



**UNIVERSIDADE FEDERAL DO AMAZONAS  
FACULDADE DE ODONTOLOGIA**



**“Infiltração Marginal: Influência do material intermediário  
nas restaurações de amálgama adesivo”**

**Orientadora: MARIA FULGÊNCIA COSTA LIMA BANDEIRA**

**MANAUS-AM  
2009**

**UNIVERSIDADE FEDERAL DO AMAZONAS  
FACULDADE DE ODONTOLOGIA**

**MARIANA SANTOS LOPES**

**Orientadora: Prof<sup>a</sup>. Dra. Maria Fulgência Costa Lima Bandeira**

**MANAUS-AM  
2009**

## SUMÁRIO

RESUMO .....	4
INTRODUÇÃO .....	5
Revisão de literatura.....	8
Objetivo geral .....	19
Objetivo específico .....	19
JUSTIFICATIVA .....	19
MATERIAIS E MÉTODOS .....	19
Modelo de estudo .....	19
Considerações éticas .....	20
Critérios de inclusão .....	20
Critérios de exclusão .....	20
Benefícios .....	20
Riscos .....	21
Obtenção dos dentes.....	21
Preparo das cavidades .....	21
Técnica da utilização do "Aparelho de Perfuração" .....	23
Técnica Restauradora. ....	24
Polimento das restaurações .....	27
Preparo dos dentes para o teste de microinfiltração .....	27
Preparo dos corpos de prova para avaliação .....	30
Critérios de avaliação .....	31
Análise Estatística .....	32
Resultados.....	33
Discussão .....	37
Conclusão.....	41
REFERÊNCIAS .....	42
APÊNDICES .....	35
Termo de compromisso dos pesquisadores .....	49
Solicitação de dispensa do termo de consentimento livre e esclarecido .....	50

## RESUMO

O amálgama possui um longo uso com propriedades de longevidade e eficiência clínica. Atualmente houve o aperfeiçoamento de materiais e técnicas que passaram a promover uma efetiva união dos materiais restauradores à estrutura dental. O propósito desta pesquisa será avaliar a influência de cinco materiais intermediários na infiltração marginal em restaurações de amálgama adesivo. Para a realização da pesquisa foram utilizados 30 pré-molares humanos hígidos, extraídos por razões ortodônticas ou cirúrgicas, livres de cáries, restaurações, trincas e/ou fraturas. Os dentes receberam preparo de cavidades classe V, nas faces vestibular e lingual. Os materiais intermediários utilizados foram verniz cavitário, cimento de ionômero de vidro (CIV) Vidrion C<sup>®</sup>, CIV - Bioglass<sup>®</sup>, CIV- Vitremer<sup>®</sup> e um sistema adesivo (Scotchbond MultiUsoPlus<sup>®</sup>). As restaurações de amálgama foram realizadas com amálgama Permite C<sup>®</sup>. Foram realizados os testes de microinfiltração e foi aplicado o método não – paramétrico (teste de Kruskal – Wallis) considerando separadamente as paredes oclusal e cervical considerando o nível de 5% de significância. Concluiu que comparativamente o Cimento de Ionômero de Vidro Vitremer<sup>®</sup>, Vidrion C<sup>®</sup>, Sistema Adesivo-Scotchbond MultiUsoPlus<sup>®</sup> e Controle apresentaram resultados semelhantes entre si na parede cervical, entretanto na parede oclusal a menor infiltração foi do Sistema Adesivo- Scotchbond MultiUsoPlus<sup>®</sup>, Vidrion C<sup>®</sup> e Vitremer<sup>®</sup>.

**Palavras-chave:** Infiltração marginal, materiais intermediários, amálgama adesivo

## **INTRODUÇÃO**

O amálgama é um dos materiais mais utilizados nas restaurações dentárias, essas restaurações foram realizadas pela primeira vez em 1826 na França sendo utilizada uma pasta de prata e mercúrio. O amálgama dental possui algumas propriedades como promover um bom vedamento marginal, facilidade de manipulação e emprego, alta resistência, estabilidade dimensional e insolubilidade na presença de fluidos bucais (PASHLEY et al 1991).

Mesmo sendo o material restaurador mais utilizado e apresentando grandes vantagens, apresenta algumas desvantagens, entre elas a de sofrer corrosão e manchamento superficial, não ser estético e não possuir potencial adesivo (SHIMIZU et al 1987).

A falta de adesão aos componentes orgânicos e inorgânicos do esmalte e dentina é compensada através da realização de retenção mecânica durante a realização do preparo cavitário e conseqüentemente requerem maior remoção de estrutura dental sadia (FICHMAN; SANTOS, 1982; LEINFELDER et al 1989).

A difusão de fluidos bucais, microrganismos, íons e moléculas no espaço dente/restauração, causam fraturas marginais, recidiva de cáries, irritação pulpar, culminado no insucesso da restauração (PRELLASCO et al 1991; SILVA FILHO, 1992).

O tipo de liga de amálgama é um fator importante, pois o aumento do conteúdo de cobre melhora as características de resistência à oxidação e corrosão do amálgama, porém, reduz sua capacidade de autoselamento (MAHLER et al 1996). O processo de cristalização do amálgama está associado a contração, sendo esta e a formação de fendas um dos principais problemas, é reportado o uso de verniz cavitário por um curto período de tempo, quando o emprego de amálgama com baixo conteúdo de cobre, pois os vernizes podem prevenir a microinfiltração marginal inicial, até que os produtos de corrosão sejam depositados na interface dente/restauração, uma vez que eles são propensos a serem hidrolisados pelos fluidos bucais (TARIM et al 1996).

A preocupação em proteger o complexo dentino-pulpar vem há muito e várias as formas dos materiais desenvolvidos com essa finalidade. Um agente protetor segundo Weiner et al 1996 deve ser capaz de proteger diretamente (capeamento pulpar) uma polpa injuriada indiretamente de traumas térmicos, elétricos e mecânicos, de substâncias químicas tóxicas e microinfiltração por meio de seladores, forradores ou bases protetores. Os selantes cavitários, representados por vernizes convencionais e sistemas adesivos, produzem uma película protetora que veda a embocadura dos túbulos dentinários e os micro-espacos que se formam entre o material restaurador e as paredes circundantes da cavidade, tornando a dentina menos permeável. Os agentes forradores são empregados em uma espessura mais fina, pois possuem baixa resistência e seu maior benefício seria quando utilizados nas porções mais profundas da cavidade, próximo à polpa. As bases protetoras, por sua vez, deveriam possuir resistência suficiente para suportar as forças de condensação do material restaurador e esforços mastigatórios (COUTINHO, 2000).

Com o aperfeiçoamento de matérias e técnicas que promovam uma efetiva união dos materiais restauradores à estrutura dental a tendência atual é a de se utilizar sistemas adesivos ao esmalte, dentina e ao próprio amálgama que atuem tanto na diminuição da infiltração marginal (BEM-AMAR, 1989; CHARLTON et al 1992; TURNER, 1995, como agentes capazes de aumentar a retenção das restaurações (PASHLEY et al 1991; SIMONSEN, 1991; STANINEC, 1989).

A busca da união de materiais adesivos intermediários a uma restauração de amálgama, teve seu início com Varga et al 1986, analisando a resistência ao cisalhamento e microinfiltração marginal. A partir desta publicação muito se tem pesquisado no intuito de obter uma efetiva união entre os sistemas adesivos, cimento de ionômero de vidro e cimentos resinosos ao amálgama (COOLEY et al 1989; HUHTALA, 1995; LACY et al 1989).

Uma união química e/ou mecânica duradoura a toda superfície cavitária, aumentaria a resistência da estrutura dental. A associação do amálgama ao cimento de ionômero de vidro tem sido sugerida no intuito de conseguir adesão ao amálgama, aumentando a resistência e diminuindo a infiltração marginal

(AL-MOAYAD et al 1993); WARREN Junior et al 1988, (a,b,c) através da habilidade desse material de se unir tanto a estrutura do esmalte quanto à dentina, apresentando boa capacidade de selamento. Além disso, tem apresentado a possibilidade de adesão às superfícies metálicas cobertas por uma fina camada de óxido de estanho (ABOUSH et al 1989).

Em razão da grande quantidade de sistemas adesivos encontrados no mercado, bem como cimentos de ionômero de vidro fotoativados e de cimentos resinosos, com diferentes formulações e composições faz com que se estabeleçam dúvidas a respeito da resistência ao cisalhamento, da compatibilidade, desses agentes de união ao amálgama e sua técnica de utilização.

Diante desses fatos a pesquisa se faz oportuno para consolidar no ensino de graduação a realização da técnica de amálgama adesivo utilizando materiais intermediários que viabilize a menor infiltração marginal nos pacientes atendidos nas clínicas de Dentística na Faculdade de Odontologia proporcionando melhor custo benefício sem diminuir a qualidade de resistência e retenção do material restaurador.

## REVISÃO DE LITERATURA

Em 1997, Barbosa et al avaliaram *in vitro* a infiltração marginal em restaurações de amálgama de prata, utilizando-se verniz convencional (Copahne®) e fluoretado (Duraphat®), como pré-tratamento das paredes cavitárias de cavidades de Classe V nas faces mesial e distal de terceiros molares hígidos. Em seguida as cavidades foram restauradas com amálgama convencional (Velvalloy®), após o polimento das restaurações realizou-se a ciclagem térmica, que incluiu uma fase de preparação dos dentes e outra de ciclagem propriamente dita, posteriormente os dentes foram imersos em corante azul de metileno a 10°C por 15 segundos, e a 50°C por 15 segundos, num total de 100 ciclos ininterruptos, sendo a fase de transferência de 10 segundos. Para finalizar, permaneceram 15 minutos no mesmo corante a 10°C e 15 minutos a 50°C, e foram lavados em água corrente, para remoção do excesso do corante, os resultados demonstraram que na parede oclusal das cavidades não houve diferença entre os dois materiais empregados, sendo ambos efetivos na redução da microinfiltração. Na parede cervical a diferença foi significativa, com o verniz fluoretado induzindo valores maiores de infiltração marginal.

Magnani et al em 1997, desenvolveram um estudo cujo objetivo foi avaliar a infiltração marginal na parede cervical de cavidades de Classe II restauradas com amálgama, utilizando-se adesivos a base de resina e cimento de ionômero de vidro como *liners*. Foram preparadas duas cavidades separadas Mésio-Oclusal e Ocluso-Distal em 30 molares humanos totalizando 60 cavidades, em seguida restauradas e divididas em grupos distintos onde as restaurações de amálgama foram associadas com adesivo - Scotchbond Multi-<sup>®</sup> (Grupo 1), cimento de ionômero de vidro - Ketac-Cem<sup>®</sup> (Grupo 2) e verniz cavitário<sup>®</sup> (Grupo 3). Foram submetidos à ciclagem térmica em 100 ciclos a 10°C e 50°C com um tempo de 15 segundos para cada temperatura, e submersos em azul de metileno a 2%. Os autores concluíram que nenhum dos materiais protetores evitou microinfiltração marginal na parede cervical, o grupo 3 (verniz cavitário) apresentou maior microinfiltração marginal na parede

cervical e diferente da verificada para os materiais protetores dos Grupos 1 (adesivo) e 2 (cimento de ionômero de vidro). A microinfiltração marginal na parede cervical não apresenta diferença estatística para os materiais protetores dos Grupos 1 (adesivo) e 2 (cimento de ionômero de vidro), sendo estes semelhantes entre si.

Em 1998, Pucci et al verificaram a ocorrência e a intensidade da microinfiltração inicial em restaurações de amálgama em cavidades de classe V, utilizando a Rhodamina B a 2% como agente corante. Foram utilizados 40 molares humanos extraídos, limpos, nos quais foram preparadas cavidades de classe V nas faces vestibular e lingual. Todos os dentes foram restaurados com amálgama (Permite C<sup>®</sup>); porém, previamente, foram divididos em quatro grupos, sendo um grupo mantido como controle, esses receberam os seguintes agentes forradores cavitários: verniz cavitário (Cavitine<sup>®</sup>), cimento ionômero de vidro (Vitrebond<sup>®</sup>) e adesivo dentinário (Scotchbond Multiuso Plus<sup>®</sup>). Para análise da microinfiltração marginal, os dentes foram seccionados no sentido méso-distal, cada corpo-de-prova obtido foi submetido a análise da microinfiltração marginal e os resultados em porcentagem foram dados pelo grau de infiltração. Com base nos resultados obtidos, concluiu-se que nenhum dos materiais forradores analisados foi capaz de selar completamente a cavidade, impedindo a penetração do corante, os grupos controle e verniz apresentaram os mais altos índices de microinfiltração marginal semelhantes em restaurações recentes de amálgama. Quando comparados com os grupos controle e verniz, os grupos de cimento de ionômero de vidro e adesivo demonstraram vedamento marginal significativamente melhor, com a superioridade do grupo do cimento de ionômero de vidro.

Junior et al em 1999, avaliaram *in vitro* a efetividade na prevenção da microinfiltração do sistema adesivo All Bond 2<sup>®</sup> associado ao Resinomer<sup>®</sup> (Bisco), e do cimento de ionômero de vidro Vitrebond<sup>®</sup> (3M), sem polimerização, em amálgama adesivo classe II, restauradas com Dispersalloy<sup>®</sup> (Dentsply). No grupo controle utilizou-se o verniz cavitário Copalite<sup>®</sup> (Cooley & Cooley). Para tanto, 45 pré-molares humanos íntegros e extraídos, com finalidade ortodôntica, receberam cavidades classe II, sendo uma na face

mesial e outra na face distal de cada dente, com a parede cervical localizada a 1mm além da junção cimento-esmalte, sendo 30 cavidades em cada grupo. Após as restaurações os dentes foram estocados em água destilada por 24 horas, sofreram termociclagem em água destilada com 500 ciclos à temperatura de 5°C e 55°C, sendo de 15 segundos em cada banho. Após o selamento dos ápices e raízes, os espécimes foram imersos em solução de fucsina básica a 0,5%, à temperatura de 37°C por 24 horas, lavados em água corrente por 24 horas e sofreram o seccionamento. A microinfiltração marginal na parede cervical foi avaliada e os resultados analisados estatisticamente pelo teste de Kruskal-Wallis e de Dunn. Os testes estatísticos demonstraram que houve diferença estatisticamente significativa entre os grupos experimentais e o grupo controle (Copalite®), e entre o grupo do All Bond 2®/Resinomer® e grupo do Vitrebond®. O sistema adesivo dentinário All Bond 2® associado ao Resinomer® obteve porcentagem menor de microinfiltração marginal quando comparado ao cimento de ionômero de vidro Vitrebond®.

Em 1999, Oliveira et al estudaram a microinfiltração marginal de restaurações de amálgama classe II (Dispersalloy®), associada ao verniz convencional (Copalite®) e a dois adesivos dentinários (Scotchbond Multi-uso Plus® e Multi Bond Alpha®), foi avaliada e comparada *in vitro* através de dois métodos: escores e medidas lineares. Utilizaram 45 pré-molares hígidos que receberam duas cavidades independentes M e D. Após a restauração, foram submetidos à termociclagem e armazenados em uma solução de fucsina básica a 0,5% durante 24 horas. A análise da infiltração do corante permitiu concluir que nenhum dos três sistemas restauradores foi capaz de eliminar a microinfiltração marginal. No entanto, ela foi menor e estatisticamente significativa para as restaurações associadas aos adesivos dentinários, quando comparadas àquelas com o verniz cavitário. O método das medidas lineares foi mais sensível do que o de escores.

Fialho et al em 2000, analisaram a infiltração marginal de duas ligas de amálgama (com mercúrio e com gálio) conjuntamente com dois sistemas adesivos (PAAMA® e Scotchbond Multi-Usos Plus®) em dentes humanos com

cavidades classe V (margens em esmalte e cimento) que após serem restaurados foram termociclados (500 ciclos, 5°C-55°C, 15 s em cada banho) e inseridos em corante (azul de metileno) e então desgastados e avaliados. Os resultados indicaram que o sistema adesivo e/ou a técnica utilizada teve importância na diminuição da microinfiltração, sendo melhor o sistema Scotchbond Multi-Usó Plus® na técnica do amálgama adesivo.

Em 2000, Nunes et al avaliaram a infiltração marginal de restaurações de amálgama de prata confeccionadas com diferentes métodos de condensação, associadas ou não a diversos agentes resinosos e submetidas ou não à escovação. Utilizaram 144 dentes molares e pré-molares, divididos em 18 grupos de oito dentes cada, nos quais foram confeccionadas cavidades classe V nas superfícies vestibulares. As cavidades foram restauradas com a liga encapsulada Duralloy® através de três maneiras: somente com amálgama de prata (controle); amálgama associado ao sistema de união Scotchbond Multi-Usó Plus® e amálgama associado ao Scotchbond Cimento de Resina em associação com o Scotchbond Multi Usó Plus®. O amálgama foi condensado manual, mecânica e ultrassonicamente. Após restauradas e polidas, metade das amostras foram submetidas à escovação mecânica (30.000 ciclos). Após, todas as amostras foram termocicladas 500 vezes em banhos de 30 segundos com água a 5°C e 60°C. Intercalando cada imersão (fria ou quente), as amostras permaneciam em água a 37°C, durante 30 segundos, em seguida imersas em solução de azul de metileno a 2% por 4 horas. Os dentes foram seccionados e analisados numa lupa estereoscópica (63X). Foi utilizada também microscopia eletrônica de varredura para observação da margem dente-restauração. Os autores concluíram que as restaurações de amálgama associadas à agentes resinosos apresentaram menor nível de infiltração. Nenhum grupo foi influenciado pela escovação mecânica, com exceção do grupo restaurado com amálgama associado ao Scotchbond Multi-Usó Plus®, condensado mecanicamente, que apresentou maior nível de infiltração marginal. As fotomicrografias eletrônicas de varredura mostraram que nos grupos escovados mecanicamente houve formação de valamento na margem dente/restauração.

Gomes et al em 2001, avaliaram quantitativamente a microinfiltração em cavidades classe V restauradas com sistemas adesivos monocomponentes e sistemas adesivos autocondicionantes utilizados com e sem condicionamento ácido. Foram avaliados três sistemas adesivos: Clearfil Megabond®; autocondicionante; Single Bond®; monocomponente contendo água e álcool como solvente; Prime & Bond 2.1®; monocomponente contendo acetona como solvente. Utilizou-se 132 dentes humanos unirradiculares, divididos em 7 grupos, com 20 restaurações classe V e margens em dentina, para cada sistema adesivo; sendo seis grupos testes onde o mesmo sistema adesivo foi utilizado com e sem condicionamento ácido, e um grupo controle negativo em que os dentes foram restaurados em amálgama. Os corpos de prova foram preparados, termociclados, corados com azul de metileno a 2%, seccionados, triturados e avaliados quantitativamente por leitura em aparelho de espectrofotometria. Verificou-se, através do teste ANOVA, que o não condicionamento da dentina não gerou diferença estatística significativa na microinfiltração dos sistemas adesivos; no entanto, quando ocorreu a utilização do condicionamento ácido o sistema adesivo Single Bond® demonstrou menor microinfiltração marginal com diferença estatística significativa dos sistemas Clearfil Megabond® e Prime & Bond 2.1® que não diferiram entre si. Quando utilizados de acordo com a recomendação do fabricante, os sistemas adesivos Single Bond® (utilizado com condicionamento ácido) e Clearfil Megabond® (utilizado sem condicionamento ácido) não diferiram entre si, em relação à microinfiltração.

Pinto 2001, avaliou "*in vitro*" a capacidade de selamento de restaurações de amálgama de prata submetidas a três técnicas de condensação (manual, mecânica e ultra-sônica) utilizando-se, como materiais intermediários, adesivo dentinário, cimento de ionômero de vidro modificado por resina, cimento resinoso, verniz copal e, como controle, somente amálgama. Foram preparadas cavidades tipo classe V na raiz de 210 dentes incisivos de bovinos, com 4 mm no maior tamanho no sentido cervico-oclusal e méso-distal e 1,5 mm de profundidade com todas as margens localizadas em dentina. Os dentes foram

divididos em 5 grupos com 42 dentes em cada um sendo que um dos grupos foi utilizado como controle, sem material intermediário (G1) e cada um dos outros quatro grupos recebeu um material intermediário diferente e as três formas de condensação. Antes da condensação do amálgama (Dispersalloy®) as cavidades foram tratadas de acordo com as instruções dos fabricantes com Copalite® (G2), Vitremer® (G3), Enforce® + Prime & Bond 2.1® (G4) e Prime & Bond 2.1® (G5). As amostras ficaram armazenadas em solução salina durante 30 dias e, a cada 15 dias, foi realizada uma termociclagem. Depois da fadiga térmica as amostras foram mergulhadas em solução de fucsina básica 0,5% à temperatura ambiente durante 24h depois das quais foram lavadas e incluídas em resina acrílica para seccionamento em máquina específica (LABCUT). De cada restauração foram obtidos 3 ou 4 cortes e aquele que apresentou a maior penetração de corante, foi fotografado no estereomicroscópio e avaliado em graus que variaram entre "0" (sem infiltração) até "3" (máxima infiltração). Foi possível verificar que as amostras com Prime & Bond 2.1® e o grupo sem material intermediário mostraram significativamente menos infiltração do que o grupo com Enforce® + Prime & Bond 2.1.® O grupo com Copalite® mostrou um pior resultado apenas quando comparado ao grupo controle sendo semelhante a todos os outros grupos testados. O grupo com Vitremer® mostrou-se significativamente melhor do que grupo com Enforce® + Prime & Bond 2.1®

Minto et al em 2002, avaliaram, *in vitro*, a resistência à fratura de pré-molares superiores preparados com cavidades de classe II compostas (conservadoras e extensas) restauradas com amálgama aderido a dois tipos diferentes de sistemas adesivos. Setenta dentes foram divididos em 4 grupos: grupo 1/controle com 10 dentes íntegros, grupo 2 com 20 dentes, sendo 10 cavidades conservadoras e 10 extensas restauradas com amálgama sem qualquer tipo de forramento. O grupo 3 e o grupo 4 foram compostos da mesma forma que o grupo 2, sendo que o primeiro recebeu cimento de ionômero de vidro (Vitrebond® - 3M) e o segundo, adesivo dental (Scotchbond Multi-Purpose Plus® - 3M), antes de serem restaurados. Os dentes após serem restaurados e termociclados, foram submetidos à fratura por força de compressão em uma máquina universal de testes EMIC-MEM 2000, em seguida submetidos à análise de variância e aplicação do teste complementar

de Tukey. Os autores concluíram que os sistemas adesivos utilizados condicionaram o aumento da resistência à fratura da estrutura dental nas cavidades convencionais, sendo os dentes com cavidades conservadoras mais resistentes em qualquer condição experimental.

Sansivieiro et al em 2003, avaliaram a microinfiltração marginal utilizando como agentes de forramento verniz simples e modificado. Selecionaram 40 dentes molares e pré-molares, em seguida foram preparadas cavidades classe V nas faces vestibular e lingual, com margem gengival na junção amelocementária, totalizando 80 preparos. Foram divididos 4 grupos da seguinte maneira: Grupo controle, Grupo verniz simples - Cavistesim<sup>®</sup> (Probém-Laboratório de produtos Farmacêuticos e Odontológicos Ltda), Grupo verniz modificado - Verniz Biológico Dentino-S<sup>®</sup> (P.Oclusal, Produtos Odontológicos, Ltda) e Grupo Verniz Cavitine<sup>®</sup> (SS White). Todos os dentes foram restaurados por um mesmo operador, utilizando o amálgama Velvalloy<sup>®</sup> (SS White). Depois do processo de impermeabilização foi utilizado o corante a Rhodamina-B como agente traçador, em seguida os dentes foram seccionados longitudinalmente (mésio-distal) e feita a observação da penetração do corante. Os autores concluíram que todos os vernizes testados não apresentaram a capacidade de selar completamente as cavidades restauradas com amálgama, permitindo a penetração do corante, o verniz Cavitine<sup>®</sup> foi o que apresentou o maior escore de infiltração e o verniz Cavistesim<sup>®</sup> apresentou escores maiores que o verniz biológico Dentino-S<sup>®</sup>.

Cenci 2004, avaliou a capacidade de diferentes materiais adesivos visando prevenir a microinfiltração em restaurações com amálgama adesivo. Utilizaram trinta e cinco incisivos bovinos, nos quais foram preparadas cavidades padronizadas nas superfícies vestibular e lingual. A parede gengival estando localizada em cimento/dentina e a oclusal em esmalte. Os dentes (n=35) foram divididos em 5 grupos, de acordo com o material empregado (um cimento de ionômero de vidro modificado por resina, dois cimentos resinosos, um sistema adesivo e um verniz cavitário como controle). Após serem restaurados, os dentes foram submetidos a termociclagem, sendo em seguida imersos em solução corante e então seccionados para permitir a avaliação da microinfiltração. A análise estatística não-paramétrica indicou que todos os

materiais demonstraram menor infiltração do que o grupo controle ( $p < 0.01$ ). Não foi detectada microinfiltração utilizando o cimento de ionômero de vidro modificado por resina, o qual mostrou menor infiltração do que os outros materiais adesivos ( $p < 0.05$ ). A infiltração em esmalte foi menor do que em cimento/dentina. Conclui-se que o amálgama aderido é uma técnica efetiva, uma vez que todos os materiais empregados preveniram a microinfiltração em esmalte e cimento/dentina, quando comparados ao grupo controle, com exceção do Panavia® nas margens em cimento/dentina.

Duran et al em 2004, avaliar a microinfiltração em dentes bovinos restaurados com amálgama adesivo com CIV, armazenados por 24 horas e 3 meses. Em 40 dentes bovinos foram preparadas cavidades classe V, envolvendo o limite amelocementário, com broca diamantada nº 3053, as quais tinham 4 mm de diâmetro e 2 mm de profundidade. Foram restauradas empregando-se uma camada de CIV Vidrion R® (SS White), sobre a qual foi condensado o amálgama. Os espécimes foram termociclados em água por 500 ciclos a 5 °C e 55 °C ( $\pm 2$  °C), por 30 segundos em cada temperatura. Os dentes foram imersos em Azul de Metileno 0,5%, por 24 horas. Após, foram lavados, secos e separados em grupos: G1, avaliado após 24 horas; G2, armazenado em estufa a 37 °C com solução de azida sódica e avaliado após 3 meses. Os dentes foram seccionados e analisados na lupa estereoscópica. Os dados obtidos foram submetidos ao teste de Wilcoxon ao nível de significância de 0,05%. Não houve diferença estatisticamente significativa, e o grau de infiltração marginal se manteve, demonstrando que o amálgama adesivo com CIV oferece longevidade às restaurações.

Santos et al em 2004, avaliaram grau de microinfiltração marginal em restaurações de amálgama classe V confeccionadas com verniz cavitário e adesivo dentinário. Foram selecionados, 21 dentes terceiros molares humanos extraídos e isentos de caries, foram divididos em três grupos, G1: sem forramento, G2: verniz Copalite® (COOLEY& COOLEY) e G3: adesivo Prompt L-Pop® (ESPE). Foram confeccionadas 42 cavidades, padronizadas, na face vestibular e lingual, em seguida restauradas com a liga Permite C® (SDI), após o acabamento e polimento os dentes foram isolados com araldite, preservando

2 mm ao redor das restaurações. Em seguida, foram submetidos a ciclagem térmica e imersos em Rodamina B a 0,2% . Depois de seccionados, foram analisados sob lupa estereoscópica (10X) e designados escores de 0 a 4 para a penetração do agente traçador . Os resultados submetidos a análise estatística (Teste de Tukey e t de Student com  $p < 0,05$ ) mostraram que : o índice de microinfiltração no grupo G1 foi estatisticamente maior que nos grupos G2 e G3, tanto na margem oclusal quanto na cervical ; o índice de microinfiltração no grupo G2 foi estatisticamente semelhante ao encontrado no grupo G3, tanto na margem oclusal quanto na cervical ; no grupo G1, o índice de microinfiltração foi estatisticamente semelhante para as margens oclusal e cervical ; no grupo G2, o índice de microinfiltração oclusal foi menor que o cervical ; e, no G3, o índice de microinfiltração oclusal foi estatisticamente semelhante ao cervical.

Bauer et al em 2005, avaliaram os efeitos de métodos para envelhecimento na microinfiltração de um sistema adesivo usado para selar superfícies oclusais. Após o condicionamento com ácido, as superfícies de 60 dentes permanentes foram contaminadas com 1 mL de plasma e seladas com OptiBond dual cure adhesive® (SDS Kerr, Orange, CA, USA), ativado pelo Optilux 501 (Demetron Res. Corp.; Danbury, CT, USA), no modo rampa. A amostra foi dividida em oito grupos experimentais: Grupo 1: Termociclagem 4.000 ciclos, 200 por dia, a 5°C e 55°C com intervalo de 60 segundos em contato com água, Grupo 2: Termociclagem 4.000 ciclos, 200 por dia, a 5°C e 55°C com intervalo de 60 segundos sem contato com água, Grupo 3: Armazenado em água destilada por 20 dias a 5°C, Grupo 4: Armazenado sem estar em contato com água por 20 dias a 5°C , Grupo 5: Armazenado em água destilada por 20 dias a 37°C, Grupo 6: Armazenado sem estar em contato com água por 20 dias a 37°C, Grupo 7: Armazenado em água destilada por 20 dias a 55°C, Grupo 8: Armazenado sem estar em contato com água por 20 dias a 55°C e Grupo 9: controle ou imediato. O envelhecimento dos espécimes foi realizado por 20 dias a 5, 37, 55 e 5-55°C (200 ciclos/dia) em contato com a água ou não. Após submeter os espécimes à técnica de infiltração com  $AgNO_3$ , eles foram seccionados duas vezes e os valores médios da penetração do corante foram tratados por análise de variância. Nenhum grupo apresentou vedamento

hermético na interface, nem mesmo o grupo sem envelhecimento (imediate ou controle). O grupo que permaneceu a 5°C sem contato com a água mostrou o menor grau de penetração ( $p=0,015$ ) e a interação envelhecimento x água foi significativa ( $p=0,033$ ). Os resultados levam às seguintes conclusões: 1) todos os grupos mostram microinfiltração, inclusive o controle; 2) o grupo mantido a 5°C sem contato com a água mostrou os menores valores de microinfiltração; 3) em contato com a água, as variações térmicas parecem não afetar o grau de penetração do corante.

Em 2005, Hoshi et al avaliaram *in vitro*, a microinfiltração marginal de restaurações de amálgama associadas ao verniz cavitário Copalite® - Cooley & Cooley (GI - CP), ao adesivo dentinário OptiBond Solo® - Kerr (GII - OS) e ao CIV Vitremer® - 3M (GIII - VT). Foram utilizados 45 pré-molares que receberam preparos cavitários independentes classe II nas faces mesial e distal, envolvendo as cristas marginais. Todas as cavidades foram restauradas com a liga Dispersalloy® - Dentsply, posteriormente, os dentes sofreram termociclagem e foram armazenados em solução de fucsina básica a 0,5% por 24 horas. As avaliações foram realizadas através de um microscópio óptico com aumento de 150 vezes e no *software* Sigma Scan, utilizando linha única e linhas segmentadas. A análise dos dados obtidos permitiu constatar que nenhum dos materiais foi capaz de eliminar a microinfiltração marginal, sendo que o GI - CP apresentou valores maiores e estatisticamente significantes ( $p<0,05$ ) em relação aos demais grupos em todos os métodos de avaliação. Os menores valores foram obtidos pelo GIII - VT, porém sem diferença estatisticamente significativa quando comparado ao GII - OS, exceto pela avaliação no Sigma Scan em linha única. Os três métodos de avaliação de medidas lineares empregados mostraram ter uma forte correlação positiva entre si.

Moraes et al 2005, fizeram um estudo com objetivo de avaliar, pela análise da microinfiltração, a influência do tempo de armazenamento sobre o selamento de restaurações de amálgama com diferentes materiais forradores. Cavidades Classe V padronizadas, com margens em dentina/cimento, foram confeccionadas nas raízes de 80 incisivos bovinos. Todos os materiais foram aplicados seguindo as recomendações dos fabricantes, formando 4 grupos ( $n =$

20): G1 – controle (sem forrador); G2 – verniz Copalite® (Cooley & Cooley) com secagem por 5 segundos; G3 – verniz Copalite® com secagem por 30 segundos; e G4 – sistema adesivo Single Bond® (3M ESPE). As cavidades foram restauradas com a liga Dispersalloy® (Dentsply Caulk) e, após 24 horas, realizou-se o acabamento e o polimento, sendo as amostras armazenadas em soro fisiológico, a 37°C. Após 7 dias, 10 espécimes de cada grupo foram aleatoriamente selecionados, submetidos a termociclagem e imersos em solução de fucsina básica a 0,5%. Os espécimes foram então longitudinalmente seccionados, e a penetração do corante avaliada sob magnificação (40x), com escores padronizados (0-2). Procedimentos semelhantes foram realizados com os espécimes restantes após 15 meses de armazenagem. Os dados foram submetidos ao teste estatístico de Kruskal-Wallis ( $\alpha = 0,01$ ). Na primeira avaliação, as restaurações forradas com o adesivo Single Bond® (G4) apresentaram escores de infiltração significativamente menores em relação aos demais grupos ( $p < 0,001$ ). Após 15 meses de armazenamento, nenhum dos grupos testados apresentou melhoria na capacidade de vedamento, enquanto o G4 demonstrou aumento significativo dos escores de penetração do corante ( $p < 0,001$ ).

Guiraldo et al em 2007, avaliaram a adaptação marginal de cavidades restauradas com amálgama de prata Duralloy® (Degussa México, Clza), em função de sistemas adesivos. Foram utilizados 40 incisivos bovinos, nos quais foram feitos preparos cavitários padronizados. Após realização dos preparos, os dentes foram separados aleatoriamente em 4 grupos (n=10): 1- restauração com amálgama (controle). 2- condicionamento ácido, aplicação do adesivo Prime & Bond 2.1® (Dentsply Brasil) ativado quimicamente e restauração com amálgama. 3- condicionamento ácido, aplicação do adesivo Single Bond® (3M-ESPE) e cimento resinoso Rely X® (3M-ESPE) e restauração com amálgama. 4- aplicação do cimento de ionômero de vidro Rely X Luting® (3M-ESPE) e restauração com amálgama. Os corpos-de-prova foram termociclados e depois seccionados pelo meio da restauração de amálgama. As hemi-seções foram coradas com Caries Detector e a imagem digitalizada com aumento de 6 vezes para observar a adaptação marginal. As mensurações foram feitas no programa

Image Tool e os dados (em %) submetidos à análise de variância e ao teste de Tukey (5%). Os resultados mostraram que a média do grupo 1 foi 81,71% ± 2,68 com diferença estatística dos demais grupos ( $p < 0.05$ ). Os grupos 2 (53,97% ± 10,87), 3 (52,42% ± 6,77) e 4 (50,83% ± 2,68) não diferiram estatisticamente entre si. A pior adaptação marginal foi observada no grupo controle, com diferença estatisticamente significativa quando comparado com os demais grupos, que não mostraram diferença entre si.

## **OBJETIVO GERAL**

Avaliar *in vitro* a infiltração marginal em cavidades classe V restauradas com verniz cavitário, cimentos de ionômero de vidro e sistema adesivo.

## **OBJETIVO ESPECÍFICO**

- Analisar a influência dos agentes intermediários na infiltração marginal das restaurações em amálgama;
- Comparar a eficácia dos agentes intermediários na infiltração marginal na técnica do amálgama adesivo.

## **MATERIAIS E MÉTODOS**

- **Modelo de Estudo**

Para verificar a influência de cinco agentes intermediários na microinfiltração de restaurações em amálgama, optou-se por um estudo

prospectivo, primário, experimental, laboratorial, com delineamento do tipo efeito dos materiais intermediários na técnica de amálgama adesivo.

- **Considerações éticas**

A pesquisa está sendo realizada em Manaus, na Faculdade de Odontologia da Universidade Federal do Amazonas, no Laboratório de Dentística e no Laboratório de Pesquisa da Faculdade de Odontologia da Universidade Federal do Amazonas. A metodologia da pesquisa consiste em analisar a influência dos agentes intermediários na microinfiltração marginal de restaurações em amálgama, serão necessários 30 dentes humanos hígidos selecionados aleatoriamente, extraídos por razões ortodônticas, sendo pré-molares erupcionados. Diante deste fato, solicitamos DISPENSA do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido a este respeitoso Comitê de Ética em Pesquisa-CEP/UFAM.

- **Crítérios de inclusão**

Elementos dentários hígidos (dentes livres de cárie e/ou restaurações), extraídos por razões ortodônticas, sendo pré-molares erupcionados, provenientes de pacientes de idade e gênero aleatórios.

- **Crítérios de exclusão**

Foram excluídos aqueles elementos dentários que apresentaram cárie, restaurações, trincas ou fraturas.

- **Benefícios**

A pesquisa poderá consolidar no ensino de graduação a realização da técnica de amálgama adesivo utilizando materiais intermediários que viabilize a menor infiltração marginal nos pacientes atendidos nas clínicas de Dentística na

Faculdade de odontologia proporcionando melhor custo benefício sem diminuir a qualidade de resistência e retenção do material restaurador.

- **Riscos**

A utilização de elementos dentários extraídos não implicará em nenhum risco ao paciente, uma vez que os dentes foram removidos da arcada dentária por razões ortodônticas ou cirúrgicas.

### **Obtenção dos dentes**

Para a realização do estudo foram utilizados 30 pré-molares humanos hígidos, extraídos por razões ortodônticas ou cirúrgica, livres de cáries, restaurações, trincas e/ou fraturas. Imediatamente após a extração, os dentes receberam profilaxia utilizando escova de Robinson, contendo pasta de pedra pomes e água, montada em contra-ângulo. Decorrida a profilaxia, os dentes foram examinados em lupa estereoscópica ZEISS (10x de aumento), com a finalidade de detectar trincas ou possíveis falhas estruturais que poderiam causar alguma alteração nos resultados experimentais. Posteriormente os dentes foram armazenados em soro fisiológico, a temperatura ambiente, até o momento de serem preparadas as cavidades para prevenir a desidratação.

### **Preparo das cavidades**

Antes do preparo das cavidades, foi realizado quando necessário o vedamento do ápice radicular, com resina acrílica autopolimerizável, para impedir a penetração do traçador pelo canal radicular.

Os dentes receberam preparo de cavidades classe V, nas faces vestibular e lingual, realizando-se com broca de carbeto de Tungstênio nº 245, substituída após realização de 5 preparos e montadas em turbina pneumática tipo colchão de ar, com velocidade de giro livre de 300.000 rpm sob spray água/ar.

Os preparos padronizados apresentaram as seguintes dimensões:

A – profundidade	- 1,5 mm
B – extensão méso-distal	- 3,0 mm
C – extensão ocluso-cervical	- 2,0 mm

Os preparos apresentaram sistematicamente ângulo cavo superficial oclusal em esmalte sendo que, a parede gengival posicionada a 1 mm abaixo da junção esmalte/cimento.

Todos os preparos cavitários foram padronizados com o auxílio de uma máquina idealizada e confeccionada neste estudo para confecção dos preparos cavitários (figura 1 e 2), que consta de um microscópio adaptado e uma caneta de alta rotação desenvolvida a partir do “Aparelho de perfuração” proposto por Sá e Gabrielli em 1979, com os seguintes componentes:

1. Dispositivo para medir a profundidade do preparo cavitário;
2. Parafuso macrométrico através do qual ajusta-se inicialmente a broca na superfície do dente;
3. Parafuso micrométrico que permite a aplicação controlada de pressão de corte para obter a profundidade desejada da cavidade;
4. Sistema de fixação do dente a ser preparado e acoplado a platina móvel do aparelho.
5. Dispositivo de fixação da turbina, com parafusos de regulagem para obter uma posição perpendicular da broca sobre a superfície do dente a ser preparado.
6. Parafusos com precisão de décimos de milímetros para movimentar o sistema de fixação e platina à direita e esquerda e antero-posterior para definir as dimensões da cavidade, respectivamente no sentido méso-distal (3,0 mm) e ocluso-cervical (2,0mm).



Figura 1



Figura 2

### **Técnica de utilização do “aparelho de perfuração”**

O dente foi colocado no sistema de fixação. A seguir, através da régua milimétrica marcou-se a profundidade de 1,5 mm do preparo. A caneta de alta rotação foi fixada de modo que a broca ficasse perpendicular e o mais próximo possível à superfície vestibular ou lingual do dente. Com o objetivo de localizar o preparo cavitário uniformemente, moveu-se a bandeja para esquerda e para a direita e no sentido antero-posterior. Definida a posição da broca, anotou-se os pontos de referência na régua milimétrica o que permitiu estabelecer as dimensões cavitárias. A seguir acionou-se a caneta de alta rotação e lentamente a broca penetrou até a profundidade de 1,5 mm. Estabelecida a profundidade, as dimensões ocluso-cervical de  $2,0 \text{ mm} \pm 0,1 \text{ mm}$  fora feitas. Observando-se que a parede cervical das cavidades executadas estavam localizada na união cimento/esmalte. Em seguida a dimensão méso-distal de  $3,0 \text{ mm} \pm 0,1 \text{ mm}$  foram realizadas. Obteve-se uma cavidade retangular (figura 3).



Figura 3

Assim, as cavidades obtidas foram lavadas, secas, sendo em seguida examinadas em lupa Estereoscópica ZEISS (10 x), com a finalidade de detectar possíveis trincas causadas durante a execução do preparo cavitário nas paredes de esmalte, na existência dessas alterações os dentes foram desprezados.

Em todo o experimento utilizou-se 60 cavidades, uma vez que o número de repetições para cada grupo foi da ordem de 10.

### **Técnica Restauradora**

Foram utilizados 6 técnicas restauradoras, utilizando-se diferentes materiais intermediários, representados por 6 diferentes grupos, os quais estão especificados no Quadro 1, a seguir:

Quadro 1 – Materiais utilizados de acordo com os grupos experimentais

GRUPOS	MATERIAL INTERMEDIÁRIO	MATERIAL RESTAURADOR	FABRICANTE
G-I (controle -)	—	Permite C <sup>®</sup>	—
G-II	Verniz Cavitário <sup>®</sup>	Permite C <sup>®</sup>	SS White
G-III	CIV - Vidrion C <sup>®</sup>	Permite C <sup>®</sup>	SS White
G-IV	CIV – Bioglass <sup>®</sup>	Permite C <sup>®</sup>	Biodinâmica
G-V(controle +)	Adesivo Dentinário - Scotchbond Multi-Usó Plus <sup>®</sup>	Permite C <sup>®</sup>	3M
G-VI	CIV fotopolimerizável – Vitremer <sup>®</sup>	Permite C <sup>®</sup>	3M

Os grupos foram identificados pelas siglas acima referidas e como pode ser observado variou-se o material intermediário mantendo-se constante a liga de amálgama para obtenção da restauração, que correspondeu a uma liga de alto conteúdo de cobre Tipo mistura (Permite C<sup>®</sup> – SDI). No grupo controle (G-I), as cavidades foram restauradas somente com material restaurador, ou seja, ausência de qualquer material intermediário.

Nos demais grupos (G-II, G-III, G-IV, G-V e G-VI) as restaurações foram associadas aos seguintes materiais: Verniz Cavitário<sup>®</sup>, Vidrion C<sup>®</sup>, Bioglass<sup>®</sup>, Scotchbond Multi-Use Plus<sup>®</sup> e Vitremer<sup>®</sup> cujas técnicas para obtenção passamos a descrevê-las.

#### **GRUPO-II:** RESTAURAÇÕES DE AMÁLGAMA ASSOCIADA A VERNIZ CAVITÁRIO (SS White)

Após a lavagem com Clorexidina a 2% e secagem do preparo cavitário com papel absorvente, foi aplicada uma fina camada de verniz, com o auxílio de um pincel, desde o fundo da cavidade até o ângulo cavo-superficial. A seguir, um suave jato de ar foi utilizado para evaporação do solvente. Uma vez seca esta camada, procedeu-se à aplicação de uma segunda camada, da mesma forma que anteriormente descrita. Após secagem da mesma, realizou-se a condensação do amálgama realizada por um único operador, utilizando condensadores do tipo Ward.

#### **GRUPO-III** e **GRUPO-IV:** RESTAURACOES DE AMÁLGAMA ASSOCIADA A CIMENTO DE IONÔMERO DE VIDRO (Vidrion C<sup>®</sup> ou Bioglass<sup>®</sup>)

##### **Vidrion C<sup>®</sup>:**

Antes da inserção do cimento de ionômero de vidro foi realizada a lavagem com Clorexidina a 2% e secagem da cavidade com papel absorvente. O material foi

manipulado de acordo com as instruções do fabricante. A seguir, com auxílio de pincel o material foi aplicado, em fina camada, em todas as paredes cavitárias e imediatamente condensado o amálgama por um único operador, utilizando condensadores do tipo Ward.

### **Bioglass®:**

Após realizar o preparo da cavidade, foi realizada a profilaxia da cavidade com pedra Pomes e escova de Robson, em seguida a cavidade foi lavada com Clorexidina a 2% e secada com papel absorvente. O cimento foi manipulado, na proporção ideal (m/m): 2:1. Para uma dosagem precisa do líquido, virou o frasco em posição vertical para baixo, deixando escapar o ar antes de dispensar o produto.

O cimento foi inserido à cavidade com auxílio de um microbrush, tomando o cuidado para não haver incorporação de bolhas de ar, em seguida realizada a condensação do amálgama, sendo realizada por um único operador, utilizando condensadores do tipo Ward.

### **GRUPO-V: ADESIVO DENTINÁRIO (Scotchbond MultiUse Plus®)**

Previamente a confecção das restaurações em amálgama foi realizado condicionamento ácido da estrutura dental com ácido fosfórico 37% em todas as margens de esmalte por 30 segundos e 15 segundos na dentina. Decorrido este tempo foi realizada a lavagem da cavidade com jatos abundantes de água por tempo de 20 segundos. Em seguida, a cavidade foi lavada com Clorexidina a 2% e seca com papel absorvente sem desidratar a dentina, pois esta necessita apresentar-se com umidade própria. Foi aplicado o sistema adesivo seguindo instruções do fabricante da seguinte maneira: Activador (1,5) do SBMP durante 10 segundos e seco por 5 segundos, a seguir o Primer (2) durante 10 segundos e seco com papel absorvente e o adesivo (3) para possuir características de dupla polimerização foram manipulados em gotas iguais com o catalizador (3,5) o qual foi aplicado sobre a dentina e imediatamente condensado o amálgama.

Todos os procedimentos foram realizados por um único operador.

## **GRUPO-VI: RESTAURACOES DE AMÁLGAMA ASSOCIADA A CIMENTO DE IONÔMERO DE VIDRO FOTOPOLIMERIZÁVEL (Vitremer®)**

Foi realizada a lavagem com Clorexidina a 2% e secagem do preparo cavitário com papel absorvente, após o pré-tratamento dentinário, a superfície dentinária receberam aplicação do PRIMER que acompanha o CIV- Vitremer®. Com o auxílio do microbrush o PRIMER foi aplicado sobre a área delimitada mantendo a superfície úmida por 30 segundos.

Seguindo as instruções do fabricante foi feita a manipulação do material. Uma vez proporcionados pó e líquido, realizará a espatulação, com auxílio de espátula de aço nº24. A seguir, com auxílio do microbrush o material foi aplicado, em fina camada, em todas as paredes cavitárias, em seguida foi realizada a condensação do amálgama de forma similar aos outros grupos.

### **POLIMENTO DAS RESTAURAÇÕES**

Todas as restaurações receberam acabamento de polimento após 24 horas de sua confecção. Assim, foi utilizada inicialmente fresas multilaminadas, 12 lâminas em baixa velocidade sob pressão manual, girando no sentido da restauração para a estrutura dental a fim de impedir microfraturas da superfície do amálgama. Para o polimento foram usadas borrachas abrasivas montadas em contra ângulo sob pressão manual na seguinte ordem decrescente de abrasividade: marrom, verde, azul, salientando-se que para cada 5 restaurações polidas as borrachas abrasivas foram substituídas por outras iguais, porém novas.

### **PREPARO DOS DENTES PARA O TESTE DE MICROINFILTRAÇÃO**

Após o acabamento e polimento, os dentes foram imersos em soro fisiológico e armazenados por 24 horas em estufa a temperatura de 37° C ± 1 (figura 6 e 7).



Figura 6



Figura 7

Decorrido este tempo, foi realizado o isolamento das peças dentárias, utilizando-se a resina Araldite e esmalte colorido para unha (figura 8 e 9).

Inicialmente para facilitar a manipulação do Araldite, foi efetuado, com acetona, a diluição do mesmo e realizada sua aplicação, em fina camada sobre a superfície dentária, tomando-se o cuidado de deixar livre uma margem de 2 mm ao redor das restaurações. Após secagem do material, ou seja, uma hora após, procedeu a cobertura do Araldite com esmalte colorido para unha, aplicado em duas camadas. Para melhor identificação dos corpos de prova foram utilizados diferentes tonalidades de esmalte, correspondendo assim aos seis diferentes grupos em estudo.



Figura 8



Figura 9

Terminada esta fase, os corpos de prova voltaram ao soro fisiológico em estufa por mais 24 horas sendo em seguida submetidos aos testes de termociclagem (figura 10). Em seguida os dentes foram imersos na solução aquosa de nitrato de prata ( $\text{AgNO}_3$ ) a 50% por duas horas, em um ambiente escuro e fechado (figura 11). Depois de eliminar cuidadosamente a solução de nitrato de prata de cada dente os dentes foram colocados em uma solução reveladora pura (Eastman- Kodak®), durante 16 horas sob luz fluorescente, para facilitar a redução dos íons de prata para prata metálica (figura 12)



Figura 10



Figura 11



Figura 12

## **PREPARO DOS CORPOS DE PROVA PARA AVALIAÇÃO**

Os dentes foram lavados em água corrente e as camadas de esmalte e araldite removidas com laminas de bisturi #15. Posteriormente foram fixados em uma pequena placa metálica, através de cera utilidade (Kerr), cujo objetivo foi a estabilização para posterior secção. Em seguida os dentes foram seccionados, utilizando um disco de diamante montado, sob refrigeração com água, primeiro no sentido mesio-distal obtendo duas metades: uma vestibular e uma lingual, cada uma obtendo uma restauração. Depois, as duas metades foram seccionadas longitudinalmente no centro da restauração, resultando dessa forma, duas hemi-secções: uma mesial e outra distal (figura 13). As paredes oclusal e cervical foram expostas para avaliação do grau de penetração do agente traçador.

As duas hemi-secções, resultantes de cada amostra, foram submetidas a avaliação de dois avaliadores previamente calibrados. A leitura foi efetuada sempre nas duas hemi-secções, sendo que foi levada em consideração a interface, onde a microinfiltração marginal do traçador foi mais severa, atribuindo-se os graus para a parede oclusal e para a parede cervical separadamente.



Figura 13

## **CRITÉRIO DE AVALIAÇÃO**

Com a finalidade de se avaliar a microinfiltração marginal, a penetração do agente traçador foi inspecionada através de lupa estereoscópica Zeiss (20 x de aumento). As observações decorrentes desta análise foram catalogadas em graus, segundo critério modificado de Retief & Denys, em 1989; Porto Neto, em 1990; e Duarte Junior, em 1994 , assim esquematizado (figura 14).

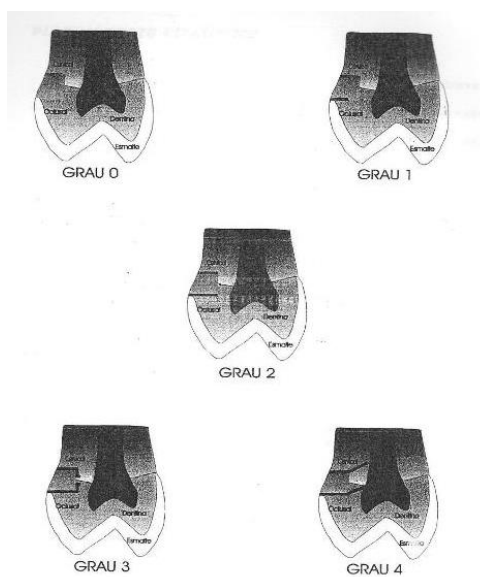


Figura 14

Grau 0 – ausência de penetração do traçador

Grau 1 – Penetração do traçador até a metade ou aquém da profundidade da cavidade.

Grau 2 – Penetração do traçador ao longo da parede oclusal ou cervical sem envolvimento da parede axial.

Grau 3 – Penetração do traçador ao longo da parede axial com penetração nos túbulos dentinários sem chegar à câmara pulpar.

Grau 4 – Penetração do traçador ao longo da parede axial com penetração nos túbulos dentinários, atingindo a câmara pulpar.

## **Análise estatística**

Os dados foram apresentados por meio de gráficos e tabelas, onde se calculou a mediana e o intervalo interquartil ( $d_q$ ) dos *scores* em relação aos diferentes grupos. Devido a não normalidade dos dados ao nível de significância de 5%, foi utilizado o teste não-paramétrico de Kruskal-Wallis. A análise da concordância inter-observador, foi calculada a concordância observada e o índice *Kappa* (VIEIRA, 2004; ARANGO, 2001).

O software utilizado na análise foi o programa Epi-Info 3.5 for Windows desenvolvido e distribuído pelo CDC ([www.cdc.org/epiinfo](http://www.cdc.org/epiinfo)) e o programa Minitab versão 14.1, sendo que o nível de significância utilizado nos testes foi de 5%.

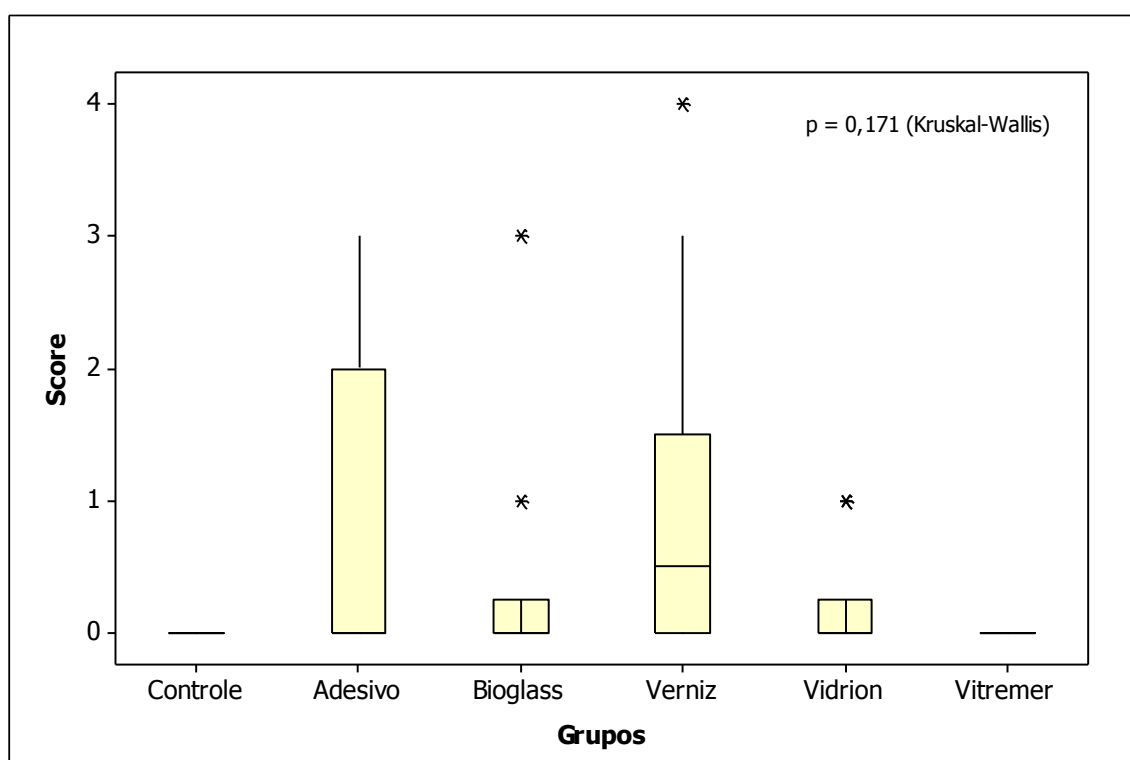
## RESULTADOS

Os resultados estão expressos nas tabelas 1 e 2 e nos gráficos 1, e 2 a seguir:

Grupos	N	Mediana	d <sub>q</sub>	Amplitude
Controle	10	0,0	0,0	0 – 1
Adesivo	10	0,0	2,0	0 – 3
Bioglass	10	0,0	0,0	0 – 3
Verniz	10	0,5	1,5	0 – 4
Vidrion	10	0,0	0,0	0 – 1
Vitremer	10	0,0	0,0	0 – 2

Valor de  $p = 0,171$  (Teste não-paramétrico de Kruskal-Wallis);  $d_q$  = Intervalo interquartil.

**Tabela 1.** Distribuição segundo a mediana do *score* de infiltração marginal da parede cervical em relação aos diferentes grupos.



**Gráfico 1.** Distribuição segundo o *boxplot* do *score* de infiltração marginal da parede cervical em relação aos diferentes grupos.

Tabela 1 demonstra que na parede cervical o grupo I (Controle), grupo IV (Bioglass<sup>®</sup>), grupo III (Vidrion C<sup>®</sup>), grupo V (Adesivo Dentinário - Scotchbond Multi-Use Plus<sup>®</sup>) e grupo VI (Vitrem<sup>®</sup>) possuíram o menor grau de infiltração, não possuindo diferença clínica entre si, seguido do grupo II (Verniz Cavitário<sup>®</sup>), o qual possui o pior grau de microinfiltração.

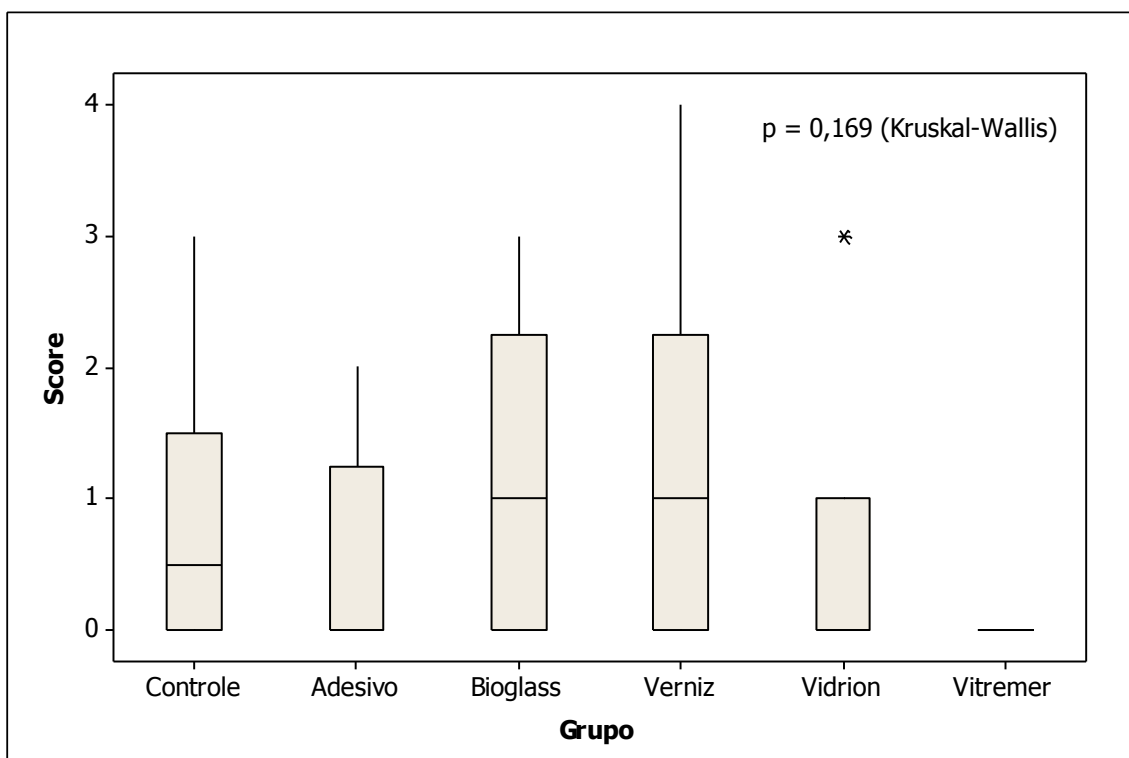
No Gráfico 1 observou-se que na distribuição do boxplot o Grupo I (controle) e Grupo VI (Vitrem<sup>®</sup>); o Grupo III (Vidrion C<sup>®</sup>) e IV (Bioglass<sup>®</sup>) foram semelhantes, seguido do Grupo II (Verniz Cavitário<sup>®</sup>) e Grupo V (Scotchbond Multi-Use Plus<sup>®</sup>).

A análise estatística não apresentou diferença estatística significativa em nível de 5%.

<b>Grupos</b>	<b>N</b>	<b>Mediana</b>	<b>d<sub>q</sub></b>	<b>Amplitude</b>
Controle	10	0,5	1,5	0 – 2
Adesivo	10	0,0	1,0	0 – 2
Bioglass	10	1,0	2,0	0 – 3
Verniz	10	1,0	2,0	0 – 4
Vidrion	10	0,0	1,0	0 – 3
Vitrem	10	0,0	0,0	0 – 3

p-valor = 0,169 (Teste não-paramétrico de Kruskal-Wallis); d<sub>q</sub> = Intervalo interquartil.

**Tabela 2.** Distribuição segundo a mediana do *score* de infiltração marginal da parede oclusal em relação aos diferentes grupos.



**Gráfico 2.** Distribuição segundo o *boxplot* do *score* de infiltração marginal da parede oclusal em relação aos diferentes grupos.

Tabela 2 demonstrou que o grupo III (Vidrion C<sup>®</sup>), grupo V (Adesivo Dentinário - Scotchbond Multi-Use Plus<sup>®</sup>) e grupo VI (Vitremer<sup>®</sup>) apresentaram o menor grau de infiltração na parede oclusal, não possuindo diferença clínica entre si, seguido do grupo I (Controle) e por último grupo II (Verniz Cavitário<sup>®</sup>) e grupo III (Bioglass<sup>®</sup>).

No Gráfico 2 observou-se que na distribuição do boxplot o Grupo VI (Vitremer<sup>®</sup>) apresentou o menor score, seguido do grupo III (Vidrion C<sup>®</sup>), do grupo V (Adesivo dentinário- Scotchbond Multi-Use Plus<sup>®</sup>) e grupo I (Controle); entretanto os grupos IV (Bioglass<sup>®</sup>) e II (Verniz Cavitário<sup>®</sup>) foram semelhantes.

A análise estatística não apresentou diferença estatística significativa em nível de 5%.

A avaliação da concordância inter-examinadores na superfície cervical foi 96,7% e o Índice Kappa foi 92,0%, considerado concordância **ótima** enquanto que na superfície oclusal foi a concordância observada foi 78,3% e o Índice Kappa = 67,2% considerada concordância **boa** (Landis & Koch, Biometrics 1977), conforme tabela 3 e 4 demonstradas abaixo.

Score do leitor 2	Score do leitor 1					TOTAL
	0	1	2	3	4	
0	44	1	0	0	0	45
1	0	7	0	0	0	7
2	0	0	4	0	0	4
3	1	0	0	2	0	3
4	0	0	0	0	1	1
TOTAL	45	8	4	2	1	60

**Tabela 3.** Distribuição segundo a concordância em relação a leitura dos *scores* de infiltração marginal da parede cervical realizada por dois leitores.

Score do leitor 2	Score do leitor 1					TOTAL
	0	1	2	3	4	
0	27	2	4	0	0	33
1	2	9	3	0	0	14
2	0	0	4	1	0	5
3	0	0	1	6	0	7
4	0	0	0	0	1	1
TOTAL	29	11	12	7	1	60

**Tabela 4.** Distribuição segundo a concordância em relação a leitura dos *scores* de infiltração marginal da parede oclusal realizada por dois leitores.

## DISCUSSÃO

Nesse estudo foi idealizada e confeccionada uma máquina de preparo cavitário adaptada da proposta por Sá e Gabrielli em 1979, utilizando um microscópio óptico visando à padronização dos preparos cavitários durante a realização das pesquisas experimentais.

Acredita-se que esta é uma das principais contribuições desse estudo para realização das pesquisas envolvendo dentes humanos ou bovinos que necessitem de confecção de preparo cavitário realizadas na Faculdade de Odontologia da Universidade Federal do Amazonas.

A capacidade do amálgama em resistir à corrosão afeta o processo de microinfiltração, objeto desse estudo, e de formação de cárie secundária nas margens das restaurações. (BEN-AMAR et al 1995)

As mudanças de temperatura provocam contração e expansão dos materiais restauradores e influenciam grandemente na microinfiltração (Sorensen et al 1991). Como existe forte correlação entre o coeficiente de expansão térmico linear dos materiais restauradores e o grau de microinfiltração, utilizou-se nessa pesquisa o estresse térmico, através da termociclagem, com o objetivo de submeter a restauração e o dente a temperaturas extremas simulando as alterações térmicas que ocorrem na cavidade oral.

Por outro lado, sabe-se que a microinfiltração que ocorre em estudos *in vitro* é maior do que aquela que ocorre em estudos *in vivo* em dentes polpados (Pucci et al 1999). Isso seria devido, provavelmente, ao movimento dos fluidos dos túbulos dentinários que ocorrem em sentido oposto ao da penetração do corante, ou mesmo em virtude da oxidação e da corrosão sofridas pelo amálgama, selando as margens da restauração de forma mais rápida em contato com os fluidos bucais (BEN-AMAR et al 1995).

Barbosa et al 1997 concluíram que tanto o verniz convencional como o fluoretado apresentaram baixa infiltração marginal, quando usados como pré-tratamento de restaurações de amálgama, discordando dos resultados desse estudo onde o verniz cavitário foi utilizado como agente intermediários das

restaurações de amálgama. Os resultados sugeriram que o verniz cavitário não impediu a infiltração marginal, o que poderia decorrer de falhas nas camadas aplicadas, como porosidades ou fendas, ou mesmo da dissolução do material, em relação a esse material, autores Moraes et al 2005, Pucci et al 1999, Oliveira et al 1999, Sanvieiro et al 2003, Pinto et al 2001 concordaram com os achados desse estudo.

Os autores Magnani et al 1997, Junior et al 1999, concluíram que o verniz cavitário permitiu maior infiltração marginal na parede cervical, concordando com os resultados deste estudo.

A literatura apresenta diversos trabalhos relatando redução na infiltração através do uso de sistemas adesivos (Ziskind et al 2003, Cenci et al 2004), porém em restaurações recentemente realizadas, não havendo uma avaliação da durabilidade desse selamento. Nesse estudo observou-se que o sistema adesivo apresentou resultados semelhantes aos cimentos de ionômero de vidro na infiltração marginal. Discordando dos resultados aqui apresentados Junior et al 1999, demonstraram que o Grupo II (Sistema adesivo dentinário All Bond 2<sup>®</sup>/Resinomer<sup>®</sup>) obteve porcentagem menor de microinfiltração marginal quando comparado ao Grupo III (cimento de ionômero de vidro Vitrebond<sup>®</sup>), sendo este melhor que o Grupo I ( Verniz Copaline<sup>®</sup>).

Fialho et al 2000 concluíram que na parede gengival, os melhores valores de vedamento foram obtidos para as associações GS (Galloy<sup>®</sup>/ Scotchbond Multi-Use Plus<sup>®</sup>) e PS (Permite C<sup>®</sup>/ Scotchbond Multi-Use Plus<sup>®</sup>), sendo que o grupo PS foi similar aos grupos GP (Galloy<sup>®</sup>/ PAAMA<sup>®</sup>) e PP (Permite C<sup>®</sup>/ PAAMA<sup>®</sup>), na parede oclusal as diferenças entre os grupos foram mais marcantes, sendo os grupos GS (Galloy<sup>®</sup>/ Scotchbond Multi-Use Plus<sup>®</sup>) e PS (Permite C<sup>®</sup>/ Scotchbond Multi-Use Plus<sup>®</sup>) novamente os melhores, concordando com os resultados desse estudo.

Santos et al 2004 encontraram que o índice de microinfiltração marginal no grupo GI (Controle – sem material intermediário) foi maior que no grupo G2 (Verniz Cavitário) e G3 (Sistema adesivo), tanto na margem oclusal quanto na margem cervical, discordando de Santos et al 2004 esse estudo demonstrou

que tanto na parede cervical quanto na parede oclusal o Verniz Cavitário® possuiu o pior vedamento marginal.

Nunes et al 2000 e Pinto et al 2001 relataram que a qualidade da condensação manual influencia o vedamento na interface dente restauração mas não no score da infiltração marginal concordando com este estudo ao analisar em lupa estereocópica a qualidade da condensação manual.

Nas pesquisas de Pucci et al 1999 e Duran et al 2004, o cimento de ionômero de vidro como agente protetor apresentou melhor resultado que o verniz e o adesivo, de acordo com os resultados obtidos nessa pesquisa, o amálgama adesivo com cimento de ionômero de vidro, apesar de não ter impedido a infiltração marginal completamente, apresentou resultados satisfatórios (a maior parte das restaurações apresentou grau de infiltração marginal entre 0 e 1) na superfície oclusal como na cervical, superando o Grupo II (Verniz Cavitário®) na parede oclusal.

Pinto et al 2001 observaram que a infiltração marginal do Vitremer® foi superior ao cimento resinoso Enforce® + Prime Bond 2.1®.

HOSHI et al 2005 relataram que o GI – verniz Copalite® apresentou valores maiores e estatisticamente significantes ( $p < 0,05$ ) em relação aos demais grupos em todos os métodos de avaliação quanto a infiltração marginal. Os menores valores foram obtidos pelo GIII - Vitremer®, porém sem diferença estatisticamente significativa quando comparado ao GII – adesivo dentinário OptiBond Solo®. Esses resultados corroboram com essa pesquisa, pois apesar desse estudo não apresentar diferença estatística significativa entre os grupos, sugere-se que o Vitremer®, adesivo dentinário-Scotchbond MultiUso Plus®, cimento de ionômero de vidro (Bioglass® e Vidron C®) e o grupo controle apresentaram infiltração marginal menor que o Verniz Cavitário® na superfície cervical.

Na superfície oclusal observou-se que o Grupos III (Vidron C®), V (Scotchbond MultiUso Plus®), VI (Vitremer®) apresentaram menor infiltração marginal seguido do Grupo I (controle). O Grupo II (Verniz Cavitário®) e Grupo IV (Bioglass®) foram semelhantes. Colaborando com nossos resultados Cenci et al 2004, e Pucci et al 1999

relataram menor microinfiltração utilizando o cimento de ionômero de vidro modificado por resina (Vitrebond®), quando comparado com os outros materiais adesivos. Esses resultados também foram semelhantes aos de Magnani et al 1997 ao utilizar o cimento de ionômero de vidro Ketac Cem®

No presente estudo, os resultados mostram que nenhuma técnica de amálgama adesivo eliminou completamente a infiltração marginal. Resultado similar também foi observado em trabalhos anteriores (Guiraldo et al 2007, Hoshi et al 2005, Bauer et al 2005; Pinto et al 2001), o que parece mostrar que ainda não existe técnica segura para se evitar a infiltração marginal em amálgamas de prata, devido às condições intrínsecas do material metálico e, provavelmente pela técnica que não foi suficiente para promover uma adesão perfeita às paredes dentinárias.

## **CONCLUSÃO**

Baseada na metodologia empregada concluiu-se que:

- Nenhum material intermediário eliminou completamente a infiltração marginal;
- Comparativamente o Cimento de Ionômero de Vidro Vitremer, Vidrion C, Sistema Adesivo e Controle apresentaram resultados semelhantes entre si na parede cervical, entretanto na parede oclusal a menor infiltração foi do Sistema Adesivo, Vidrion C e Vitremer.

## REFERÊNCIAS

AL-MOAYAD, M., Y.E.Y., ELDERTON, R.J. Bonded amalgam restorations: a comparative study of glass-ionomer and resin adhesives. **BR. Dent. J.**, v. 175, p. 363-7, 1993.

ABOUSH, Y.E.Y., JENKINS, C.B.G. The bonding of glass-ionomer cements to dental amalgam. **BR. Dent. J.**, v. 166, p.255-7, 1989.

ARANGO, Héctor Gustavo – *Bioestatística Teórica e Computacional*, editora Guanabara Koogan, 2001.

BARBOSA, J.B. *Infiltração marginal em restaurações de amálgama: efeito do pré-tratamento das paredes cavitárias com verniz convencional e fluoretado.* **Rev. Odontol. UNESP**, São Paulo. 26(2): 433-444, 1997.

BAUER, J.R. de O., REIS, A., LOGUERCIO, A. D., BARROSO, L. P., GRANDE, R. H. M. *Effects of aging methods on microleakage of an adhesive system used as a sealant on contaminated surfaces.* **J Appl Oral Sci.** 2005;13(4):377-81

BEM-AMAR, A. *Reduction of microleakage around new amalgam restorations.* **J. AM. Dent. Assoc.**, v. 119, p. 725-8, 1989.

BEN-AMAR, R.; CARDASH, H. S.; JUDES, H. *The sealing of the tooth amalgam interface by corrosion products.* **J. Oral Rehabil.**, Oxford, v. 22, n. 2, p. 101-110, Feb. 1995.

BERQUÓ, Elza Salvatori - *Bioestatística*/Elza Salvatori Berquó, José Maria Pacheco de Souza, Sabina Léa Davison Gotlieb. - São Paulo: EPU, 1980.

CENCI, M.S., et al. *Microleakage in bonded amalgam restorations using different adhesive materials.* **Braz. Dent. J.** vol.15 no.1 Ribeirão Preto 2004.

CHARLTON, D.G., MOORE, B.K., SWARTZ, M.L. *In vitro* evaluation of the use of resin liners to reduce microleakage and improve retention of amalgam restorations. **Oper. Dent.**, v. 17, p. 112-9, 1992.

COOLEY, R.L., McCOURT, J.W., TRAIN, T.E. *Bond strength of to amalgam as affected by surface finish.* **Quintessence Int.**, v. 20, p. 237-9, 1989.

COUTINHO, M. *Avaliação da adaptação à dentina de alguns agentes de proteção com ou sem sistema restaurador adesivo, em função de diferentes tratamentos da superfície dentinária*, Bauru, 2000, 165p., Tese (Doutorado-Faculdade de Odontologia), Universidade de São Paulo.

DUARTE JÚNIOR, S.L.L. *Avaliação da microinfiltração marginal em cavidades de classe V, restauradas com amálgama. Efeito de vernizes e adesivo dentinário.* Araraquara, 1994. 105p. Dissertação (Mestrado em Dentística Restauradora). Faculdade de Odontologia, Universidade Estadual Paulista.

DURAN, S.M.; LIMA, A.G.; GONÇALVES, S.E.P. *Adhesive amalgam with glass ionomer cement: evaluation of the storage time on microleakage.* **Rev. Odontol. UNESP**, v. 33, n. 1, p. 19-23, jan./mar. 2004.

EPI-INFO, Versão 3.3 for Windows, produzido e distribuído gratuitamente pelo Centro de Controle de Doenças - CDC, Califórnia, janeiro de 1997.

FIALHO, E. S., et al. *Avaliação da infiltração marginal de restaurações de amálgama: mercúrio versus gálio*. **Pesq Odont Bras**, v. 14, n. 1, p. 59-63, jan./mar. 2000.

FICHMAN, D.M., SANTOS, W. *Restaurações a amálgama*. São Paulo: Sarvier, 1982.

GUIRALDO, R. D. et al. *Adaptação marginal em restaurações de amálgama de prata associada às técnicas adesivas*. **Revista Odontológica de Araçatuba**, v.28, n.1, p. 39-43, Janeiro/Abril, 2007.

HOSHI, A.T., et al. *Avaliação in vitro da microinfiltração marginal em restaurações de amálgama associadas a adesivo dentinário, cimento de ionômero de vidro e verniz cavitário, utilizando diferentes métodos de avaliação*. **J. Appl. Oral Sci.** vol.13 no.1 Bauru Jan./Mar. 2005

HUHTALA, M.F.R.L. *Estudo comparativo da eficácia de dois adesivos dentinários e um cimento de ionômero de vidro empregados na adesão do amálgama à dentina: tese de cisalhamento e análise estereoscópica*. São José dos Campos, 1995. 164p. Dissertação (Mestrado em Odontologia Restauradora). Faculdade de Odontologia, Campus de São José dos Campos – Universidade Estadual Paulista.

PEREIRA JUNIOR, E. S.; BIJELLA, M. F. T. B.; SILVA, S. M. B.; VONO, B. G. *In vitro* evaluation of marginal microleakage of glass II bonded amalgam restorations using a dentin adhesive and a glass ionomer cement. **Rev Odontol Univ São Paulo**, v. 13, n. 2, p. 103-109, abr./jun. 1999.

KATO, S., OKUSE, K., FUSAYAMA, T. The effect of burnishing on the marginal seal of amalgam restorations. *J. Prosthet. Dent.*, v. 19, p. 393-8, 1968.

LACY, A.M., STANINEC, M.A. *The bonded amalgam restoration. Quintessence Int.*, v. 20, p. 521-4, 1989.

LEINFELDER, K.F., LEMONS, J.E. Amálgama dental. *Clínica restauradora: materiais e técnicas*. São Paulo: Editora Santos, 1989. p. 1-49.

MAGNANI, F. *Estudo in vitro da infiltração marginal na parede cervical de cavidades de classe II restauradas com amálgama. Rev. Odontol. UNESP*. São Paulo. 26(2). 317-324. 1997.

MAHLER, D.B. & BRYANT, R.W. *Microleakage of amalgam alloys: na update. J.Am.Dent.Assoc.*, v. 127, p. 1351-56, 1996.

MELLO, J.B., et al. *Retenção proporcionada através de adesivos dentinários em restaurações a amálgama. Rev. Odontol. UNESP*, São Paulo. 24(2): 327-334. 1995.

MINTO A.M.P, DINELLI W., NONAKA T., THOMÉ L.H. de C. *Estudo comparativo da resistência à fratura de pré-molares superiores íntegros e restaurados com amálgama aderido. Pesqui Odontol Bras* 2002;16(2):121-126.

MORAES R.R., LIMA F.G., BUENO M., DEMARCO F.F. *Influência do tempo de armazenamento sobre o selamento de restaurações de amálgama utilizando diferentes forradores. Rev Odontol UNESP*. 2005; 34(3): 135-140.

NUNES, R.S. et al. *Influência da escovação mecânica sobre a infiltração marginal de restaurações de amálgama de prata associadas a agentes resinosos. Pós-Grad. Rev. Fac. Odontol. São José dos Campos*, v.3, n.1, p. , jan./jun. 2000.

OLIVEIRA, F. S., et al. *In vitro* evaluation of the marginal microleakage of class II amalgam restoration associated with dentin adhesive. *Rev Odontol Univ São Paulo*, v. 13, n. 3, p. 263-268, jul./set. 1999.

PASHLEY, E.L. et al. *Amalgam buildups: shear strength and dentin sealing properties. Oper. Dent.*, v. 16, p. 82-9, 1991.

PORTO NETO, S.T. *Avaliação da microinfiltração marginal nas paredes de esmalte e de cimento em cavidades de classe V, restauradas com resina composta e cimento de ionômero de vidro*. Araraquara, 190. 164p. Tese (Doutorado em Dentística Restauradora) – Faculdade de Odontologia, Universidade Estadual Paulista.

POWIS, D.R. et al. *Improved adhesion of a glass ionomer cement to dentin and enamel. Journal of Dental Research*, v. 61, p. 1416-1422, 1982.

PRELLASCO, et al. *Barnios y adhesivos em el sellado de restauraciones com amálgama de plata. Rev. Assoc. Odont. Argentina*, v. 79, p. 74-6, 1991.

PUCCI, C.R., et al. *Estudo in vitro da microinfiltração em amálgama. Rev. Odontol. UNESP*, São Paulo, 27(2): 459-472, 1998.

RETIEF, D. H.; DENYS, F. R. *Adhesion to enamel and dentin. Am. J. Dent.*, v.2, p. 133-43, 1989.

SÁ, D.N. GABRIELLI, F. *Estudo da infiltração marginal em restaurações com amálgama. Efeito de liga, verniz e brunidura.* **Ver. Fac. Ferm. Odontol. Ribeirão Preto**, v.16, p. 53-62, 1979.

SANTOS, Valdir O. et al. *Avaliação da microinfiltração marginal em restaurações de amálgama classe V.* **Revista da Universidade Vale do Rio Verde** - v .6, n .2 – jul-dez, 2003.

SANVIEIRO, A. et al. *Microinfiltração em restaurações de amálgam de prata, forrada com verniz simples e modificados – "Estudo in vitro".* **Conscientiaesaúde.Rev.Cient.UNINOVE- São Paulo**, v.2, p. 43-49,2003.

SHIMIZU, A. et al. *Amalgam restorations using na adhesive resin cement as a cavity liner.* **J. Osaka Univ. Dent. Sch.**, v. 27, p. 147-55, 1987.

SILVA FILHO, F.P.M. *Amálgama de Prata: Influência do tamanho das partículas das limalhas na alteração deimensional na dureza e no conteúdo de mercúrio*, Araraquara, 1972, 80p., Tese (Doutorado-Faculdade de Odontologia), Universidade de São Paulo.

SIMONSEN, R.J. *New materials on the horizon.* **J. Am. Dent. Assoc.**, v. 122, p. 25-1, 1991.

SORENSEN, T.A. et al. *In vitro microleakage of dentin adhesives.* **Int. J. Prosthodont.**, Lombard, v. 4, n. 3,p. 213-218, May/June 1991.

STANINEC, M. *Retention of amalgam restorations: undercuts versus bonding.* **Quintessence Int.**, v. 20, p. 347-51, 1989.

TARIM, B. et al. *Marginal integrity of bonded amalgam restorations. Am. J. Dent.*, v. 9, p. 72-6, 1996.

TURNER, E.W. et al. *Microleakage of dentin- amalgam bonding agents. Am. J. Dent.*, v. 18, p. 191-6, 1995.

VARGA, J. MATSUMURA, H., MATSUMURA, E. *Bonging of amalgam filling to tooth cavity with adhesive resin. Dent. Mat. J.*, v. 5, p. 158-64, 1986.

VIEIRA, Sonia – *Bioestatística, Tópicos Avançados* – Rio de Janeiro. 2.ed. – RJ: Elsevier, 2004.

WARREN JUNIOR, J.A., SODERHOLM, K,J.M. *Bonding amalgam to glass ionomer with PAA. Dent. Mat.*, v. 4, p. 191-6, 1988. (a)

WARREN JUNIOR, J.A., SODERHOLM, K,J.M. *Short – term moisture conditions and the amalgam – PAA – glass ionomer Bond. Dent. Mat.*, v. 4, p. 232-7, 1988. (b)

WARREN JUNIOR, J.A., SODERHOLM, K,J.M., ROBERTS, J. *PAAfilm application and the amalgam – PAA- glass ionomer Bond. Dent. Mat.*, v. 4, p. 338-40, 1988. (c)

WEINER, R.S, WEINER, L.K., KUGEL, G. *Teaching the use of bases and liners: a survey of North american dental schools. J. Amer. dent. Assoc.*, v. 127, n. 11, p.1640-5. Nov. 1996.

Ziskind D, Venezia E, Kreisman I, Mass E. *Amalgam type, adhesive system, and storage period as influencing factors on microleakage of amalgam restorations. J Prosthet Dent.*; 90: 255-60., 2003.

## APÊNDICE A:

### Termo de Compromisso dos Pesquisadores

Declaramos para fins desta pesquisa que teremos compromisso com o desenvolvimento científico e tecnológico desse estudo, em benefício do ser humano.

Nossa disposição,

*Maria Fulgência Costa Lima Bandeira*

Avenida Professor Nilton Lins, 877, Residencial Plaza Del Rey, Torre Sevilla, apartamento 703, Flores número apartamento 702, Parque das Laranjeiras-Flores - Cep.69.058-400

Telefone: Res: 3228-5569 - Cel: 8114-2527

Endereço: [fulgencia@ufam.edu.br](mailto:fulgencia@ufam.edu.br)

## **SOLICITAÇÃO DE DISPENSA DO TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO**

Eu, Maria Fulgência Costa Lima Bandeira, pesquisadora responsável pelo projeto "Infiltração Marginal: Influência do material intermediário nas restaurações de amálgama adesivo", solicito perante este Comitê de Ética em Pesquisa a dispensa da utilização do TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO para realização deste projeto, tendo em vista que o mesmo utilizará somente elementos secundários (material coletado-dentes humanos extraídos cirurgicamente).

Nestes termos, comprometo-me a cumprir todas as diretrizes e normas reguladoras descritas na Resolução nº196 de 10 de novembro de 1996 e Resolução nº251 de 05 de agosto de 1997, referentes às informações obtidas com o Projeto.