar os resultados da pesquisa. Os resultados obtidos pelo teste não-paramétrico de Kruskal-Wallis ao nível de 5% constataram que existe diferença significativa entre os materiais restauradores provisórios testados no que se refere à infiltração marginal. O Bioplic apresentou desempenho superior entre todos os materiais com relação a menores níveis de infiltração, apesar de ainda permitir infiltração. O desempenho mais fraco em termos de selamento marginal foi apresentado pelo IRM que foi inferior a todos os restauradores provisórios utilizados na presente pesquisa, não apresentando diferença com o grupo controle.

Fathi et al. (2007) avaliaram a infiltração marginal de três materiais restauradores provisórios: Ketac-Cem, Clearfil Protect Bond/Clearfil AP-X e Maxcem pelo método de transporte de fluido. Foram utilizados 55 dentes humanos com canais únicos examinados em microscópio óptico e aumento de 34x, descartando-se espécimes com fraturas ou defeitos. Os dentes selecionados tiveram a coroa removida, com disco diamantado, ao nível da junção amelocementária, para que tivessem aproximadamente 18 mm. Foi realizado um pré

alargamento dos condutos com brocas Gates Glidden #2, #3 e #4, e o comprimento de trabalho foi definido 1 mm aquém do ápice anatômico. A instrumentação foi realizada pela técnica coroa ápice com instrumento rotatório de NiTi, batente apical 40 e conicidade 0,06. Foi utilizado Endogel como lubrificante e os canais foram irrigados com hipoclorito de sódio 5,25%, e no final EDTA a 17%, juntamente com a instrumentação sônica por 30 segundos. Os canais foram secos com pontas de papel e cones de guta-percha foram ajustados no comprimento de trabalho com cimento AH Plus, utilizando a técnica de compactação quente vertical. Os dentes foram incubadas por 24 horas a 37 ° C e umidade relativa de 100% para o cimento que o cimento tomasse presa completamente. Quarenta e cinco dentes foram divididos aleatoriamente em três grupos experimentais e 10 dentes foram divididos aleatoriamente em dois grupos controle. Todos os materiais restauradores foram manipulados e aplicados de acordo com as instruções do fabricante. As superfícies radiculares foram revestidos com duas camadas de esmalte para unha, com exceção de 2 mm da superfície coronal e apical. Dois milímetros da porção coronal de cada dente foi anexado a um tubo de vinil. Buracos foram feitos na tampas de plástico de frascos de cintilação e os tubos foram inseridos através dos buracos. Na interface dente/tubo foi aplicada uma camada de PVC e duas camadas de cianoacrilato. Cada conjunto foi esterilizado por gás óxido de etileno por 12 horas. Foi adicionado aos tubos infusão BHI estéril até cobrir 3 mm apicais de cada raiz. As amostras foram seladas em seus frascos e incubados a 37 ° C por 24 horas para garantir a esterilização. A cultura de *E. faecalis* foi cultivado em BHI caldo a 37 ° C e foi introduzido no tubo que dava para cada canal radicular, sendo reabastecido a cada 5 dias. Cada frasco foi individualmente coberto com folha de alumínio estéril para evitar a contaminação. Cinco dentes sem selamento provisório serviram como controles positivo e para confirmar que nenhuma contaminação ocorreu durante o período experimental, cinco dentes obturados não recebeu restaurações coronal e foram inoculados com caldo BHI estéril, controle negativo.

Este estudo foi conduzido por 120 dias. A presença de *E. faecalis* nas amostras foi verificada por análise de DNA polimórfico amplificado aleatoriamente. Verificou-se a presença de *E. faecalis* em todas as amostras e não houve diferença significativa ($p > 0,05$) na infiltração bacteriana encontrado entre os três grupos experimentais testados.

Maranhão et al. (2007) avaliaram a infiltração marginal de dois materiais restauradores provisórios: Coltosol (Vigodent) e Vitremer (3M) pelo método de infiltração de corante. Foram utilizados 20 molares permanentes hígidos, limpos por meio de aparelho ultra-som e armazenados em água destilada até o momento de sua utilização. Realizada a cirurgia de acesso, o preparo químico mecânico foi realizado com o creme Endo PTC e Solução de Darkin e brocas Gates Glidden e Largo. Ao término, todos os espécimes foram irrigados com 10 mL de EDTA-T a 15% por um minuto e secos por aspiração. Na entrada do canal foi inserida guta-percha em bastão e merchas de algodão, deixando um espaço de 4 mm para o material selador provisório. Os espécimes foram divididos em dois grupos de 10 dentes e os materiais foram manipulados e inseridos nas cavidades conforme as instruções dos fabricantes. Os corpos-de-prova foram mantidos em umidade relativa de 100% em estufa à 37° C, por 24 horas e após, submetidos à ciclagem térmica: 500 ciclos a temperatura de 5 e 55° C, com tempo de permanência em cada banho de 30 segundos. Os espécimes foram então impermeabilizados com três camadas de cianocrilato, exceto a 1 mm da interface dente/restauração e imersos no corante azul de metileno 2% e mantidos em estufa à 37° C e com 100% de umidade relativa, por 7 dias. Os dentes foram lavados em água corrente por 4 horas e então clivados no sentido méso-distal e levados à leitura em uma lupa estereoscópica, com aumento de 25 vezes, mensurando em milímetros a penetração ao longo da interface dente/restauração e pela massa do material. Os corpos-de-prova que não apresentaram quantidade uniforme de material selador provisório foram descartados. Os dados obtidos foram tabulados e submetidos à análise estatística pelo teste não-paramétrico de Mann-

Whitney com nível de significância de 5%. O Coltosol apresentou maior infiltração marginal que o Vitremer, havendo uma diferença estatística significante entre os materiais no período de 7 dias ($p < 0,05$). Os corpos-de-prova relativos ao Vitremer apresentaram os menores valores, correspondendo ao índice de penetração do corante pela massa do material, sendo detectada uma diferença significante entre os grupos experimentais ($p < 0,05$).

Koagel et al. (2008) avaliaram a infiltração marginal de quatro materiais restauradores provisórios: Tempit UltraF, Tempit, IRM, e Cavit pelo método de transporte de fluido. Os dentes foram mantidos em solução salina 0.9% e úmidos durante todo o experimento. As superfícies externas radiculares foram limpas com curetas para remover detritos e as coroas removidas cerca de 2mm acima da junção amelocementária. Foi utilizado microscópio operatório, no aumento de 8X, para inspecionar possíveis trincas e fraturas. A instrumentação foi realizada pela técnica Coroa-Ápice com instrumentos rotatórios. Todos os canais foram obturados com guta-percha e cimento AH Plus pela técnica de condensação lateral, deixando 4mm para o material restaurador provisório e 1mm para fixação da unidade de filtragem de fluido. Os dentes foram divididos aleatoriamente em 4 grupos de 10 dentes, ficando os demais dentes como grupos controle negativo e positivo. Todas as superfícies radiculares foram cobertas com esmalte para unha até 1mm do forame apical. As aberturas de acesso dos dentes nos grupos experimentais foram preenchidos com 4 mm de Cavit, IRM, Tempit ou Tempit Ultra-F de acordo com as instruções do fabricante. A completa obturação dos canais foi confirmada por tomadas radiográficas. O grupo controle positivo consistiu de 10 dentes com os canais obturados e sem restauração provisória. Já o grupo controle negativo consistiu de 5 dentes com canais obturados, sem restauração provisória porém completamente impermeabilizado com esmalte para unha. Todos os dentes foram armazenados a 100% de umidade a 37°C por 10 dias permitindo a presa do cimento obturador e material restaurador. Os dentes foram termociclados por 500 ciclos em 5°C \pm 1 e 55°C \pm 0,5 com intervalos de 2

segundos. Todos dentes foram montados em blocos de acrílico penetrado por um tubo calibre 18 de aço inoxidável, com uma extremidade do tubo inserido no orifício de cada raiz e fixado com cianocrilato. A tubulação permitia a introdução de água na parte coronal das raízes. A infiltração dos materiais restauradores temporários foi medido com uma régua milimetrada Fisher Scientific. O sistema foi fixado em 10 psi, e as taxas de infiltração foram expressos $\mu\text{L min}^{-1}\text{cm}/\text{H}_2\text{O}^{-1}$. A análise Kruskal-Wallis foi realizada para identificar se houve diferença estatisticamente significativa entre os grupos, e o teste Mann-Whitney *U* foi realizado para determinar qual grupo era diferente dos outros. Não houve infiltração no grupo controle negativo. No grupo controles positivos houve infiltração completa do canal. Todos os materiais restauradores provisórios apresentaram algum grau de infiltração. Os resultados obtidos mostram que o IRM apresentou os maiores valores de infiltração ($1,95 \mu\text{L min}^{-1}\text{cm}/\text{H}_2\text{O}^{-1}$), Cavit ($1,78 \mu\text{L min}^{-1}\text{cm}/\text{H}_2\text{O}^{-1}$), Tempit ($1,65 \mu\text{L min}^{-1}\text{cm}/\text{H}_2\text{O}^{-1}$) e Tempit-UltraF ($1,33 \mu\text{L min}^{-1}\text{cm}/\text{H}_2\text{O}^{-1}$) consecutivamente. O grupo de dentes selados com Tempit-UltraF apresentou menor valor de infiltração estatisticamente significativa quando comparado com o IRM e Cavit, sendo que não foram observadas diferenças estatisticamente significantes entre estes materiais e o Tempit ($P < 0,05$).

Miranda et al. (2008) avaliaram a infiltração marginal de cinco materiais restauradores provisórios: Coltosol, Tempore plus, Cimento de Zinco, Vitro-Fill e New Bond pelo método de infiltração de íons níquel. Foram utilizados 56 dentes unirradulares que apresentavam as cavidades de acesso com paredes dentinárias, armazenados em solução de timol a 0,1%, há mais de 10 anos no banco de dentes da UERJ. Após a limpeza da cavidade de acesso, procedeu-se à impermeabilização da superfície dos dentes com duas camadas de cianocrilato, com exceção de 2 mm da margem das cavidades de acesso. Os espécimes foram divididos em cinco grupos: grupo I – Coltosol; grupo II – Tempore plus; grupo III – Cimento de Zinco; grupo IV – Vitro-Fill; grupo V – New Bond. Foram utilizados dez espécimes para cada

cimento testado e dois grupos de três dentes cada, para os controles negativo e positivo. Em seguida, em cada câmara pulpar colocou-se uma bolinha de algodão impregnada com dimetilglioxima, deixando-se 2 mm para os seladores provisórios em teste, todos manipulados conforme instruções dos fabricantes. Os espécimes foram colocados em recipientes contendo solução de sulfato de níquel a 5%, a 37°C, e mantidos assim por sete dias. Após esse tempo, os grupos foram retirados da solução e lavados em água corrente por 2 horas. Os dentes foram seccionados longitudinalmente com discos de aço, no sentido vestibulo-lingual, e fotografados. Realizou-se a mensuração da área infiltrada nas coroas até a entrada dos canais com ajuda do *software* ImageTool, calibrando-se a ferramenta de medição com uma régua milimetrada fotografada ao lado de cada dente. As áreas infiltradas de cada metade do corte longitudinal das amostras foram obtidas em mm² e, depois, a média de infiltração ocorrida nos grupos. Por meio do teste de análise de variância Anova foi observada diferença estatística significativa entre os grupos. O teste de Tuckey ($p < 0.05$) evidenciou que o Coltosol, o Tempore Plus e o NewBond apresentaram valores de infiltração significativamente menores que o cimento de Zinco e o VitroFill. No entanto não houve diferença estatística entre estes grupos. O estudo permitiu concluir que os materiais Coltosol, Tempore plus e NewBond apresentaram os menores índices de infiltração, embora todos os materiais tenham apresentado infiltração marginal.

Seixas et al. (2008) avaliaram a infiltração marginal de quatro materiais restauradores provisórios: Vidrion R, Cavit W, Villevie e Bioplic pelo método de infiltração de níquel. Foram utilizados 46 dentes caninos unirradiculares humanos hígidos e com rizogênese completa, mantidos em solução aquosa de timol 0,1%, sendo lavados em água corrente por 12 horas e divididos em quatro grupos. Seis dentes fizeram parte dos grupos controles. O acesso à câmara pulpar foi realizado com broca esférica 1012 e Endo Z em alta rotação com refrigeração. O comprimento de trabalho foi obtido com lima K #10 inserida no canal

radicular até o comprimento total do dente menos 1 mm. A técnica de instrumentação foi realizada com limas tipo K, pela técnica step-back, com recuo programado e batente apical padronizado com lima K #40. Durante toda a instrumentação, o canal radicular foi irrigado com 15 mL de água destilada e deionizada. Os dentes foram impermeabilizados, com exceção dos 2 mm ao redor do ângulo cavo superficial com duas camadas de esmalte para unhas. No interior do canal radicular foi introduzido um cone de papel absorvente impregnado com solução alcoólica de dimetilglioxima a 1% e algodão impregnado com a mesma solução na câmara pulpar, sobre a qual se depositou o material restaurador provisório de acordo com as instruções dos fabricantes. Para o grupo de controle positivo não foi realizada restauração enquanto o grupo de controle negativo os dentes foram restaurados com Cavit W, recebendo duas camadas de esmalte para unhas. Os espécimes foram submetidos à ciclagem térmica, realizada a cada 8 horas. Esta foi realizada tirando-se os dentes da solução de sulfato de níquel 5% a 37 °C, colocando-os a 7°C por 5min em solução semelhante e, em seguida, em outro recipiente, contendo também sulfato de níquel 5% a 55 °C por mais 5min; em seguida, os dentes permaneceram imersos na mesma solução a 5%, à temperatura de 37 °C. O processo foi repetido por mais três vezes. Os dentes foram então lavados em água corrente por 2 horas e seccionados longitudinalmente utilizando disco diamantado em baixa rotação para confeccionar canaletas no sentido vestibulolingual e então serem clivados com ajuda de um cinzel. Os dentes foram colocados em placas de Petri contendo gaze embebida com hidróxido de amônio e a infiltração marginal foi mensurada seguindo os escores: 1 - ausência de infiltração; 2 - apenas a mecha de algodão corada; 3 - mecha de algodão e terço cervical do cone corados; 4 – mecha de algodão e terços cervical e médio do cone corados; 5 - mecha de algodão, terço cervical, médio e apical do cone corados. Após a avaliação dos grupos com uma lupa binocular com magnitude de 40x os resultados foram submetidos à análise estatística não paramétrica de Kruskal-Wallis. Os materiais Bioplic e Villevie não

apresentaram diferença entre si, mostrando-se como os grupos com menor índice de infiltração. O Cavit W não mostrou diferença estatística em relação ao grupo Bioplic nem ao grupo Vidrion R, o qual demonstrou os maiores níveis de infiltração.

Ferraz et al. (2009) avaliaram a infiltração marginal de três materiais restauradores provisórios: Bioplic, IRM e Coltosol pelo método de infiltração de corante. Foram utilizados quarenta dentes pré-molares inferiores hígidos, recém-extraídos, armazenados em solução salina. As cavidades de acesso foram executadas com o uso de broca esférica nº 2 e a forma de conveniência realizada com uma broca de Batt. A câmara pulpar foi irrigada com soro fisiológico e secada posteriormente. Em seguida, os dentes foram impermeabilizados com uma camada de cianoacrilato e por duas camadas de esmalte para unhas, em toda a sua superfície, até aproximadamente 1 mm do ângulo cavo-superficial. Após, a câmara foi preenchida com algodão hidrófilo e selada com 4mm do material provisório, manipulados de acordo com o fabricante e condensados na cavidade, da seguinte ordem: Grupo I - material restaurador provisório fotopolimerizável Bioplic associado a sistema adesivo; Grupo II - Bioplic; Grupo III - material restaurador provisório à base de óxido de zinco e eugenol IRM e Grupo IV - material restaurador provisório pronto para uso Coltosol. Após vinte minutos do preenchimento das cavidades, os dentes foram imersos em solução de Rodamina B 1% e armazenados em estufa a 37°C por 24 horas, procedendo-se à ciclagem térmica por sete dias. As temperaturas na câmara variaram em 5°C, 37°C e 50°C. Após a secção longitudinal dos dentes no sentido vestibulo-lingual, a infiltração foi medida em milímetros, com auxílio de um compasso de ponta seca e paquímetro. Para este fim, utilizou-se, de forma padronizada, a distância entre coroa e ápice até o limite em que houve infiltração. A partir dos valores obtidos, realizou-se a média da infiltração para cada grupo. As medidas foram então analisadas estatisticamente, através da Análise de Variância e teste de Tukey, para identificação da diferença entre os grupos. Todos os testes foram conduzidos com um nível de

significância de 5%. Constatou-se que o Bioplic associado a sistema adesivo foram observados menores médias de índices de infiltração, seguido do Bioplic, Coltosol e IRM. Na análise comparativa entre os grupos, foi detectada diferença estatisticamente significante ($p < 0,05$) entre o Bioplic associado ao sistema adesivo e IRM, Bioplic associado ao sistema adesivo e Coltosol, Bioplic e IRM.

Gil et al. (2009) avaliaram a infiltração marginal de três materiais restauradores provisórios: Coltosol, Bioplic e Provi pelo método de infiltração de corante. Utilizaram 36 dentes pré-molares humanos unirradiculares. Foram realizadas cirurgias de acesso e com exceção do grupo controle positivo, todos os espécimes foram impermeabilizados com duas camadas de cianocrilato em toda a superfície externa da raiz, exceto em 2mm da coroa, deixando-se a restauração provisória exposta. Os espécimes foram divididos aleatoriamente em cinco grupos (grupo um, com 2mm de guta-percha e 4mm de Coltosol; grupo dois, com 2mm de guta-percha e 4mm de Bioplic; grupo três, com 2mm de guta-percha + 4mm de Provi; grupo quatro, com 2mm de guta-percha, 4mm de Bioplic e duas camadas de cianocrilato; grupo cinco, sem selamento provisório). A porção coronária foi imersa em corante azul de metileno a 2% por 72 horas, mantidos em estufa a 37°C e, após, todos os espécimes foram lavados em água corrente por mais 24 horas. Logo após, os dentes foram seccionados por meio de clivagem com broca diamantada cilíndrica longitudinalmente e avaliados por score por três examinadores diferentes, segundo quatro critérios: 0 – infiltração ausente, 1 – infiltração apenas no material restaurador, 2 – infiltração no material restaurador e na guta-percha, 3 – infiltração até a câmara pulpar. Os dados foram tabulados e submetidos à análise estatística através do programa GraphPad Prism. Os resultados obtidos mostram que o Bioplic apresentou os maiores valores de infiltração, seguido do Coltosol e Provi, consecutivamente. 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 ($p < 0,01$ entre BioPlic e Provi. $P > 0,05$ entre Coltosol e BioPlic, Coltosol e Provi).

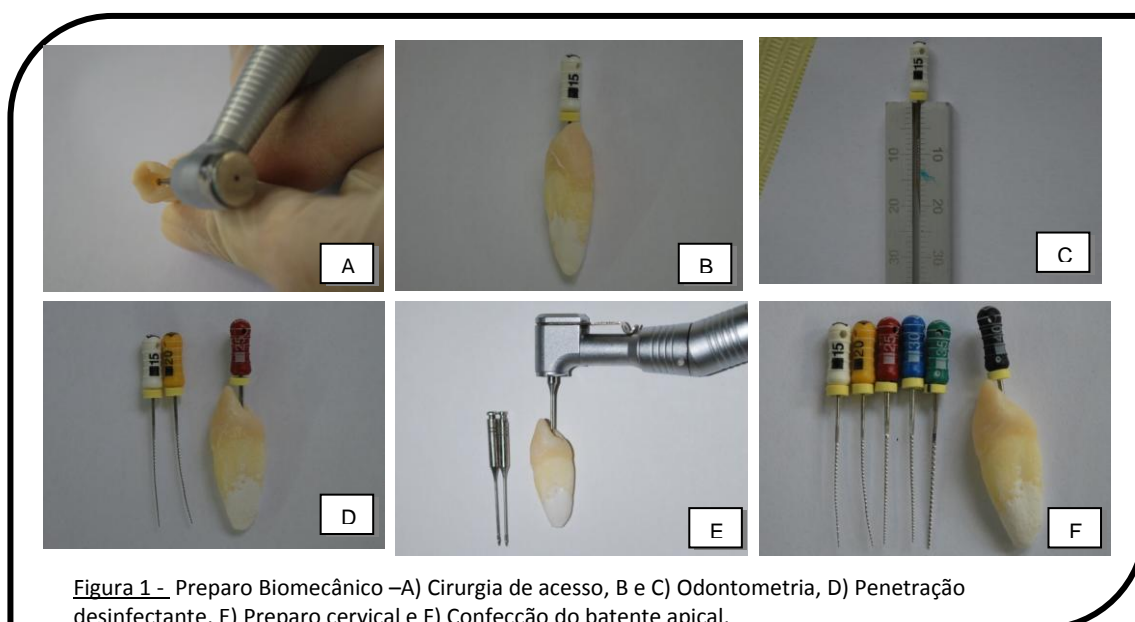
Oliveira et al. (2009) avaliaram a infiltração marginal de três materiais restauradores provisórios: Coltosol, Cimpat e Cavit W pelo método de infiltração de nitrato de prata. Foram utilizados 30 corpos de prova, constituídos de tubos de alumínio com uma das extremidades fechada, com 12 mm de comprimento e com diâmetro interno e profundidade de 5 mm. Os corpos de prova foram divididos em três grupos experimentais ($n = 10$), de acordo com o material restaurador provisório empregado. Em todos os corpos de prova, na parede interna do fundo, foram dispostos discos de antibiograma com 5 mm de diâmetro e 1 mm de espessura. Em seguida, sobre o disco foi colocada uma camada de 4 mm de espessura do material restaurador provisório de acordo com as recomendações de cada um dos fabricantes, preenchendo assim totalmente o corpo de prova. Depois de selados, os corpos de prova foram armazenados em três frascos identificados com os nomes dos materiais provisórios testados, contendo em seu interior uma solução de nitrato de prata a 50%, usada como indicador de absorção, nos quais permaneceram em uma estufa a 37°C por sete dias. Decorrido esse período, foram realizadas então a remoção do material restaurador provisório e a análise dos discos de antibiograma. Para isso, foram criados escores de acordo com o grau de infiltração ocorrido que possibilitassem a avaliação dos resultados e a análise estatística: 1 - Ausência de áreas de infiltração sobre o disco de antibiograma; 2 - Pequena quantidade de infiltração sobre o disco de antibiograma; 3 - Média quantidade de infiltração sobre o disco de antibiograma; 4 - Disco de antibiograma completamente infiltrado. A análise dos discos de antibiograma dos 30 corpos de prova foi feita por três avaliadores treinados previamente, sem nenhum conhecimento sobre o estudo realizado. Os avaliadores foram orientados para que, em caso de dúvida entre um escore e outro, optassem pelo mais alto. Houve uma boa concordância interexaminadores (teste de concordância de Kendall $W = 0,802$; $p < 0,01$). Com relação ao

grau de infiltração, constatou-se por meio do teste não-paramétrico Kruskal-Wallis complementado pelo teste de comparações múltiplas, ao nível de significância de 5%, que o Cimpat apresentou maiores níveis de infiltração que os demais materiais testados. Por outro lado, o Coltosol e o Cavit W não obtiveram diferença estatística significativa entre si quanto aos níveis de infiltração.

4. MATERIAIS E MÉTODOS

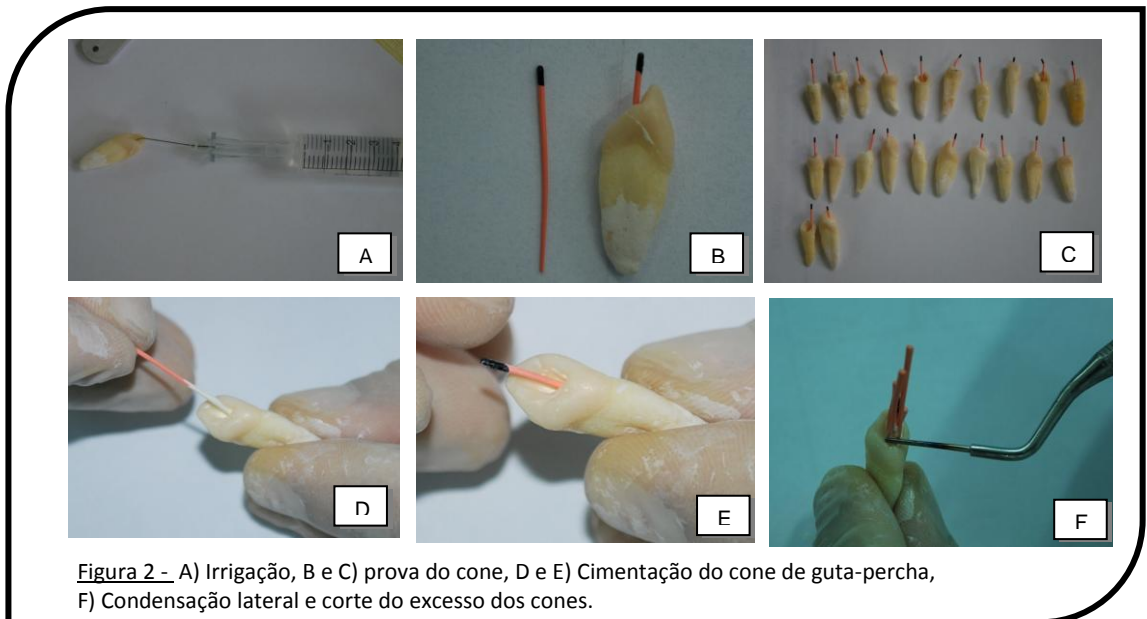
Foram utilizados oitenta e oito dentes humanos unirradiculares doados pelo Banco de Dentes Humanos da FAO/UFAM, mantidos em umidificador até o início dos experimentos.

Os dentes foram submetidos a cirurgia de acesso com broca esférica diamantada em alta rotação MS 400 (Dabi Atlate, São Paulo, Brasil) e o acabamento feito com broca cilíndrica diamantada número 2135 (KG Soresen[®], São Paulo, Brasil) sob refrigeração (Figura 1).

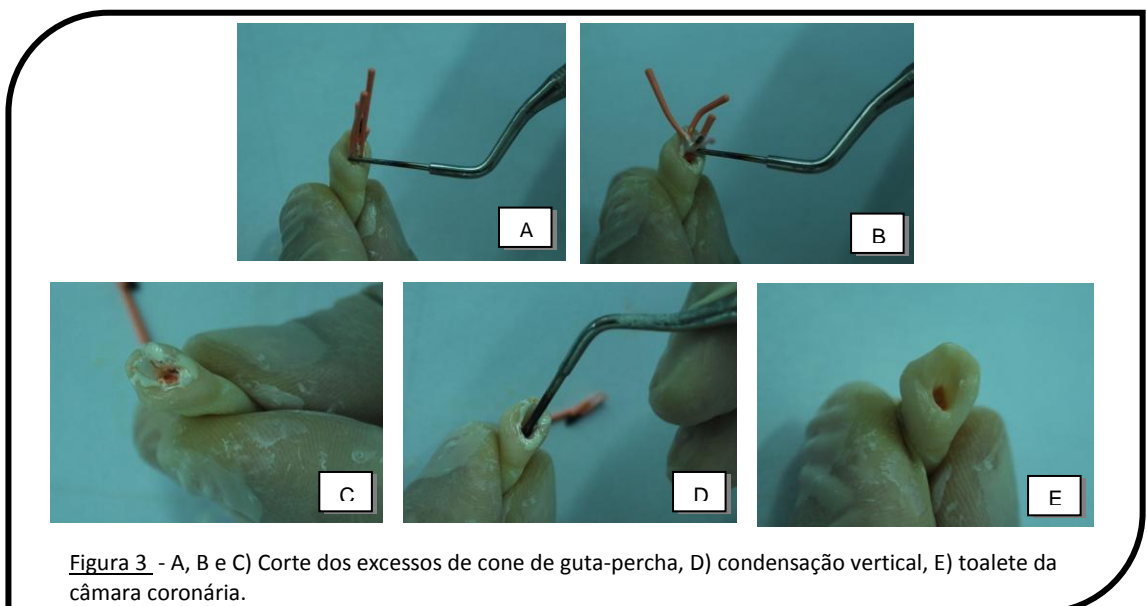


O preparo biomecânico foi realizado pela técnica *Crown-Down*, sendo que o batente apical confeccionado com lima tipo K (Dentsply-Maillefer, Ballaigues, Suíça) número 40.

Terminada essa fase, os espécimes foram obturados pela técnica da condensação lateral com cimento obturador Endofill® (Dentsply – Brasil, Petrópolis-RJ) (Figura 2).



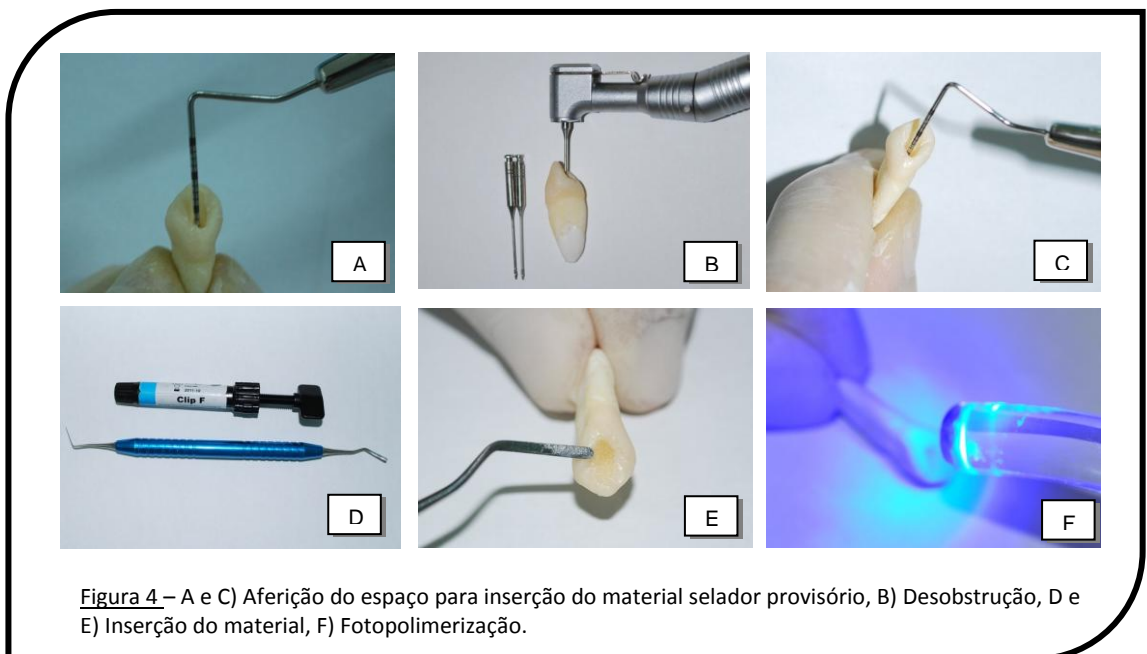
Uma vez concluída a condensação lateral, ou seja, preenchido completamente o canal radicular, foi realizado o corte do excesso de cones com instrumento ao rubro e realizado a condensação vertical (Figura 3).



Após a etapa de obturação os dentes foram distribuídos aleatoriamente em quatro grupos, de vinte dois elementos cada, e armazenados em recipientes individuais, numerados

para facilitar sua identificação, e dois espécimes de cada grupo foram utilizados para controle positivo e negativo.

Todos os procedimentos descritos foram realizados por um único operador. Para a realização do selamento coronário, foram removidos 4 milímetros do material obturador abaixo da embocadura do canal radicular por meio de condensadores de Paiva aquecidos e brocas gattes de diâmetro 5, deixando assim um espaço para a colocação dos materiais seladores provisórios que preencheu toda câmara pulpar (Figura 4). O grupo I recebeu o material Clip F, o grupo II - Bioplic, o grupo III - Vitremer e o grupo IV - Ketak N100.



Após a realização do selamento coronário dos canais radiculares, as superfícies radiculares foram impermeabilizadas com o éster de cianocrilato (Super Bonder Loctite), para prevenir a penetração do corante ao longo da superfície radicular.

Os espécimes foram imersos em tinta nanquim (Acrilex), por um período de trinta e sessenta dias (10 espécimes e um controle para cada período), para promover o contato com o corante. Após o período de imersão, os espécimes foram lavados em água corrente por 1 hora, secos e o cianocrilato foi removido das superfícies radiculares com auxílio de uma lâmina de bisturi número 15.

Para o processo de diafanização, as raízes foram imersas em um recipiente contendo ácido clorídrico a 5%. A solução ácida foi trocada a cada vinte e quatro horas até as raízes tornarem-se flexíveis ao serem tocadas e emitir som surdo quando jogadas sobre uma superfície metálica. Concluída a descalcificação, as raízes foram lavadas em água corrente por uma hora com o objetivo de eliminar todo traço da solução ácida.

Após a fase de lavagem, as raízes foram imersos em bateria ascendente de álcool (70, 80, 92 e 100%), permanecendo por uma hora em cada álcool, e em seguida imersos no Salicilato de Metila, para se processar o clareamento.

O controle positivo diferenciou-se dos demais espécimes por não receber material selador provisório. O controle negativo, por sua vez, distinguiu-se por ser revestido totalmente por três camadas de cianocrilato. Após a diafanização, os espécimes foram colocados em lâmina de vidro e levados ao microscópio operatório (DF Vasconcelos, São Carlos, Brasil) para avaliar a profundidade de infiltração coronária.

Os valores de infiltração marginal coronária foram mensurados em milímetros, tendo como pontos de referência o corte transversal da guta-percha, na embocadura do canal radicular, e o ponto de maior penetração longitudinal do corante desde a interface entre o material e o angulo cavo superficial da cirurgia de acesso.

O projeto foi devidamente aprovado pelo Comitê de Ética e Pesquisa (CEP) da Universidade Federal do Amazonas (Projeto de Pesquisa protocolado no CEP/UFAM CAAE 0078.0.115.000-10).

5. RESULTADOS

A análise estatística foi realizada com auxílio do software GMC 8.1 (CAMPOS, 2001). Os dados da infiltração marginal coronária foram submetidos ao teste estatístico de aderência à curva normal que apontaram para distribuição amostral normal.

Em ambos os períodos o Bioplic[®] obteve a maior média de infiltração e o Vitremer[®] a menor, em valores absolutos (Tabela I).

Tabela I – Valores de infiltração, em milímetros.

Períodos	Materiais Testados			
	Clip F [®]	Bioplic [®]	Vitremer [®]	Ketac N100 [®]
30 dias	1	2	0	4
	0	4	0	2
	0	2	0	0
	2	0	0	0
	0	0	0	0
	0	4	0	0
	2	3	0	0
	0	1	0	0
	1	1	0	0
	0	0	3	0
	X=0,6 ± 0,8	X=1,7 ± 1,5	X=0,3 ± 0,9	X=0,6 ± 1,3
60 dias	3	4	1	1
	3	2	1	1
	4	1	1	1
	0	0	2	2
	0	2	0	1
	3	4	2	0
	2	2	2	4
	1	4	0	4
	2	4	2	1
	4	3	0	0
	X=2,2 ± 1,4	X=2,6 ± 1,4	X=1,1 ± 0,8	X=1,5 ± 1,4

Os valores da Tabela I foram submetidos ao teste de análise de variância, que demonstrou probabilidade de Ho para colunas, linhas e interação os respectivos valores: 0.474%, 0.072% e 25.9%. Sendo assim o teste complementar de Tukey foi realizado para 1%

e 5% de significância, obtendo os valores críticos de 2.10048 e 1.77881 respectivamente (Tabelas II, III e IV).

Tabela II - Contraste Material x Tempo

	Diferenças entre médias	Significância
ClipF 30x60	1,6	NS
Bioplic 30x60	0,9	NS
Vitremer 30x60	0,8	NS
Ketac 30x60	0,9	NS

Valor Crítico de Tukey para: 1% = 2,1, 5% = 1,77.
 Legenda: 1* - significante (t<1%); 5* - significante (t<5%); NS – Não significante

Tabela III - Contraste Material em 30 dias

	Diferenças entre médias	Significância
ClipF x Bioplic	1,1	NS
Vitremer x Ketac	0,3	NS
ClipF x Vitremer	0,3	NS
ClipF x Ketac	0	NS
Bioplic x Vitremer	1,4	NS
Bioplic x Ketac	1,1	NS

Valor Crítico de Tukey para: 1% = 2,1, 5% = 1,77.
 Legenda: 1* - Significante (t<1%); 5* - Significante (t<5%); NS – Não significante

Tabela IV - Contraste Material em 60 dias

	Diferenças entre médias	Significância
ClipF x Bioplic	0,4	NS
Vitremer x Ketac	0,4	NS
ClipFx Vitremer	1,1	NS
ClipF x Ketac	0,7	NS
Bioplic x Vitremer	1,5	NS
Bioplic x Ketac	1,1	NS

Valor Crítico de Tukey para: 1% = 2,1, 5% = 1,77.

Legenda: 1* - Significante (t<1%); 5* - Significante (t<5%); NS – Não significante

Os resultados da análise do teste de Tukey demonstraram que todos materiais apresentaram infiltrações e nenhum material apresentou diferença estatística significativa quando comparado aos outros materiais no mesmo período de infiltração. A interação entre material e período de infiltração também não apresentou diferença estatística significativa.

As Figuras 5, 6, 7 e 8 ilustram um exemplar de cada grupo no momento da mensuração da infiltração linear do corante em microscópio operatório.

**Figura 5 – Espécime Infiltrado e controle G I.**

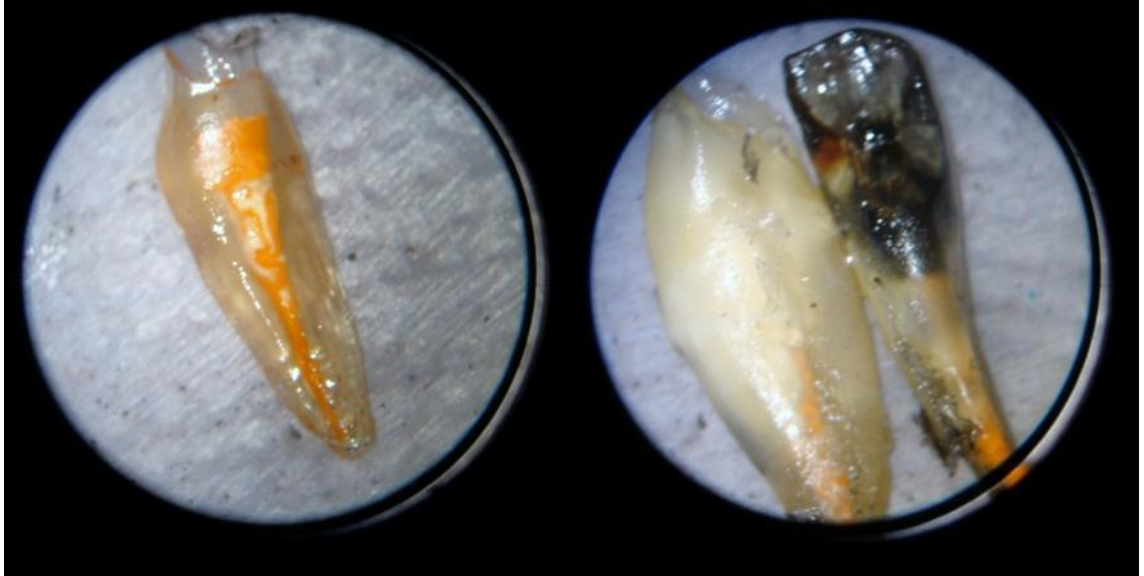


Figura 6 – Espécime Infiltrado e controle G II.



Figura 7 – Espécime Infiltrado e controle G III.



Figura 8 – Espécime Infiltrado e controle G IV.

6. DISCUSSÃO

Ao término do tratamento endodôntico, na maioria das vezes, o elemento dental não é restaurado na mesma sessão. Por este motivo é realizada a restauração temporária do elemento dental. Porém, diversos trabalhos demonstraram que estes materiais são incapazes de impedir a infiltração marginal coronária e que em canais radiculares obturados podem permitir a contaminação do periápice e induzir o aparecimento de periapicopatias (FATHI et al., 2007; VIVACQUA GOMES et al., 2002).

A infiltração marginal pode ocorrer nas interfaces entre dentina e o material selador, entre o cimento e os cones de guta-percha, por entre o cimento e ainda pela dissolução e/ou desintegração deste material, permitindo a passagem de fluidos, microrganismos e substâncias em direção ao ápice radicular (HOVLAND; DUNSHA, 1985).

Com objetivo de avaliar materiais seladores provisórios e também as técnicas de obturação, diferentes metodologias têm sido utilizadas. As mais amplamente empregadas são a avaliação pelo corte longitudinal do dente, a infiltração de corantes (diafanização) e a técnicas microbiológicas de transporte de fluidos (HOVLAND; DUNSHA, 1985; PÉCORÁ et al., 1991; VIVACQUA GOMES et al., 2002; KOAGEL et al., 2008).

Assim como encontrado na literatura, o presente estudo demonstrou que os materiais testados são incapazes de evitar a microinfiltração marginal coronária em todas as amostras. Apesar de alguns estudos (FATHI et al., 2007; KOAGEL et al., 2009) encontrarem diferenças estatísticas significantes no desempenho frente à infiltração marginal coronária de materiais seladores provisórios, outros não evidenciaram diferenças entre os valores de infiltração (CIFÇI et al., 2009).

Os materiais que apresentaram os maiores índices absolutos de infiltração, Clip F e Bioplic, são à base de matriz resinosa, constituída por BIS-GMA, dióxido de silício, grupos dimetacrilatos e carga orgânica. Segundo o fabricante, a contração de polimerização é mínima, não influenciando no vedamento. Porém, além da possível contração, não apresentam adesão o que pode favorecer a infiltração marginal (FERRAZ et al., 2009).

Já os materiais que obtiveram os menores índices absolutos de infiltração marginal, Vitremer[®] e Ketac N100[®], são cimentos de ionômero de vidro. Esses materiais têm a capacidade de adesão química, devido às ligações entre os grupos carboxílicos dos poliácidos e os íons cálcio existentes no esmalte, dentina e cimento. Em decorrência a esta propriedade, são menos propensos à infiltração marginal (FOOK et al., 2009).

Foi possível verificar no presente estudo que a infiltração marginal coronária progride com o tempo. Apesar de não evidenciar diferença estatística significativa no desempenho dos materiais submetidos à infiltração por 30 e 60 dias, estes materiais não devem ser mantidos por longos períodos, devido ao risco de contaminação do sistema de canais radiculares.

7. CONCLUSÃO

Conclui-se que todos os espécimes foram passíveis de infiltração marginal coronária independente do tempo e do material utilizado, não apresentando diferença estatística significativa quando comparados entre si. Logo, estes materiais não devem ser mantidos por longos períodos, devido ao risco de contaminação do sistema de canais radiculares.

REFERÊNCIAS

- BORDIN, M.M. et al. Avaliação, *in vitro*, da microinfiltração coronária na interface amálgama de prata e três materiais restauradores provisórios de uso em endodontia. **Rev Fac Odon Porto Alegre**, Porto Alegre, v. 48, n. 1/3, p. 82-87, jan./dez. 2007.
- CAMPOS, G. M. GMC Versão 8.1. Ribeirão Preto: Laboratório de Pesquisa em Endodontia, 2001. disponível em www.forp.usp.br/restauradora/gmc.
- CARVALHO, M.G.P. et al. Avaliação *in vitro* da infiltração marginal do material selador temporário em dentes tratados endodonticamente. **RGO**, Porto Alegre, v.53, n.4, p.296-300, out./nov./dez. 2007.
- CIFTÇI A, VARDARLI DA, SÖNMEZ IS. Coronal microleakage of four endodontic temporary restorative materials: an in vitro study. **Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod**. v.108, n.4, p.67-70, 2009.
- COHEN, S.; BURNS, R.C. **Caminhos da polpa**. 9ed. Rio de Janeiro, Guanabara Koogan, 2007.
- FACHIN, E.V.F. et al. Comparação da capacidade de selamento de diferentes materiais restauradores provisórios. **RPG Rev Pós Grad**; 13(4):292-8, 2007.
- FATHI, B. et al. *An In Vitro Comparison of Bacterial Leakage of three common restorative materials used as an intracoronary barrier*. **JOE – J Endod** - v. 33, n. 7, jul. 2007.
- FERRAZ, E.G. et al. Selamento de cimentos provisórios em endodontia. **RGO**, Porto Alegre, v. 57, n.3, p. 323-327, jul./set. 2009.
- GIL, A.C. et al. Comparação da capacidade de selamento de três materiais restauradores provisórios. **Rev Uningá**, Maringá – PR, n.22 p.71-79, out./dez. 2009.
- HOVLAND, E.D.; DUNSHA, T.C. Leakage evaluation in vitro of the root canal sealer cement Sealapex. **Int. Endod. J.**, v.18, p.179-82, 1985.

KOAGEL, S.O. et al. *In Vitro* Study to compare the coronal microleakage of Tempit UltraF, Tempit, IRM, and Cavit by using the fluid transport model. **JOE - J Endod**, v. 34, n.4 p.442-444, abr. 2008.

LAGE MARQUES, J.L.S. Avaliação da metodologia de impermeabilização radicular externa com vistas ao estudo da permeabilidade dentinária e marginal. São Paulo, 1992. 83p. Tese (Doutorado) - Faculdade de Odontologia, Universidade de São Paulo.

MARANHÃO, K.M. et al. Estudo *in vitro* da infiltração coronária em selamentos endodônticos provisórios. **Rev Odon UNESP**, 36(1): 91-6, 2007.

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

MIRANDA, R.B. et al. Avaliação da infiltração marginal observada em cinco cimentos utilizados como seladores temporários. **Rev Sul-Bras Odontol**, v. 5, n. 3, 2008.

OLIVEIRA, E.C.G. et al. Estudo *in vitro* da infiltração marginal de alguns materiais restauradores provisórios avaliados através da ciclagem térmica. **Rev Fac Odontol Lins**, Piracicaba, 17 (1): 33-38, 2005.

OLIVEIRA, E.P.M. et al. Eficácia do selamento provisório de três materiais restauradores ante a solução de nitrato de prata a 50%. **Rev Sul-Bras Odontol**, 7(1): 73-72010, mar. 2009.

PÉCORA, J.D.; SAQUY, P.C.; SOUSA-NETO, M.D.; WOELFEL, J.B. Root form and canal anatomy of maxillary first premolars. *Braz. Dent. J.*, v.2, n.2, p.87-94, 1991.


SEIXAS, F.H. et al. Avaliação *ex vivo* da microinfiltração marginal coronária de restauradores provisórios usados em endodontia. **RFO**, v. 13, n. 3, p. 31-35, set./dez. 2008.

SILVEIRA, G.A.B. et al. Avaliação *in vitro* da infiltração marginal em três materiais seladores provisórios. Tese de mestrado, Pontifícia Universidade Católica De Minas Gerais - Faculdade de odontologia. Belo Horizonte, 2003.


SPONCHIADO-JÚNIOR, E.C.; AZEVEDO,L.K.; MARCHESAN, M.A.; BRUGNERA-JÚNIOR, A.; ALFREDO, E. ; SOUSA NETO, M.D. Cervical microleakage in root canals treated with Er:YAG and Nd:YAG laser. **Proc Of Spie Lasers Dentistry**, USA, v. 6, n. 6, p. 140-143, 2005.

VIVACQUA-GOMES, N.; FERRAZ, C.C.R.; ZAIA, A.A.; TEIXEIRA, F.B.; SOUSA-FILHO, F.J. Influence of irrigants on the coronal microleakage of laterally condensed gutta-percha root fillings. **Int. Endod. J.**, v.35, n.9, p.791-795, 2002.

Anexo I



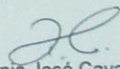
UNIVERSIDADE FEDERAL DO AMAZONAS
COMITÊ DE ÉTICA EM PESQUISA – CEP/UFAM



PARECER DO COMITÊ DE ÉTICA EM PESQUISA

O Comitê de Ética em Pesquisa da Universidade Federal do Amazonas aprovou, em reunião ordinária realizada nesta data, por unanimidade de votos, o Projeto de Pesquisa protocolado no CEP/UFAM com CAAE nº 0078.0.115.000-10, intitulado: **"ESTUDO IN VITRO DA INFILTRAÇÃO MARGINAL CORONÁRIA DE DIFERENTES MATERIAIS SELADORES PROVISÓRIOS UTILIZADOS NA ENDODONTIA"**, tendo como pesquisador responsável Emílio Carlos Sponchiado Júnior.

Sala de Reunião da Escola de Enfermagem de Manaus (EEM) da Universidade Federal do Amazonas, em Manaus/Amazonas, 26 de maio 2010.


Prof.MSc. Plínio José Cavalcante Monteiro
Coordenador CEP/UFAM