

UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA

**INFLUÊNCIA DO TIPO DE AGENTE PROTETOR NO GRAU DE  
INFILTRAÇÃO MARGINAL EM RESTAURAÇÕES DE AMÁLGAMA  
(MOD) COM MARGENS EM ESMALTE E DENTINA.  
(UM ESTUDO "IN VITRO")**

**SILVANA MARCHIORI**

DISSERTAÇÃO APRESENTADA AO CURSO DE PÓS-GRADUAÇÃO EM  
ODONTOLOGIA DA UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA, PARA  
OBTENÇÃO DO TÍTULO DE MESTRE EM ODONTOLOGIA, ÁREA DE  
CONCENTRAÇÃO EM ODONTOPEDIATRIA.

FLORIANÓPOLIS, 1995.

ESTA DISSERTAÇÃO FOI JULGADA ADEQUADA PARA A OBTENÇÃO DO TÍTULO DE “MESTRE EM ODONTOLOGIA”, ÁREA DE CONCENTRAÇÃO EM ODONTOPEDIATRIA, APRESENTADA PERANTE A BANCA EXAMINADORA COMPOSTA POR:

---

Prof. D r. Mauro Amaral Caldeira de Andrada

---

Prof. Dr. Luiz Clóvis Cardoso Vieira

---

Prof. Dr. Sylvio Monteiro Júnior

---

Prof. Dr. Paulo Renato Corrêa Glavan  
Coordenador do Curso

**Aos meus pais NATAL e LIA, pelo exemplo de vida constantemente transmitidos ...**

**Aos meus irmãos, pelo incentivo e apoio na conquista de meus ideais ...**

**... dedico com carinho este trabalho**

**Aos professores que orientaram meu trabalho ...**

**Prof. Dr. MAURO AMARAL CALDEIRA DE ANDRADA, por sua atenção,  
apoio e valiosa orientação...**

**Prof. Dr. LUIZ NARCISO BARATIERI, por seu incentivo e participação na  
realização deste trabalho ...**

**... o meu muito obrigada.**

## AGRADECIMENTOS ESPECIAIS

À ELIANE GARCIA DA SILVEIRA, colega de turma de Pós-Graduação que ajudou-me a acreditar no verdadeiro sentido da palavra amizade.

À Prof<sup>a</sup>. LIENE CAMPOS, por sua disponibilidade e dedicação.

Ao ANDRÉ LUIZ TANNUS DUTRA, amigo e colega com quem dividi as dificuldades encontradas na elaboração deste trabalho e com quem gostaria de dividir as alegrias proporcionadas pela sua conclusão.

Aos professores LUIZ DÁRIO TREVISAN de ALMEIDA e SÉRGIO FERNANDO TORRES de FREITAS pela realização da análise estatística.

Ao Prof. ILSON JOSÉ SOARES, pelo empréstimo do laboratório de endodontia e auxílio na execução de uma das fases deste trabalho.

Ao GUSTAVO TERRA QUESADA, meu reconhecimento por sua importância em minha vida.

Ao Prof. SYLVIO MONTEIRO JUNIOR, que sempre demonstrou consciência da responsabilidade que significa ser professor.

Ao Prof. PAULO RENATO CORRÊA GLAVAN, coordenador do curso de Pós-Graduação em Odontologia por sua amizade e atenção com que sempre nos acolheu.

À colega INÊS BEATRIZ DA SILVA RATH, por sua amizade e inesquecível atenção que sempre nos dispensou.

À MAGDA LANGE RAMOS, bibliotecária do curso de Odontologia da UFSC, sempre prestimosa no atendimento.

Ao LEANDRO OLIVEIRA e MARTA MACHADO OLIVEIRA, pela confecção dos slides utilizados na apresentação deste trabalho.

À ANA MARIA VIEIRA FRANDOLOZO, secretária do curso de Pós-Graduação em Odontologia, pelo carinho e atenção demonstrados.

Aos colegas de turma da Pós-Graduação, pela troca de conhecimentos e amizade.

À Prof<sup>a</sup>. VERA LÚCIA BOSCO, pelo incentivo e amizade sempre demonstrados.

Ao Prof. ROGÉRIO HENRIQUE HILDEBRAND DA SILVA, por sua experiência e colaboração.

Aos Professores e Funcionários do Curso de Odontologia da UFSC, em especial do Curso de Pós-Graduação em Odontopediatria.

À Prof. MARIA ANGÉLICA TOALDO MACHADO, pela revisão final deste trabalho.

À DÉBORA AMORIM, responsável pela digitação desta dissertação.

Ao CNPq pela concessão da bolsa de estudos para a realização do curso.

À todas as pessoas que de alguma forma colaboraram para a realização deste trabalho.

Minha Gratidão.

# SUMÁRIO

LISTA DE TABELAS .....	09
LISTA DE GRÁFICOS .....	10
LISTA DE FIGURAS .....	11
RESUMO .....	12
ABSTRACT .....	13
1 INTRODUÇÃO .....	14
2 REVISÃO DE LITERATURA .....	17
3 PROPOSIÇÃO .....	46
4 MATERIAL E MÉTODO .....	48
4.1 Especificação de Materiais, Instrumentais e Aparelhos.....	49
4.2 Considerações Gerais .....	50
4.3 Limpeza dos Preparos Cavitários.....	51
4.4 Tratamento dos Preparos Cavitários .....	51
4.4.1 Tratamento A - Adesivo e Amálgama .....	51
4.4.2 Tratamento B - Flúor e Amálgama .....	52
4.4.3 Tratamento C - Verniz Cavitário e Amálgama .....	52
4.4.4 Tratamento D - Ionômero de Vidro e Amálgama .....	53
4.4.5 Tratamento E - somente Restauração de Amálgama .....	53
4.5 Técnica Restauradora com Amálgama .....	54
4.6 Tratamento Térmico.....	54

<b>4.7 Método de Avaliação .....</b>	<b>56</b>
<b>4.8. Análise Estatística .....</b>	<b>61</b>
<b>5 RESULTADOS .....</b>	<b>62</b>
<b>5.1 Comportamento dos Corpos de Prova desconsiderando-se possíveis efeitos dos tipos de Tratamentos Aplicados.....</b>	<b>63</b>
<b>5.2 Análise Estatística dos Graus de Infiltração entre os Tratamentos Aplicados.....</b>	<b>67</b>
<b>5.2.1 Esmalte .....</b>	<b>67</b>
<b>5.2.2 Dentina .....</b>	<b>70</b>
<b>6 DISCUSSÃO .....</b>	<b>74</b>
<b>7 CONCLUSÃO .....</b>	<b>82</b>
<b>8 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....</b>	<b>84</b>



## LISTA DE TABELAS

- 1 - Distribuição absoluta e percentual do número de corpos de prova, classificados segundo o grau de infiltração observado no esmalte.....63
- 2 - Distribuição absoluta e percentual do número de corpos de prova, classificados segundo o grau de infiltração observado na dentina .....65
- 3 - Número de corpos de prova segundo o tipo de tratamento e o grau de infiltração com relação ao esmalte .....67
- 4 -Resultado do teste de KRUSKAL-WALLIS, e comparações múltiplas entre os grupos testados, do grau médio de infiltração em esmalte.....69
- 5 - Número de corpos de prova segundo o tipo de tratamento e o grau de infiltração com relação à dentina..... 70
- 6 - Resultado do teste de KRUSKAL-WALLIS, e comparações múltiplas entre os grupos testados, do grau médio de infiltração em dentina ..... 72

## LISTA DE GRÁFICOS

- 1 - Proporção dos corpos de prova estudados, classificados segundo o grau de infiltração no esmalte .....64
- 2 - Proporção dos corpos de prova estudados, classificados segundo o grau de infiltração na dentina .....66
- 3 - Porcentagem dos corpos de prova classificados segundo o tipo de tratamento e o grau de infiltração em esmalte .....68
- 4 - Porcentagem dos corpos de prova classificados segundo o tipo de tratamento e o grau de infiltração em dentina .....71

## LISTA DE FIGURAS

- 1 - Espécime do Grupo de Tratamento A (Adesivo e Amálgama) Destacando Ausência de Infiltração (Escore 0) Tanto na Parede Gengival a Nível de Esmalte como a Nível de Dentina. .... 57
  
- 2 - Espécime do Grupo de Tratamento B (Flúor e Amálgama) Destacando Presença de Infiltração (Escore 1) na Parede Gengival a Nível de Esmalte e Infiltração (Escore 3) na Parede Gengival a Nível de Dentina. .... 58
  
- 3 - Espécime do Grupo de Tratamento C (Verniz Cavitário e Amálgama) Destacando Presença de Infiltração (Escore 1) na Parede Gengival a Nível de Esmalte e Infiltração (Escore 3) na Parede Gengival a Nível de Dentina. .... 59
  
- 4 - Espécime do Grupo de Tratamento D (Ionômero de Vidro e Amálgama) Destacando Ausência de Infiltração (Escore 0) Tanto na Parede Gengival a Nível de Esmalte como também a Nível de Dentina. .... 60

## RESUMO

O objetivo do presente trabalho foi avaliar comparativamente a influência do "agente protetor" no grau de infiltração marginal em restaurações de amálgama (classe II MOD) com margens em esmalte e dentina. Foram selecionados 50 dentes pré-molares humanos extraídos, divididos em 5 grupos, que receberam os seguintes tratamentos: 1) adesivo dentinário (All-Bond 2 Liner F) e amálgama; 2) flúor fosfato acidulado a 1,23% e amálgama; 3) verniz cavitário (Copalite) e amálgama; 4) cimento de ionômero de vidro (Vitrebond) e amálgama; 5) somente restaurações de amálgama. Todos os espécimes foram restaurados com uma liga de alto teor de cobre (Dispersalloy). Após restaurados, os dentes foram adequadamente isolados, deixando-se apenas 2mm ao redor da restauração sem o isolamento. Após, os espécimes foram submetidos a 105 ciclos térmicos (5 min. a 37° C, 5 seg. a 5° C, 5 min. a 37° C, 5 seg. a 55° C), em água destilada previamente corada com fuccina básica a 0,5%. Após as ciclagens, foram removidos os isolamentos e os dentes lavados, secos e cortados longitudinalmente na direção mesio-distal. A avaliação da microinfiltração foi feita com lupa, pela penetração do corante. Nos preparos a nível de esmalte, o ionômero de vidro e o amálgama sem agente de proteção mostraram os melhores resultados e diferiram significativamente do verniz cavitário, que mostrou o pior resultado; em dentina, observou-se que o ionômero de vidro e o adesivo mostraram resultados superiores e significativamente diferentes dos do flúor fosfato acidulado e do verniz cavitário.

## ABSTRACT

The purpose of this work was to compare the influence of a protective agent in the microleakage degree in class II MOD amalgam restorations with enamel and dentin cavosuperficial margins. Fifty extracted human bicuspid teeth were selected and divided into five groups receiving the following treatments: 1) dentin bonding agent (All-Bond 2 Liner F) plus amalgam; 2) 1.23% acidulated phosphate fluoride plus amalgam; 3) cavity varnish (Copalite) plus amalgam; 4) glass ionomer cement (Vitrebond) plus amalgam; 5) only amalgam restorations. All samples were restored with a high copper amalgam alloy (Dispersalloy). After restorations placement, the teeth were adequately isolated except 2 millimeters around the restorations and were subjected to 105 thermic cycles (5 min, in 37° C, 5 sec. in 5° C, 5 min, in 37° C, 5 sec. in 55° C), in distilled water previously colored with 0.5% basic fuchsin. After the cycles, the isolations were removed and the teeth were washed, dried and longwise sectioned mesio-distally. Microleakage evaluation was done with a magnifying glass. In the enamel preparations the glass ionomer and the amalgam without a protective agent showed better results and statistically significant differences in comparison with the cavity varnish group that showed the worst result; in dentin it was observed that the glass ionomer and the bonding agent showed better results and were statistically different from those of the acidulated fluoride phosphate and the cavity varnish groups.

# ***1 INTRODUÇÃO***

# 1 INTRODUÇÃO

O amálgama dental é usado há mais de 150 anos e, mesmo com os avanços dos compósitos, tem sido o material de escolha para restaurações em dentes posteriores.

Embora apresente algumas limitações, o amálgama tornou-se muito popular devido ao fato de ser um material resistente, durável, de baixo custo e de técnica de emprego relativamente fácil em comparação a outros materiais restauradores diretos<sup>36,46</sup>. Além disso, é bastante compatível com os tecidos bucais, podendo ser aplicado a pacientes de qualquer idade com bons resultados clínicos<sup>4,46</sup>. Uma de suas restrições mais representativa é, o fator estético.

A idéia de que as restaurações de amálgama são perigosas à saúde devido à toxicidade do mercúrio, é abusivamente exposta pelos meios de comunicação; entretanto há uma falta de documentação científica que prove essa toxicidade<sup>22,26,31,44</sup>.

As restaurações de amálgama apresentam duas desvantagens consideráveis que são a falta de adesão à estrutura do dente e a infiltração marginal, especialmente em restaurações recém feitas<sup>46,66</sup>. Em virtude da falta de adesão ao dente, a retenção depende de preparos que incorporem paredes paralelas, formas de caixa e encaixe de retenção<sup>16,46</sup>; portanto, freqüentemente, exigem a remoção de estrutura dentária saudável para obtenção de uma cavidade retentiva<sup>46,65</sup>. Essa falta de adesão do amálgama à estrutura do dente é considerada a causa de fraturas e

infiltrações marginais, que, conseqüentemente, podem levar a cáries secundárias e danos à polpa<sup>16,37,66,68</sup>. A cárie secundária continua sendo a principal razão para a substituição das restaurações de amálgama<sup>22,24,56</sup>.

Segundo VARGA, MATSUMURA, MASUHARA<sup>68</sup>, BEN-AMAR<sup>18</sup>, se o amálgama puder aderir à cavidade preparada, a infiltração poderá ser impedida. Além disso, fraturas marginais e cáries secundárias também poderão ser evitadas.

Os agentes de proteção há muito estão sendo estudados para prevenção de infiltração marginal. Até pouco tempo acreditava-se que o verniz cavitário era efetivo no propósito de evitar a infiltração marginal<sup>19,34,35,55,64</sup>. Recentemente pesquisadores têm investigado o uso de ionômero de vidro, fluoretos e adesivos dentinários, obtendo resultados favoráveis em redução de microinfiltração<sup>10,11,18,21,23,27,62,63</sup>.

Considerando que o maior problema das restaurações de amálgama ainda continua sendo a cárie secundária, e essa possa estar relacionada à falta de adesão do material com a estrutura dental e a subsequente microinfiltração marginal, a intenção deste trabalho foi avaliar novos materiais introduzidos no mercado odontológico, com a finalidade de minimizar esse problema.



## ***2 REVISÃO DE LITERATURA***

## 2 REVISÃO DE LITERATURA

BARBER, LYELL, MASSLER<sup>14</sup> avaliaram a efetividade da resina copal quando colocada no assoalho e paredes de uma cavidade simples e composta restaurada com amálgama. Utilizaram para avaliar essa efetividade, substâncias traços ( $S^{35}$  e  $CA^{45}$ ) e um corante (Azul de Toluidina 3,18%) incorporado ao radio-isótopo. Seus estudos mostraram que a resina copal foi efetiva na prevenção da penetração marginal das moléculas iônicas do elemento-traço ao redor e sob as restaurações de amálgama e que esta efetividade era completa quando colocada em todas as paredes da cavidade. Contudo, os autores lançaram uma dúvida em relação ao tempo de efetividade desse verniz e se este poderia ser, mais tarde, substituído por produtos de corrosão que causam o bloqueio de interface.

EVANS, MASSLER<sup>32</sup> fizeram um estudo histológico da reação pulpar, após aplicação de solução de fluoreto estanhoso a 10%, em cavidades profundas preparadas em molares de ratos. A aplicação da solução em dentina recém-cortada não produziu nenhuma reação pulpar diferente daquelas observadas em cavidades que foram lavadas com água destilada. A resposta pulpar à aplicação da solução de fluoreto (estanhoso) a 10% diretamente sobre a polpa exposta foi essencialmente a mesma quando água destilada foi aplicada.

GUZMAN, SWARTZ, PHILLIPS<sup>39</sup> estudaram o efeito da ciclagem térmica na adaptação marginal do amálgama, cimento de silicato, resina convencional e resina epóxica reforçada. Cavidades classe V foram preparadas na superfície vestibular dos dentes, sendo que a metade dos que foram restaurados com amálgama receberam previamente aplicação de verniz cavitário. A adaptação marginal foi observada após a armazenagem em água por períodos de uma semana, um mês e três meses. Os dentes foram imersos em isótopos radioativos e o grau de penetração foi avaliado por auto-radiografias obtidas após o seccionamento longitudinal dos dentes. Durante o período de armazenamento, os dentes também foram submetidos a ciclos térmicos, alternando os banhos entre 15° C e 45° C, variando o número de ciclos para cada grupo. Os resultados mostraram que a microinfiltração aumentou quando as restaurações de uma semana foram submetidas a 500 ciclos; as restaurações de amálgama de três meses mostraram um bom selamento e não foram afetadas pela ciclagem térmica; as restaurações de amálgama com verniz cavitário mostraram pequena ou nenhuma infiltração em todos os períodos e não foram afetadas pela ciclagem térmica.

ANDREWS, HEMBREE<sup>5</sup> avaliaram a comparação das ligas com fase dispersa em relação às ligas esféricas e convencionais quanto à infiltração marginal. Foram confeccionadas cavidades classe V em caninos e pré-molares. Para cada material havia um grupo controle e outro onde a cavidade foi protegida com verniz copal. A avaliação da infiltração foi realizada em 48 horas, 3 meses, 6 meses e 1 ano. Após serem armazenados em solução radioativa, os dentes foram seccionados

longitudinalmente e submetidos a auto-radiografias. Os autores observaram que nas restaurações-controle, a infiltração marginal foi significativa para todos os períodos, com pequena redução aos 6 meses; nas restaurações forradas com verniz, não se verificou infiltração após 48 horas e 3 meses. Além disso, as ligas de fase dispersa, que possuem maior resistência à corrosão, não apresentaram maior infiltração quando comparadas com as ligas esféricas e convencionais.

ANDREWS, HEMBREE JR.<sup>7</sup> realizaram um trabalho sobre infiltração marginal comparando uma liga de amálgama convencional, outra esférica e duas com alto teor de cobre. Foram preparadas cavidades classe V em caninos e pré-molares de cães: a metade das cavidades foram forradas com verniz cavitário antes da inserção do amálgama. Os animais foram sacrificados em intervalos de 24 horas, 3 e 6 meses, quando foram feitas avaliações de microinfiltrações. Essa avaliação foi determinada pela presença de isótopo radioativo na interface dente/restauração, mostrado em auto-radiografia<sup>5</sup> obtida após seccionamento longitudinal dos dentes. Os autores concluíram que as restaurações com verniz sob amálgama mostraram redução de infiltração marginal para todas as ligas usadas.

BEN-AMAR, KAFFE, GORFIL<sup>17</sup> através de revisão de literatura, concluíram que em margens de restaurações de amálgama recém-realizadas invariavelmente ocorria microinfiltração, sendo que, até então, nenhum material restaurador havia sido desenvolvido permitindo a

completa adaptação entre o material e as paredes cavitárias. Com o transcorrer do tempo, ocorria uma diminuição na infiltração marginal em função da deposição de produtos de corrosão e sua penetração na interface dente/restauração. O correto preparo de cavidades e a adequada condensação do material restaurador diminuíam a infiltração marginal em restaurações de amálgama recém-realizadas. Os autores ainda observaram que a aplicação de verniz cavitário nas paredes do preparo era um método indispensável na prevenção da mesma.

LUND, MATTHEWS, MILLER<sup>48</sup> realizaram um estudo com o objetivo de examinar estruturas dentais preparadas que tinham sido tratadas com verniz cavitário e, através de microscopia eletrônica de varredura, determinar quantas camadas de verniz cavitário eram necessárias para selar os túbulos dentinários. A face vestibular de molares humanos recém-extraídos foram preparadas de forma a apresentarem um superfície plana para receber os tratamentos: (1) sem verniz; (2) uma camada de verniz; (3) duas camadas de verniz; (4) três camadas de verniz. Em seguida as amostras foram preparadas para serem avaliadas pela microscopia eletrônica de varredura. Os autores concluíram que uma única camada de verniz cavitário não foi suficiente, duas camadas foram necessárias para selar adequadamente a superfície, mais de duas camadas causaram redução na rugosidade da superfície.

ANDRADA<sup>4</sup> com a finalidade de estudar "in vitro", comparativamente o grau de infiltração marginal em restaurações de amálgama, preparou 300 cavidades classe V na face vestibular de dentes pré-molares e caninos humanos recém-extraídos e restaurou com 3 tipos de ligas (1 convencional e duas enriquecidas com cobre), com ou sem aplicação de verniz cavitário a base de resina copal. Os dentes foram submetidos à ciclagem térmica e foi utilizado como elemento revelador de infiltração o corante fluoresceína sódica a 2%, em saliva artificial. Os dentes preparados foram distribuídos em 5 grupos de 60 unidades para os períodos de observação de 1, 3, 7, 15 e 30 dias. Transcorridos os períodos de observação, os dentes foram lavados, seccionados e avaliados. Analisando os resultados obtidos, o autor conclui que o verniz cavitário, quando aplicado previamente às restaurações de amálgama, reduz eficazmente a infiltração marginal, embora essa eficácia seja parcial, principalmente para as ligas enriquecidas com cobre. Nos períodos de observação de 3 e 7 dias houve um aumento gradativo nos graus de infiltração marginal, principalmente para as ligas enriquecidas com cobre, e, nos períodos de observação de 15 e 30 dias, houve infiltração total em todos os espécimes.

BARKMEIER, et al <sup>15</sup> realizaram um estudo com o objetivo de determinar o efeito do tratamento de flúor tópico nos preparos cavitários sobre a infiltração marginal de restaurações de amálgama. 100 molares humanos extraídos foram usados no estudo; os dentes foram divididos em 10 grupos de 8, os 20 dentes restantes serviram para calibrar os avaliadores. ( I ) nenhum tratamento; ( II ) verniz copal; ( III ) solução

aquosa de flúor estanhoso a 5% ; ( IV ) solução aquosa de flúor estanhoso a 5% mais verniz copal; ( V ) gel flúor estanhoso a 1,2%; ( VI ) gel flúor estanhoso a 1,2% mais o verniz copal; ( VII ) solução flúor estanhoso a 30%; ( VIII ) solução flúor estanhoso a 30% mais verniz copal; ( IX ) flúor fosfato acidulado e estanhoso a 0.717%; ( X ) flúor fosfato acidulado a 0.717% mais verniz copal. Os dentes foram ciclados por 1.500 ciclos. Os resultados mostraram que nenhum dos preparos de flúor sozinho foi tão efetivo como verniz copal na redução de microinfiltração inicial ao redor de restaurações de amálgama. Os autores encontraram significativa redução na microinfiltração marginal quando usaram tratamento com flúor em conjunto com aplicação de duas camadas de verniz.

MURRAY, YATES, WILLIAMS<sup>54</sup> realizaram este estudo com o propósito de avaliar a capacidade do selamento marginal de quatro vernizes cavitários e uma solução fluoretada, sob restaurações de amálgama. 220 cavidades classe V foram preparadas em dentes humanos extraídos e divididos em grupos e cada grupo recebeu aplicação dos vernizes ou da solução fluoretada. Todos os espécimes foram submetidos a 100 ciclos térmicos de um minuto cada um entre 4° C e 58° C . A avaliação da microinfiltração foi determinada pela presença de isótopos radioativos, mostrado em auto-radiografia de 1 dia, 7 dias, 3 e 6 meses. Os resultados mostraram que as restaurações de um dia apresentaram infiltração marginal de média e elevada; em todas as amostras a redução em infiltração ocorreu entre o intervalo do 3 ° e 6° mês, chegando a não apresentar infiltração após 6 meses. Os autores acreditam que a redução

da infiltração ocorreu devido à deposição de produtos de corrosão e não devido à capacidade do verniz e da solução fluoretada de selar as margens.

FANIAN, HADAVI, ASGAR<sup>34</sup> realizaram um experimento com o propósito de avaliar a infiltração marginal em restauração de amálgama. Foram usadas ligas com diferentes tipos de partículas (esférica, corte fino, ou mista) e diferentes composições (alto e baixo teor de cobre). Os testes foram feitos através da técnica de ar pressurizado. Somente as ligas de corte fino apresentaram significativamente maior infiltração marginal do que as outras. Os autores concluíram que a infiltração marginal em restaurações de amálgama não depende somente do tipo de partículas nem da proporção de cobre das ligas.

OMURA, et al<sup>57</sup> desenvolveram um adesivo dentinário denominado Panavia Ex, formado basicamente de uma resina composta cujo líquido continha monômeros e na sua estrutura molecular existia um grupo fosfato, e o pó possui micro partículas inorgânicas. Os autores, através de testes de tração, avaliaram a capacidade de adesão desse material a outras estruturas como: dentina, esmalte bovino, liga de Ni-h jateada, liga de ouro, liga de ouro jateada e porcelana, obtendo os valores de 82,140,360,270 e 240 kg/cm<sup>2</sup> respectivamente. Os resultados deste estudo mostraram que o Panavia Ex apresentou excelente propriedade adesiva à dentina, ao esmalte, às ligas metálicas e à porcelana; a união



mostrou boa resistência após imersão em água e também propriedades mecânicas adequadas para cimentação.

NEWMAN<sup>55</sup> realizou um estudo com o verniz Copalite utilizando dentes humanos extraídos com cavidade classe V previamente preparadas. Comparou-o com outros 5 vernizes (Handliner, Cavitylining, Universal lining, Neutralseal e Varnal ), com a finalidade de verificar a efetividade dos mesmos na redução da microinfiltração sob restaurações de amálgama com liga esférica de alto teor de cobre ( Tytin ). Os dentes da mostra foram divididos em grupos e restaurados sendo, posteriormente estocados em NaCl a 0,9% em 37° C por 24 horas e termociclados por 100 ciclos ( 4 ° C - 60° C ). Após a termociclagem, a mostra foi exposta a isótopos radioativos e analisada. O autor concluiu que, dos 5 vernizes testados, em comparação ao Copalite, tanto o Neutralseal quanto o Varnal, quando diluídos em até 50% da sua concentração de resina copal, mostraram-se igualmente efetivos na redução da microinfiltração sob restauração de amálgama. O autor também concluiu que a aplicação de duas camadas de verniz mostrou-se mais efetiva na redução da microinfiltração do que uma única, independente do verniz usado.

GOTTLIEB, RETIEF, BRADLEY<sup>38</sup> realizaram um trabalho com propósito de avaliar "in vitro" a microinfiltração de restaurações de amálgama convencional e de alto conteúdo de cobre, com e sem aplicação de verniz cavitário. Na superfície vestibular de 160 dentes molares humanos extraídos, foram preparadas cavidades classe V , com margens

gingivais em esmalte; sendo que metade das cavidades foram protegidas com duas camadas de verniz. As restaurações foram polidas após 24 horas e estocadas em saliva artificial a 37° C, por períodos de 2 semanas, 3, 6 e 12 meses quando, então, eram colocados em solução de  $Ca^{45}$ , usada para determinar a microinfiltração. Os dentes foram submetidos a 400 ciclos térmicos variando de 5 ° C a 55° C, intercalados por imersão em isótopo radioativo. Após foram seccionados e realizadas auto-radiografias. Os autores concluíram que restaurações de amálgama convencional, sem verniz cavitário, mostraram redução da infiltração marginal gengival após 12 meses e na margem oclusal após 6 meses; as restaurações com alto teor de cobre mostraram microinfiltração durante todo o período do estudo, sendo maior do que naquelas com amálgama convencional; a aplicação de verniz cavitário não teve efeito significativo sobre a infiltração marginal.

SILVA, et al <sup>64</sup> realizaram um trabalho "in vitro" investigando os feitos de bases e vernizes cavitários em microinfiltração ao redor de restauração de amálgama. Um total de 110 dentes humanos extraídos foram selecionados para o estudo. Cavidades classe V foram preparados e os dentes divididos em grupos, sendo: grupo 1 - somente com verniz copalite; 2 - com cimento de hidróxido de cálcio e verniz; 3 - cimento de óxido de zinco eugenol e verniz cavitário; 4 - sem base ou verniz. Todos os dentes foram restaurados com Dispersalloy. Após foram submetidos a 1000 ciclagens térmicas entre 15° C e 50° C e imersos em solução de azul de metileno a 0,1% por 24 horas. A infiltração foi avaliada pelo método de microscopia e spectofotometria. Os exames foram feitos após estocagem de 48 horas, 1 e 3 meses. Os resultados do estudo sugerem que a

infiltração ao redor de restaurações de amálgama pode ser minimizada pela aplicação de duas camadas de verniz copal limitada às paredes e margens cavo superficiais.

BEN-AMAR, et al <sup>18</sup> avaliaram a microinfiltração de restaurações de amálgama usando 3 tipos de ligas e variando o número de aplicações de verniz cavitário. Cavidades classe V foram preparadas nas faces vestibular e lingual de 125 dentes humanos hígidos extraídos e randomicamente divididos em 3 grupos conforme as ligas. Cada grupo foi então dividido em três subgrupos: 1- sem verniz cavitário; 2 - com uma camada de verniz, antes da restauração; 3 - com duas camadas de verniz, antes da restauração . Os dentes foram sujeitos a 25 ciclos térmicos entre 4° C e 60° C em fuccina básica a 0,5% e após foram seccionados e avaliados pela penetração do corante. Os autores concluíram que o verniz Copalite reduz significativamente a infiltração marginal ao redor de restaurações de amálgama com ligas esféricas e convencionais, quando aplicadas em duas camadas. Entretanto não reduz significativamente a infiltração quando usado amálgama com ligas do tipo de fase dispersa, as quais produziram melhor selamento marginal sem verniz cavitário.

VARGA, MATSUMURA, MASUHARA<sup>68</sup> examinaram as condições adesivas do amálgama ao esmalte dental e o efeito de vedação marginal usando dois tipos de resinas adesivas ( 4 META e PANAVIA Ex). Em dentes humanos extraídos foram preparadas cavidades classe I sem bisel e divididas em 5 grupos: 1 - restaurada somente com amálgama; 2 - resina

4- META sem condicionamento ácido mais amálgama; 3 - Panavia Ex sem condicionamento ácido mais amálgama; 4 - condicionamento ácido com  $H_3PO_4$  a 65% por 30 segundos mais resina 4-META mais amálgama; 5- condicionamento ácido com  $H_3PO_4$  a 40% por 60 segundos mais Panavia Ex mais amálgama. Os efeitos da vedação e adesão foram medidos pela penetração do corante. Essa experiência mostra que, usando-se algum tipo de adesivo, a microinfiltração de restauração de amálgama pode ser diminuída. Esses dois materiais adesivos testados tiveram uma excelente habilidade de vedar a infiltração entre amálgama e dente.

SHIMIZU, et al <sup>62</sup> descreveram três casos clínicos onde foi idealizada uma técnica de “amálgama adesivo” para dentes vitais com grandes cavidades de cárie ou cáries proximais. A técnica usada foi a seguinte : 1 - isolamento do campo operatório; 2- remoção da dentina cariada; 3- preparo cavitário; 4- proteção pulpar com  $Ca(OH)_2$  e/ou ZOE, quando necessário; 5 - aplicação de fluoreto; 6- aplicação do material de base, ionômero de vidro; 7- condicionamento ácido do esmalte por 60 segundos e aplicação de Panavia Ex; 8- restauração com amálgama e polimento. Todos os casos apresentados, restaurados com amálgama pela nova técnica, mostraram bons resultados. Os autores sugeriram que essa nova técnica seria muito conveniente para restaurações de dentes com amplas cavidades de cárie ou cáries proximais.

SHIMIZU, UI, KAWAKAMI<sup>63</sup> pesquisaram o efeito do cimento adesivo Panavia Ex, na redução de microinfiltração em restaurações de amálgama com ou sem base de ionômero de vidro e tratamento com fluoreto. Em 24 dentes pré-molares humanos extraídos, foram preparadas cavidades classe II nas faces mesiais e distais, e divididos em 6 grupos: 1- restauração de amálgama; 2- Panavia Ex e amálgama; 3- ionômero de vidro e amálgama; 4- ionômero de vidro, Panavia e amálgama; 5- ionômero de vidro, fluoreto, Panavia e amálgama; 6- fluoreto, ionômero de vidro, Panavia e amálgama. Depois de restaurados, os dentes foram armazenados em água destilada a 37° C por 24 horas e então foram polidos. As restaurações foram submetidas a 100 ciclos térmicos entre 4° C e 60° C e em seguida foram imersos em solução de azul de metileno a 1% por 24 horas. Após foram seccionados longitudinalmente para avaliação da penetração do corante. Os resultados indicaram que o Panavia sob restaurações de amálgama foi capaz de reduzir a microinfiltração, quando comparada com o controle que não recebeu nenhum tipo de forramento, mas o melhor resultado foi encontrado na combinação de fluoreto, ionômero de vidro e Panavia sob as restaurações de amálgama.

MAZER, REHFELD, LEINFELDER<sup>53</sup> realizaram um trabalho com o propósito de determinar a extensão da microinfiltração em restaurações de amálgama em combinação com diferentes tipos de vernizes cavitários. 60 dentes molares humanos hígidos extraídos foram selecionados para o estudo e divididos em 6 grupos. Dois foram para controle, 2 ligas de amálgama (Tytin e Dispersalloy), 2 vernizes cavitários (Copalite e Cavi-line) e uma base de hidróxido de Cálcio (Pulpdent) foram usados em preparos

classe V. Duas camadas de verniz foram aplicadas (exceto nos grupos controle) antes da inserção do amálgama. Após restaurados os dentes foram armazenados em água deionizada a 37°C. Medidas de microinfiltração foram feitas quinzenalmente por um período de 4 meses. Os grupos controle e experimental mostraram um certo grau de microinfiltração. Nenhuma diferença considerável foi observada entre Tytin com Cavi-line e o Tytin controle, ou entre Dispersalloy com Cavi-line e Dispersalloy controle. O uso de Copalite resultou em um maior grau de infiltração do que Cavi-line para ambos os tipos de restaurações de amálgama. Baseado nesse estudo, concluiu-se que o verniz cavitário não reduz efetivamente microinfiltração.

BEN-AMAR, et al <sup>20</sup> realizaram um estudo piloto com o propósito de avaliar o efeito do adesivo dentinário Scotchbond sobre microinfiltração em restaurações de amálgama. Em 44 dentes humanos pré-molares e molares foram preparadas cavidades classe V nas superfícies vestibular e lingual e divididos em grupos : 1 - restaurações somente com amálgama; 2 - duas camadas de verniz cavitário Copalite; 3 - condicionamento das margens em esmalte com ácido fosfórico a 35% por 60 segundos, e aplicada uma camada de adesivo; 4 - condicionamento ácido como no grupo II e aplicadas duas camadas de adesivo. Após restaurados, os dentes ficaram armazenados 7 dias em solução salina a 37° C . Todos os dentes foram submetidos a 200 ciclos térmicos em temperaturas entre 4° C e 55° C, numa solução de fuccina básica a 0,5%, onde permaneceram por 10 dias. Os dentes foram seccionados e analisada a microinfiltração pela penetração do corante. Os resultados mostraram que uma ou duas

camadas de adesivo dentinário Scotchbond, precedido de condicionamento ácido do esmalte por 60 segundos, elimina a microinfiltração em restaurações recentes de amálgama. Esse resultado foi importante nas paredes gengivais onde normalmente ocorre maior infiltração marginal.

CONSANI, RUHNKE, VERONESI <sup>23</sup> testaram a eficiência da aplicação tópica de soluções fluoretadas, na diminuição das infiltrações marginais em dentina. Foram utilizados 27 dentes humanos recém-extraídos e armazenados em solução fisiológica. Cavidades circulares foram preparadas nas faces Vestibular e Lingual dos dentes. Os preparos da face Vestibular receberam aplicações tópicas das soluções fluoretadas e as faces Linguais foram utilizadas como controle. Os dentes foram divididos em 3 grupos de nove cada um e cada grupo recebeu uma solução fluoretada: fluoreto estanhoso (8%), fluoreto de sódio (2%) ou fluoreto de sódio acidulado. Em seguida à aplicação tópica da solução fluoretada 3 dentes de cada grupo tiveram as cavidades preenchidas com solução de fuccina básica a 0,5% e os dentes armazenados em estufa a 37° C por 12 horas. Outros 3 dentes de cada grupo, após a aplicação de solução fluoretada, foram armazenados em uma estufa por 7 dias a 37°C; em seguida foram submetidos à ação do corante por 12 horas. Os últimos 3 dentes de cada grupo foram submetidos ao mesmo tratamento e o corante foi aplicado após 90 dias de armazenagem. Os resultados foram analisados pelos níveis de infiltração dentinária. A conclusão foi que a aplicação tópica de soluções fluoretadas pode reduzir a permeabilidade dentinária. A mais significativa redução foi obtida com o fluoreto estanhoso a 8% verificada na aplicação imediata do corante.

STANINEC, HOLT<sup>66</sup> realizaram um estudo com o objetivo de analisar a microinfiltração em restaurações de amálgama usando resina adesiva e verniz copal. Dois grupos de dentes molares humanos hígidos foram selecionados. Em cada grupo duas cavidades opostas classe V foram preparadas. O grupo um consistiu de restauração experimental revestida de resina adesiva, Panavia Ex, em uma das faces e de restauração controle revestida por duas camadas de verniz copal na face oposta; o grupo dois consistiu de restauração experimental revestida de resina adesiva em uma das faces e restauração controle não revestida na face oposta de cada dente. As restaurações experimentais foram acondicionadas com ácido fosfórico a 37% por 30 segundos; todas as restaurações foram feitas com amálgama de alto conteúdo de cobre, Tytin. Após restaurados, os espécimes foram armazenados em água por 24 horas, em seguida foram sujeitos a 100 ciclos térmicos entre 4° C e 60° C e foram deixados por 24 horas imersos em solução corante de fuccina básica. A microinfiltração, foi, então, avaliada pela penetração do corante. Os autores observaram menor microinfiltração nas restaurações revestidas com resina adesiva do que em restaurações revestidas de verniz cavitário ou restaurações não revestidas.

KELSEY, PANNETON<sup>45</sup> realizaram um estudo com o objetivo de avaliar e comparar a efetividade de dois forradores cavitários (Barrier e Cavi-Line) com verniz Copalite, a respeito da redução de microinfiltração inicial em restaurações de amálgama. 40 molares humanos extraídos, com preparos classe V foram randomicamente divididos em 4 grupos e



restaurados : (1) somente amálgama; (2) Copalite e amálgama; (3) Barrier e amálgama; (4) Cavi-Line e amálgama. Os vernizes foram aplicados em 2 camadas e todos os dentes restaurados com Dispersalloy. Os dentes, após restaurados, foram termociclados por 24 horas. Após a termociclagem ficaram armazenados em água destilada a 37° C por 24 horas e então imersos em solução cristal de violeta a 0,05% por 4 horas. A microinfiltração foi avaliada pela técnica de penetração do corante. Os autores concluíram que seria prudente os clínicos usarem o verniz Copalite para reduzir a microinfiltração, porque nenhum dos outros forradores analisados nesse estudo foi efetivo como o Copalite na redução de microinfiltração.

WRIGHT, et al<sup>71</sup> realizaram um estudo "in vivo" com o propósito de determinar o efeito do verniz cavitário (Copalite) na microinfiltração de dois amálgamas: Tytin e Dispersalloy. Foram preparadas cavidades classe I em 36 molares cuja parede pulpar foi protegida com hidróxido de cálcio. Em seguida foram recobertas com verniz copal. Após, as restaurações foram colocadas em contato com água gelada por 1 minuto. Papéis indicadores de Ph foram colocados sobre a restauração para detectar a presença de íons hidroxila. Foram feitas avaliações após 1, 2, 4, 6, 8, 16 semanas e 6 meses. No caso do Dispersalloy, o verniz não reduziu consideravelmente a infiltração, exceto no final de 8 semanas, mas para o Tytin a redução foi significativa.

BEN-AMAR<sup>16</sup> analisou as principais causas que contribuíram para a ocorrência de microinfiltração marginal em restaurações de amálgama recentes. Essas causas variavam desde a falta de adesão do amálgama à estrutura do dente, diferença no coeficiente de expansão térmica entre amálgama e dente, mudanças dimensionais durante a presa do material, e outros fatores. Também foram discutidos os métodos para redução de microinfiltração. O autor acredita que um correto preparo cavitário, manipulação e condensação adequada, e acabamento pode minimizar a microinfiltração em restaurações de amálgama; como o uso de um verniz convencional ou adesivo dentinário nas paredes cavitárias antes da inserção do amálgama, é o melhor método para reduzir a microinfiltração.

BEN-AMAR, et al<sup>19</sup> realizaram um estudo "in vitro" para avaliar as propriedades de selamento por longo período de tempo comparando um adesivo dentinário fotopolimerizável (Scotchbond) e um verniz copal convencional (Copalite). Em 55 dentes humanos hígidos foram preparadas cavidades MOD e divididas em 3 grupos que foram restaurados como segue: ( I ) somente com amálgama; ( II ) duas camadas de verniz e amálgama; ( III ) adesivo dental fotopolimerizável e amálgama. Os espécimes foram armazenados por 6 meses, com procedimento de termociclagem mensal (200 vezes), a termociclagem final foi feita em uma solução de fuccina básica a 0,5%. Após, os dentes foram estocados em solução corada por 7 dias a 37 ° C. A microinfiltração foi, então, analisada pela penetração do corante. Os autores concluíram que duas aplicações de verniz Copalite foram significativamente menos efetivas na redução de

microinfiltração comparadas com aplicação do agente adesivo dentinário (Scotchbond fotopolimerizável).

BEN-AMAR, et al <sup>21</sup> realizaram um estudo avaliando o efeito de selamento de um material adesivo (amalgabond baseado em 4 - META) comparado com um verniz convencional (Copalite) e um verniz contendo prata (Amalgamliner). Cavidades classe V foram preparadas na superfície mesial e distal até a junção cimento-esmalte em pré-molares recém-extraídos. As cavidades foram divididas em 3 grupos para cada um dos materiais e restauradas com amálgama. Os dentes restaurados foram sujeitos à ciclagem térmica e a repetidas cargas oclusais e então estocados em solução corante por 4 dias. Os dentes foram seccionados e examinados com um microscópio para avaliar o grau de penetração do corante ao redor da restauração de amálgama. Amalgabond mostrou ser significativamente melhor agente selante do que o Amalgamliner ou Copalite.

MANDERS, GARCIA-GODOY, BARNWELL <sup>52</sup> realizaram um estudo com o propósito de avaliar a capacidade de selamento de 4 tipos de tratamento de cavidades sob restaurações de amálgama. Preparos classe V foram feitos em 20 dentes extraídos e randomicamente divididos em 4 grupos de 5 dentes cada ( 10 restaurações para cada grupo ): ( I ) sem forramento; ( II ) duas aplicações de copalite; ( III ) uma base de IRM; ( IV ) uma base de chelon-silver. Os dentes foram restaurados com Dispersalloy. Após restaurados, os dentes foram submetidos à termociclagem e

posteriormente armazenados em fuccina básica a 2% por 24 horas. Os dentes foram seccionados e avaliados pela penetração do corante. Os autores concluíram que as restaurações de amálgama com base de verniz ou ionômero de vidro mostraram menor microinfiltração do que aquelas restaurações com base de IRM ou sem tratamento ( grupo I ). Com o verniz copalite, a microinfiltração estendeu-se além da parede axial ( em direção à câmara pulpar através dos túbulos dentinários ), enquanto que, com a base de ionômero de vidro, a microinfiltração ficou limitada à interface dente-restauração.

ARCORIA, et al <sup>9</sup> realizaram um estudo com o propósito de comparar a microinfiltração ao redor de dois tipos de restaurações forradas com cimento de ionômero de vidro após termociclagem. Foram feitos preparos classe V em 48 dentes molares extraídos; metade dos preparos foram forrados com, ionômero de vidro e a outra metade não recebeu forramento . Amálgama e ionômero de vidro foram os materiais restauradores utilizados. Restaurações selecionadas foram termocicladadas 625 vezes entre 4° C e 50° C . Os dentes foram imersos em azul de metileno a 0,5%, seccionados e analisados pela penetração do corante. Dados analisados indicaram diferenças significantes decorrentes de fatores como: termociclagem, tipo de material restaurador usado, presença de forramento de ionômero de vidro. Os autores concluíram que o uso de base de ionômero de vidro reduz significativamente a microinfiltração em ambas as restaurações, quando sujeitas à termociclagem.

FITCHIE, et al <sup>35</sup> realizaram um estudo "in vitro" com o objetivo de avaliar a efetividade de dois vernizes cavitários, Copalite e Barrier, na redução de microinfiltração em restaurações recentes de amálgama com alto teor de cobre, Tytin. Em 54 dentes humanos extraídos foram preparadas cavidades classe I e divididas em 3 grupos: 1- controle, sem verniz; 2- com duas camadas de verniz, Copalite; 3- com duas camadas de verniz Barrier. Os dentes foram submetidos a 100 ciclos térmicos de 1 minuto cada entre 4° C e 58° C e a microinfiltração foi determinada pela presença de isótopos radioativos na interface dente-restauração mostrado em auto-radiografias. Foram analisadas em intervalos de uma semana, 6 meses e 1 ano. Segundo os autores é extremamente importante utilizar verniz cavitário para prevenir microinfiltração em restaurações recentes de amálgama com alto teor de cobre. Copalite mostrou ser melhor do que Barrier nos intervalos de 6 e 12 meses. No entanto parece que o espaço deixado pela dissolução do verniz é muito amplo para permitir selamento espontâneo do amálgama com alto conteúdo de cobre.

McCOMB, BEN-AMAR, BROWN<sup>49</sup> estudaram a capacidade de selamento de 3 vernizes terapêuticos com um verniz convencional à base de copal, aplicado sob restaurações de amálgama, com alto conteúdo de cobre. Cavidades de classe V foram preparadas em 40 dentes humanos extraídos. Foram utilizados 2 vernizes contendo fluoretos, Duraflúor e Flúorprotector, outro experimental contendo Clorexidina e o Copalite, aplicados em duas camadas, nos preparos cavitários. Em seguida, restaurações com o amálgama Tytin foram realizadas, e os dentes armazenados em água a 37 ° C por 24 horas. Depois esses dentes foram

submetidos a 1000 ciclagens térmicas entre 1° C e 50° C. Os ápices dos dentes foram selados com resina DuraLay e o restante da superfície, exceto o contorno da restauração, foi protegido com esmalte de unha, antes de imergí-los em solução de fuccina básica a 0,1% por 24 horas. Os dentes sofreram 3 secções no sentido inciso-gengival e foram analisados em aumento de 2,5 vezes. Os resultados indicaram que os vernizes terapêuticos podem selar a restauração de amálgama da mesma forma ou até melhor que vernizes convencionais à base de copal.

GARONE NETTO, OLIVEIRA<sup>36</sup> desenvolveram um trabalho em relação ao amálgama abordando questões como o desenvolvimento do amálgama nas últimas décadas, mudanças na composição das ligas, utilização de adesivos com o intuito de melhorar o selamento marginal, toxicidade do mercúrio resultante dessas restaurações e a substituição definitiva do amálgama pelas resinas compostas. Os autores concluíram a superioridade das ligas com alto teor de cobre quando comparadas às convencionais quanto ao desempenho clínico. Em relação à toxicidade, desde que sejam tomados todos os cuidados relativos ao manuseio, não deve ser considerado tóxico. Os autores concluíram ainda que o uso de adesivos dentinários sob restaurações de amálgama diminui sensivelmente a microinfiltração na interface dente-restauração e que as resinas compostas não se encontravam aptas a substituírem o amálgama de prata.

ARCORIA, FISHER, WAGNER<sup>8</sup> avaliaram a infiltração marginal em restaurações de amálgama com base de ionômero de vidro e coberta com um verniz de ionômero de vidro. Foram feitos preparos classe V em 48 molares humanos extraídos. A base de ionômero de vidro e o verniz foram colocados em preparos selecionados. O amálgama Tytin foi usado para restaurar todos os dentes. Metade da amostra foi termociclada por 5 dias em temperaturas entre 5° C e 50° C, a outra metade foi armazenada em água destilada. Todos os dentes foram imersos em corante azul de metileno a 0,5% e seccionados verticalmente para serem analisados. Os resultados mostraram que a termociclagem não teve um efeito significativo em microinfiltração, exceto quando a base de ionômero de vidro e verniz foram usadas. O uso de uma base de ionômero de vidro mostrou ser mais efetivo na redução de microinfiltração.

CORDELL, NEWMAN, BERKEY<sup>27</sup> realizaram um estudo com o objetivo de avaliar a capacidade de 3 agentes adesivos, Panavia, Amalgabond e Clearfill em reduzir infiltração marginal em restaurações de amálgama com e sem um pré-condicionamento de dentina com H<sub>3</sub> PO<sub>4</sub> a 37%. O amálgama com verniz cavitário serviu como controle. Os preparos foram realizados com margens cavosuperficiais em esmalte e dentina. Os espécimes foram armazenados em água a 37° C e termociclados. As amostras foram coradas com cristal de violeta por 8 e 38 dias e analisados. Quase todas as amostras apresentaram pequena infiltração em 8 dias. A maior infiltração em esmalte foi encontrada em 38 dias do Clearfill condicionado e não condicionado; a maior infiltração em dentina em 38 dias foi para Copalite, Panavia não condicionada,

Amalgabond condicionado e Clearfill condicionado e não condicionado. Em 8 dias os preparos em dentina tiveram significativamente maior infiltração do que os preparos em esmalte para Clearfill condicionado e não condicionado. Embora essas técnicas previnam infiltração marginal inicial, parece haver um aumento em um mês, especialmente nas margens em dentina.

SUH<sup>67</sup> discorreu sobre o sistema adesivo All Bond, com o propósito de explicar suas características, sua química, bem como as hipóteses de trabalho. O sistema All Bond é um sistema adesivo universal que é capaz de aderir compósito a todas as superfícies relacionadas ao dente: dentina, esmalte, ligas metálicas (preciosas e não preciosas), amálgama, porcelana e compósito. É também o único sistema que permite a técnica de condicionamento somente de esmalte e condicionamento total.

COOLEY, TSENG, BARKMEIER<sup>25</sup> avaliaram a microinfiltração marginal de um sistema adesivo (amalgabond) comparando-o com o verniz cavitário (cavi-line) em restaurações de amálgama. Cavidade classe V, foram preparadas na face Vestibular de 46 dentes molares humanos extraídos com a margem oclusal em esmalte e margem gengival em dentina e cimento. Metade dos espécimes foram tratados com amalgabond de acordo com especificações do fabricante. A outra metade foi tratada com duas camadas de verniz cavitário. Os dois grupos foram restaurados com Dispersalloy. Os espécimes foram estocados em água



destilada a 37° C por 24 horas. Após, os dentes foram termociclados por 24 horas (800 ciclos) entre 6° C e 60° C. A avaliação da microinfiltração foi feita pela penetração do corante azul de metileno a 5%. Os autores concluíram que ambos os grupos tratados com Amalgabond e o grupo tratado com Cavi-Line apresentaram microinfiltração. Entretanto quando usado o Amalgabond teve infiltração significativamente menor em ambas as margens do que o grupo que usou Cavi-Line.

BALDISSERA, et al <sup>11</sup> realizaram uma pesquisa onde foi avaliado o comportamento de restaurações de amálgama combinados com diferentes materiais em relação à capacidade de impedir ou não a infiltração marginal. Foram preparadas 4 cavidades em cada um dos 33 dentes molares humanos extraídos, selecionados e para cada cavidade foi utilizada uma combinação diferente, ou seja, verniz convencional, adesivo dentinário XR Bond, cimento ionomérico Chelon Silver e cimento ionomérico Vitrebond, todos com amálgama Dispersalloy. Após todos os dentes terem sido restaurados, foram armazenados em água por oito dias e, durante a semana seguinte, submetidos aos testes de ciclagem térmica com corante azul de metileno, os ciclos foram diários com duração de duas horas e trinta minutos em temperaturas entre 5° C e 58° C. Após ciclados os dentes foram lavados, secos e cortados para avaliação da penetração do corante. Os resultados demonstraram que houve diferença estatisticamente significante entre os materiais avaliados, sendo que os melhores resultados foram obtidos com o cimento ionomérico, principalmente o Vitrebond; o verniz cavitário foi o menos efetivo no

controle de infiltração, ficando o adesivo dentinário com os resultados intermediários.

AL-MOAYAD, ABOUSH, ELDERTON<sup>2</sup>, avaliaram a efetividade do forramento/base de ionômero de vidro (Vitrebond), e duas resinas adesivas (Amalgabond e Panavia Ex) em amálgama aderindo a esmalte e dentina em cavidades "in vitro". Restaurações feitas sem nenhum intermediário ou com verniz serviram para comparação. Foram preparadas cavidades não retentivas padronizadas na superfície Vestibular de 78 dentes molares humanos extraídos. Após aplicação dos materiais adesivos, as cavidades foram restauradas com amálgama (Dispersalloy). Cada espécime foi estocado por 24 horas em água destilada a 37° C. As restaurações de amálgama foram então tracionadas da cavidade usando-se uma máquina Instron, e valores de força retentiva foram registrados. Os resultados mostraram que qualquer dos 3 agentes intermediários adesivos aumentaram substancialmente a retenção das restaurações de amálgama. O Vitrebond teve a média mais alta de força retentiva avaliada, seguida pelo Amalgabond e Panavia. O Vitrebond falhou devido à fratura total do esmalte e à falha coesiva da camada de ionômero de vidro. O amalgabond falhou na interface amálgama /resina, enquanto a Panavia Ex mostrou fraturas no esmalte e falhas na interface dentina/resina. Parece que o Vitrebond tem potencial de ser um efetivo adesivo para amálgama "in vivo".

SAIKU, GERMAIN, MEIERS<sup>61</sup> realizaram um trabalho com o propósito de analisar a efetividade do Amalgabond na redução de microinfiltração em restaurações de amálgama e avaliar a natureza da interface dente/forramento/ amálgama . A microinfiltração foi comparada em restaurações de amálgama classe V quando nenhuma base (controle negativo), verniz Copalite (controle positivo) e Amalgabond foram usados. Dispersalloy e Tytin também foram comparados para investigar se o tipo de partículas de amálgama influencia o grau de microinfiltração. Foram utilizados no estudo 40 molares humanos hígidos, divididos em 8 grupos. Depois de restaurados os dentes foram colocados em água a 37 ° C por 24 horas. Dois grupos foram estocados em água a 37% por 30 dias. Todos os espécimes foram termociclados por 3000 ciclos, em recipientes contendo corante fuccina básica a 0,5%. Após a termociclagem os dentes foram seccionados e examinados pelo grau de penetração do corante. Resultados indicaram que as restaurações com forramento de Amalgabond mostraram significativamente menor infiltração do que verniz copal ou restauração sem forramento em ambas as margens esmalte e dentina. Dentro do grupo de Amalgabond, a combinação Amalgabond/Dispersalloy apresentou significativamente menor microinfiltração do que a combinação Amalgabond/Tytin na margem em esmalte. Quando usado o forramento Amalgabond e o dente armazenado por trinta dias antes da termociclagem, houve significante aumento em microinfiltração em margens de esmalte e dentina comparado com os grupos Amalgabond não armazenados.

BAGLEY, WAKEFIELD, ROBBINS<sup>10</sup>, realizaram um estudo "in vitro" com o propósito de avaliar sistemas adesivos para amálgama, Amalgabond plus e All Bond 2, comparando os valores obtidos com Amalgabond plus com HPA e All Bond 2 com Liner F, nos quais o material de carga adicional fornecido pelo fabricante foi usado. Foi considerada a capacidade de adesão do amálgama à superfície de dentina recém preparada. Os resultados indicaram uma diferença estatisticamente significativa entre Amalgabond plus com HPA e All Bond 2 com Liner F quando comparado com Amalgabond plus e All Bond 2; o uso de agentes adesivos com carga produziu significativamente maior força adesiva entre dente e amálgama do que o uso de agente adesivo sem carga.

PIMENTA,<sup>58</sup> estudou algumas formas de se prevenir ou evitar a progressão de cáries secundárias, adjacentes à restaurações de amálgama. Dentes 3º molares foram seccionados longitudinalmente obtendo-se 72 blocos dentais divididos em 6 grupos: 1- restaurações de amálgama sem pré-tratamento; 2- uso de verniz cavitário (Copalite); 3- aplicação de flúor fosfato acidulado a 1,23% pH 4,0; 4- agente intermediário resinoso Panavia Ex; 5- uso de Photac-bond como base; 6- restaurações controle. Os blocos foram submetidos a ciclagem de pH permanecendo 6 h na solução Des-(Acetato 75 mM pH 4,3; 2,0 mM de Ca e P) e 18 h na solução Re-(Tris 0,1 M pH 7,0, 1,5 mM de Ca e 0,9 mM de P). Quando na solução Des-, os blocos dentais foram submetidos a ciclagens térmicas entre 5° C e 55° C. Totalizando-se em 14 dias, 10 ciclagens de pH e 200 ciclagens térmicas, após o que os blocos dentais foram preparados para as determinações da dureza do esmalte utilizando-se microdurômetro

SHIMADZU Hm 2000, com carga de 25 gr. As impressões foram feitas em 12 posições localizando-se a 20, 50, 100 e 200  $\mu\text{m}$  de distância das margens e a 20, 40 e 60  $\mu\text{m}$  de profundidade do ângulo cavosuperficial em direção ao limite amelo-dentinário. Avaliando as diferenças significativas entre os tratamentos, pôde-se observar que a utilização, da técnica do amálgama adesivo foi efetiva em evitar a progressão das lesões de cárie. Já, com respeito da liberação de íons fluoreto, os cimentos de ionômero de vidro e o flúor fosfato acidulado 1,23% pH 4 foram também capazes de - reduzir as desmineralizações quando colocados sob as restaurações de amálgama.

## ***3 PROPOSIÇÃO***

### **3 PROPOSIÇÃO**

Este trabalho tem como objetivo avaliar, comparativamente, o selamento marginal em esmalte e dentina proporcionado por um sistema adesivo, pelo fluoreto acidulado, por um verniz cavitário e por um ionômero de vidro, quando empregados em cavidades classe II MOD preparadas em dentes permanentes e restauradas com amálgama .

## ***4 MATERIAL E MÉTODO***



## 4 MATERIAL E MÉTODO

### 4.1 Especificação de Materiais, Instrumentais e Aparelhos

A numeração usada (1a,2b,...) foi específica para este caso.

- 1a Broca carbide nº 56 - SS White
- 2b Turbina de alta rotação - GNATUS - Ribeirão Preto - SP
- 3c Instrumentos cortantes manuais - DUFLEX - Brasil
- 4d All-Etch - BISCO - USA
- 5e Primer A e B - BISCO - USA
- 6f Aparelho fotopolimerizador-OPTILUX 400 - Demetron-USA
- 7g Liner F - BISCO - USA
- 8h Flúor fosfato acidulado 1,23% - ODAHCAM - Brasil
- 9i Verniz cavitário, Copalite - COOLEY e COOLEY - USA
- 10j Ionômero de vidro, Vitrebond - 3M - USA
- 11k Dispersalloy - JOHNSON - JOHNSON - Brasil
- 12l Amalgamador Varimix II - L.D. CAULK CO - USA
- 13m Cola de presa rápida, Araldite - BRASCOLA - Brasil
- 14n Plastificador de godiva - MARI-JÓS - Brasil
- 15o Termômetro de mercúrio - NIKKEI - Japão
- 16p Disco de diamante - KG SORENSEN

## 4.2 Considerações Gerais

Foram utilizados no presente estudo cinqüenta dentes pré-molares humanos extraídos por razões ortodônticas. Os dentes, após extraídos, foram limpos, polidos e acondicionados em água destilada. Antes da realização do preparo cavitário, os dentes foram examinados com a finalidade de observar a presença ou não de trincas no esmalte. Os dentes que apresentavam trincas no esmalte na região a ser preparada eram descartados.

Cavidades classe II MOD foram preparadas com brocas carbide nº 56<sup>1a</sup>, montadas em uma turbina de alta rotação<sup>2b</sup> refrigerada a ar/água, sendo que o dente foi suportado manualmente.

A largura da cavidade foi de 1/3 da abertura no istmo na fase oclusal e 1/3 da medida vestibulo lingual nas faces proximais.

As paredes internas da cavidade foram preparadas paralelas entre si. Nenhuma retenção adicional foi realizada. A parede gengival de uma das faces proximais foi localizada a aproximadamente 2mm aquém da junção dentina-esmalte, enquanto que a outra foi estendida a aproximadamente 2mm além da junção dentina-esmalte. Todos os ângulos cavosuperficiais das cavidades foram acabadas com recortadores de margem gengival<sup>3c</sup>. Em seguida os dentes preparados foram novamente armazenados em água destilada à temperatura ambiente.

### **4.3 Limpeza dos Preparos Cavitários**

Para limpeza das cavidades foi empregado água oxigenada a 3%, a qual era esfregada, com o auxílio de uma bolinha de algodão, durante 10 segundos sobre as paredes das cavidades e, imediatamente, era removida com um "spray" ar/água. Em seguida as cavidades eram secas com suaves jatos de ar e divididas em grupos de dez dentes cada um, os quais receberam diferentes tratamentos.

### **4.4 Tratamento dos Preparos Cavitários**

#### **4.4.1 Tratamento A - Adesivo e Amálgama**

Foi feito condicionamento ácido do esmalte e dentina com ácido fosfórico a 10% (All-Etch<sup>4d</sup>), por 15 segundos. Após, a cavidade foi lavada, o excesso de água foi removido com suaves jatos de ar por 1 a 2 segundos; a cavidade não era totalmente seca. A seguir foram misturadas proporções iguais de PRIMER<sup>5e</sup> A e B e aplicadas cinco camadas consecutivas em esmalte e dentina, sem secagem entre as aplicações; após aplicadas as cinco camadas, todas as superfícies foram secas com suaves jatos de ar por 5 a 6 segundos. Em seguida o material era

polimerizado por 20 segundos pelo aparelho fotopolimerizador OPTILUX 400<sup>6f</sup>. Proporções iguais de catalisador e base Liner-F<sup>7g</sup> foram misturadas e, com o auxílio de um aplicador de dycal, aplicadas imediatamente sobre todas as superfícies da cavidade. A seguir receberam a restauração de amálgama.

#### 4.4.2 Tratamento B - Flúor e Amálgama

Foi feita uma aplicação de flúor fosfato acidulado<sup>8h</sup> a 1,23%, durante 2 minutos, após foi removido o excesso de flúor com o auxílio de uma bolinha de algodão e secada a cavidade com suaves jatos de ar. A cavidade não era mais lavada; após, recebeu a restauração de amálgama.

#### 4.4.3 Tratamento C - Verniz Cavitário e Amálgama

Foram aplicadas duas camadas de verniz cavitário, COPALITE<sup>9i</sup>, com o auxílio de um pincel pêlo de camelo nº 00, em todas as paredes da cavidade. A primeira camada de verniz era seca com leve jato de ar e, em seguida, era aplicada uma segunda camada de verniz sobre a primeira, permitindo-se sua secagem naturalmente. Após foi restaurado com amálgama.

#### 4.4.4 Tratamento D - Ionômero de Vidro e Amálgama

O cimento ionômero de vidro, VITREBOND<sup>10j</sup>, foi proporcionado de acordo com as especificações do fabricante.

Para a mistura do pó e líquido, utilizaram-se uma espátula de ágata e uma placa de vidro. O pó foi dividido em duas porções que foram adicionadas rapidamente ao líquido, uma de cada vez. A mistura foi levada à cavidade com o auxílio de um aplicador de dycal. Em seguida foi polimerizada por 30 segundos pelo aparelho fotopolimerizador OPTILUX 400<sup>6f</sup>, e realizada a restauração com amálgama.

#### 4.4.5 Tratamento E - somente Restauração de Amálgama

Restauração de amálgama colocada diretamente na cavidade sem tratamento.

## 4.5 Técnica Restauradora com Amálgama

Todos os dentes receberam restauração de amálgama conforme a técnica descrita a seguir:

Inicialmente uma fita matriz de aço de 5mm foi adaptada com o auxílio de um porta matriz TOFFLEMIRE, a liga para amálgama de prata DISPERSALLOY<sup>11k</sup> e o mercúrio foram pesados numa balança do tipo CRANDWAL na proporção de 1:1, que era indicada pelo fabricante. Em seguida, com o auxílio de um amalgamador mecânico VARIMIX II<sup>12l</sup>, com velocidade de m2 durante 10 segundos, efetuou-se a trituração mecânica. O procedimento de condensação iniciou-se pelos caixas proximais com condensadores de WARD, de menor diâmetro; após o preenchimento das caixas proximais, mudou-se para condensadores de maior diâmetro para a condensação oclusal. Após a condensação final foi executada a escultura com instrumentos HOLLENBACK nº 3 S.

## 4.6 Tratamento Térmico

Concluídas as restaurações, os dentes foram imediatamente isolados com duas camadas de cola de presa rápida<sup>13m</sup> e uma camada de esmalte para unhas, em cores diferentes para cada grupo, deixando-se

apenas 2mm ao redor das restaurações sem o devido isolamento. Após o esmalte estar seco, os espécimes foram armazenados em água destilada à temperatura ambiente por 24 horas. Após foram submetidos à ciclagem térmica em dois plastificadores de godiva<sup>14n</sup> previamente regulados a 37° C e 55° C e um isopor de gelo, onde a temperatura permanece próxima a 5° C, aferidos com um termômetro de mercúrio<sup>15o</sup>. O tratamento térmico foi constituído de 5 ciclos, três vezes ao dia, durante 7 dias, totalizando 105 ciclos. Cada ciclo consistiu de 5 minutos a 37° C, 5 segundos a 5° C, 5 minutos a 37° C e 5 segundos a 55° C. Entre um ciclo e outro, os espécimes eram armazenados em água destilada em temperatura ambiente. Todos os ciclos térmicos e a armazenagem entre eles foi realizada em água destilada corada previamente com fuccina básica a 0,5 %.

Após a última ciclagem térmica, os espécimes foram lavados em água corrente por 6 horas. Depois foram secos com jatos de ar e deixados em condições ambientais para fixação do corante. Em seguida da secagem a película da cola e esmalte foram removidas. Os dentes foram fixados individualmente em uma base confeccionada de resina acrílica para facilitar a apreensão dos mesmos durante o corte. Com um disco de diamante<sup>16p</sup> montado em um torno de alta velocidade, os dentes foram seccionados longitudinalmente na direção mesio distal, coincidindo com o centro da restauração.

## 4.7 Método de Avaliação

As duas hemi-secções resultantes de cada espécime foram limpas com uma escova dental e água e então montadas em lâminas de microscópio com auxílio de cera utilidade e identificadas por grupos de tratamentos.

Após essa montagem, os espécimes foram submetidos à avaliação por dois avaliadores previamente calibrados, os quais não tinham conhecimento dos materiais empregados. Essa avaliação foi realizada utilizando-se uma lupa estereoscópica, com aumento máximo de 20 vezes.

Para avaliar o grau de infiltração, o critério foi o de escores diversos modificado usado por CRIM e GARCIA-GODOY<sup>28</sup>, HEMBREE, JR.<sup>41</sup> e VIEIRA<sup>69</sup>, com os seguintes valores de infiltração:

- 0 = nenhuma infiltração
- 1 = infiltração na parede gengival
- 2 = infiltração na parede axial
- 3 = infiltração na parede axial e em direção à polpa.



Após a avaliação independente dos examinadores, os índices atribuídos foram confrontados e na discordância dos resultados chegou-se a um consenso. Dessa forma a avaliação dos resultados foi feita empregando-se um índice para cada condição.



FIGURA 1 - ESPÉCIME DO GRUPO DE TRATAMENTO A (ADESIVO E AMÁLGAMA) DESTACANDO AUSÊNCIA DE INFILTRAÇÃO (SCORE 0) TANTO NA PAREDE GENGIVAL A NÍVEL DE ESMALTE COMO A NÍVEL DE DENTINA.



FIGURA 2 - ESPÉCIME DO GRUPO DE TRATAMENTO B(FLÚOR E AMÁLGAMA) DESTACANDO PRESENÇA DE INFILTRAÇÃO (SCORE 1) NA PAREDE GENGIVAL A NÍVEL DE ESMALTE E INFILTRAÇÃO (SCORE 3) NA PAREDE GENGIVAL A NÍVEL DE DENTINA.

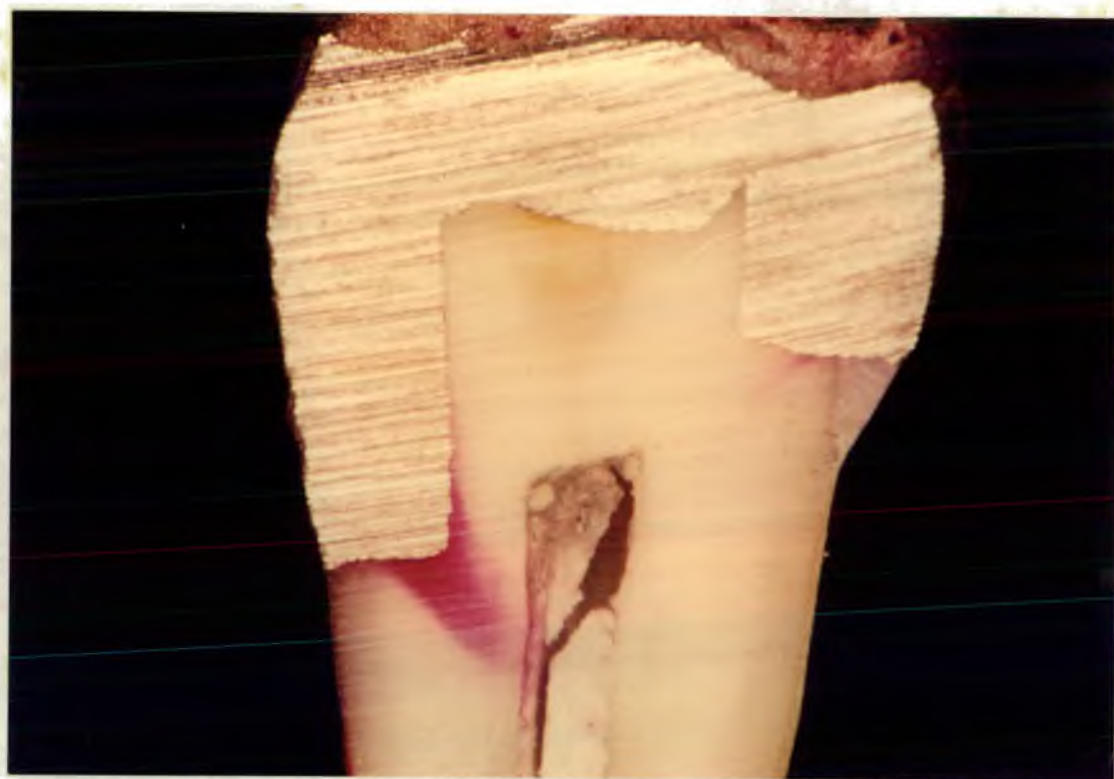


FIGURA 3 - ESPÉCIME DO GRUPO DE TRATAMENTO C(VERNIZ CAVITÁRIO E AMÁLGAMA) DESTACANDO PRESENÇA DE INFILTRAÇÃO (ESCORE 1) NA PAREDE GENGIVAL A NÍVEL DE ESMALTE E INFILTRAÇÃO (ESCORE 3) NA PAREDE GENGIVAL A NÍVEL DE DENTINA.



FIGURA 4 - ESPÉCIME DO GRUPO DE TRATAMENTO D (IONÔMERO DE VIDRO E AMÁLGAMA) DESTACANDO AUSÊNCIA DE INFILTRAÇÃO (ESCORE 0) TANTO NA PAREDE GENGIVAL A NÍVEL DE ESMALTE COMO TAMBÉM A NÍVEL DE DENTINA.

## 4.8 Análise Estatística

Para análise dos resultados foi utilizado o teste Kruskal-Wallis, que é uma análise de variância não paramétrica, indicada para essa situação em que havia mais de dois grupos experimentais medidos por escores.

## ***5 RESULTADOS***



## 5. RESULTADOS

### 5.1 Comportamento dos Corpos de Prova desconsiderando-se possíveis efeitos dos tipos de tratamentos aplicados

Neste item apresentam-se os resultados obtidos na avaliação dos corpos de prova estudados, desconsiderando-se os possíveis efeitos resultantes do tipo de tratamento utilizado. Os resultados obtidos através da avaliação no esmalte dos corpos de prova constam na tabela 1 e acham-se ilustrados no gráfico 1; e os resultados da avaliação na dentina dos corpos de prova constam na tabela 2 e acham-se ilustrados no gráfico 2.

TABELA 1 - Distribuição absoluta e relativa do número de corpos de prova, classificados segundo o grau de infiltração\* observado no esmalte.

GRAU DE INFILTRAÇÃO	NÚMERO DE CORPOS DE PROVA	
	(N)	%
0	22	44,00
1	15	30,00
2	1	2,00
3	12	24,00
<b>TOTAL</b>	<b>50</b>	<b>100,00</b>

NOTA : \* A classificação referente ao grau de infiltração foi obtida através do *critério de escores diversos modificados* - 0 = nenhuma infiltração; 1 = infiltração na parede gengival; 2 = infiltração na parede axial e 3 = infiltração na parede axial e em direção à polpa. Outros detalhes podem ser encontrados no capítulo Material e Método.

## GRAU DE INFILTRAÇÃO

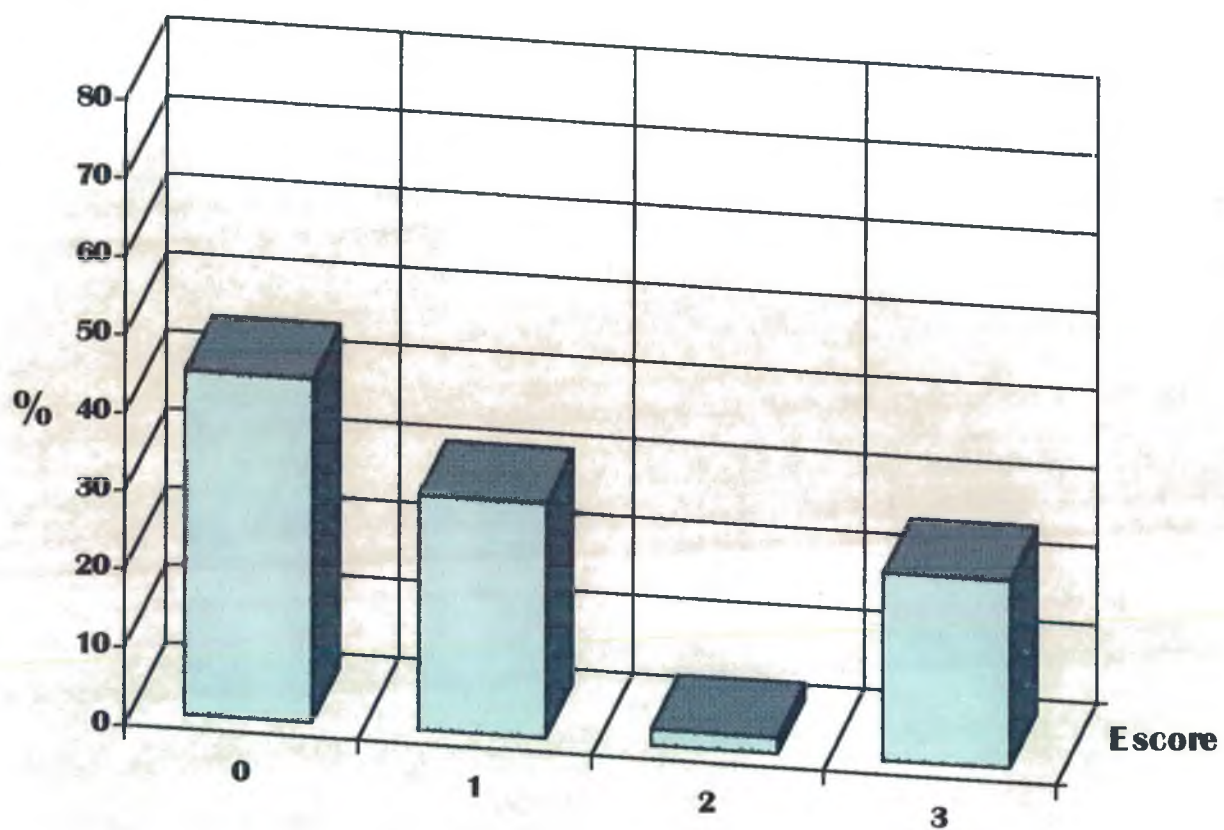


GRÁFICO 1 - Proporção dos corpos de prova estudados classificados segundo o grau de infiltração no esmalte.



TABELA 2 - Distribuição absoluta e percentual do número de corpos de prova, classificados segundo o grau de infiltração\* observado na dentina.

GRAU DE INFILTRAÇÃO	NÚMERO DE CORPOS DE PROVA	
	(N)	%
0	11	22,00
1	12	24,00
2	0	0,00
3	27	54,00
<b>TOTAL</b>	<b>50</b>	<b>100,00</b>

NOTA : \* A classificação referente ao grau de infiltração foi obtida através do *critério de escores diversos modificados* - 0 = nenhuma infiltração; 1 = infiltração na parede gengival; 2 = infiltração na parede axial e 3 = infiltração na parede axial e em direção à polpa. Outros detalhes podem ser encontrados no capítulo Material e Método.

## GRAU DE INFILTRAÇÃO

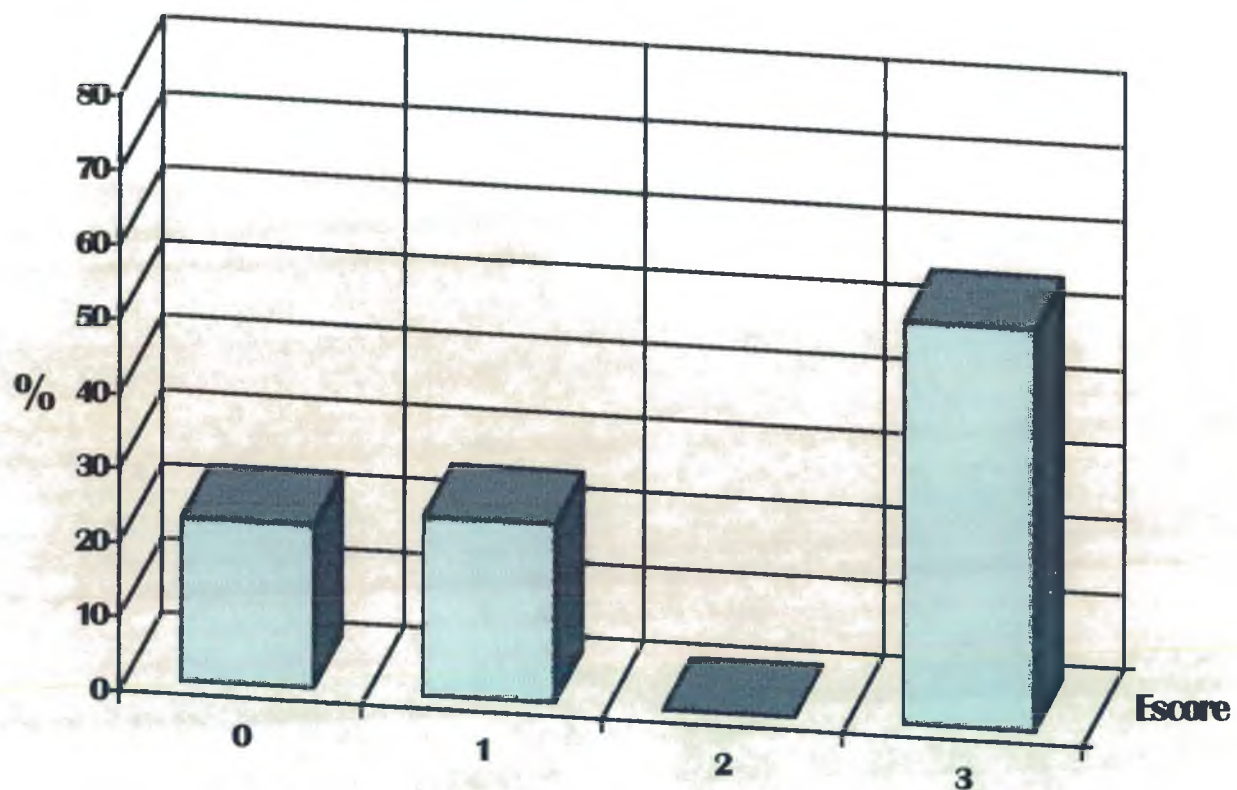


GRÁFICO 2 - Proporção dos corpos de prova estudados e classificados segundo o grau de infiltração na dentina.

## 5.2 Análise Estatística dos Graus de Infiltração entre os Tratamentos Aplicados

Neste item têm-se os resultados obtidos através da metodologia estatística aplicada aos resultados referentes aos graus de infiltração obtidos conforme descrito no capítulo Material e Método.

Os resultados obtidos foram submetidos a tratamento estatístico através do teste de KRUSKAL-WALLIS, seguido de comparações múltiplas para definição dos grupos com resultados significantes, do ponto de vista estatístico, quando comparados entre si.

### 5.2.1 Esmalte

Apresenta-se na tabela 3 um resumo dos resultados, obtidos em cada um dos cinco tratamentos observados em esmalte. Os mesmos acham-se ilustrados no gráfico 3.

TABELA 3- Número de corpos de prova segundo o tipo de tratamento e o grau de infiltração com relação ao esmalte.

TRATAMENTO	PRODUTOS EMPREGADOS	GRAU DE INFILTRAÇÃO				TOTAL
		0	1	2	3	
A	Adesivo e Amálgama	2	8	0	0	10
B	Flúor e Amálgama	2	3	0	5	10
C	Verniz Cavitário e Amálgama	0	3	1	6	10
D	Ionômero de Vidro e Amálgama	9	1	0	0	10
E	Somente Restauração de Amálgama	9	0	0	1	10
<b>TOTAL</b>		<b>22</b>	<b>15</b>	<b>1</b>	<b>12</b>	<b>50</b>

A tabela 4 traz os resultados do teste de KRUSKAL-WALLIS e os resultados encontrados no estudo de comparações múltiplas, para esmalte.

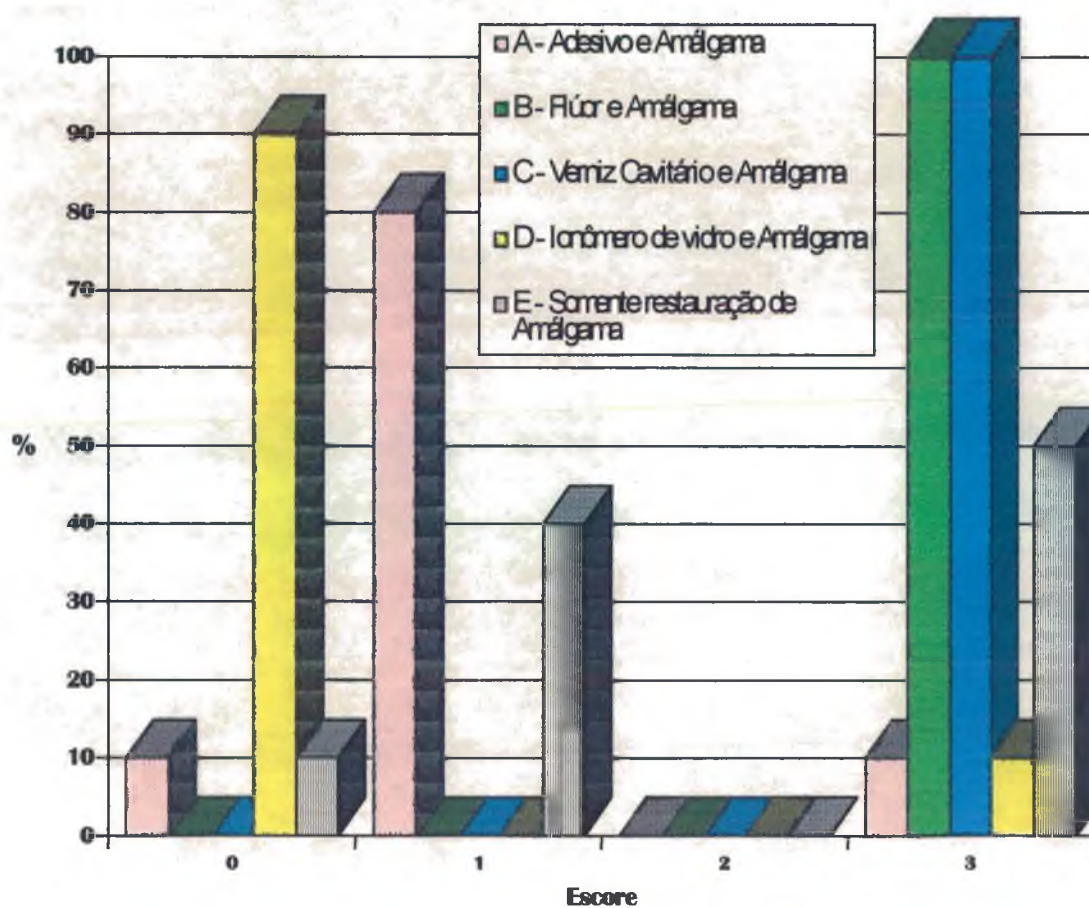
TABELA 4 - Resultados do teste de KRUSKAL-WALLIS, e comparações múltiplas entre os grupos testados, do grau médio de infiltração em esmalte. Resultados expressos em ponto médio de infiltração.

RESULTADO	SIGNIFICÂNCIA
T = 28,18	p < 0,00001
Comparações Múltiplas - D.M.S = 20.62 (p < 0,05)	
Tratamento D 0,10	
Tratamento E 0,30	
Tratamento A 0,80	
Tratamento B 1,80	
Tratamento C 2,30	

OBS : As barras verticais indicam equivalência estatística.

Através da tabela acima pode-se afirmar que o grau médio de infiltração obtido a partir dos corpos de prova submetidos ao tratamento C (verniz cavitário e amálgama) diferiu, significativamente do grau médio de infiltração obtido dos corpos de prova submetidos ao tratamento D (ionômero de vidro e amálgama), bem como dos corpos de prova submetidos ao tratamento E (somente restauração de amálgama), os demais tratamentos são equivalentes estatisticamente, considerando-se de 5,00% o nível de significância.

FIGURA 4- Porcentagem dos corpos de prova classificados segundo o tipo de tratamento e o grau de infiltração em dentina (proporções obtidas a partir do número de corpos de prova empregados em cada tratamento).





A tabela 6 traz os resultados do teste de KRUSKAL-WALLIS e os resultados encontrados no estudo de comparações múltiplas, para dentina.

TABELA 6 - Resultados do teste de KRUSKAL-WALLIS, e comparações múltiplas entre os grupos testados, do grau médio de infiltração em dentina. Resultados expressos em ponto médio de infiltração.

RESULTADO	SIGNIFICÂNCIA
T = 35,77	p < 0,00001
Comparações Múltiplas - D.M.S = 8.725 (p < 0,05)	
Tratamento D	0,30
Tratamento A	1,10
Tratamento E	1,90
Tratamento B	3,00
Tratamento C	3,00

OBS : As barras verticais indicam equivalência estatística.

Através da tabela acima pode-se afirmar que os graus médios de infiltração obtidos a partir dos corpos de prova submetidos ao tratamento D (ionômero de vidro e amálgama) e tratamento A (adesivo e amálgama) são equivalentes entre si e diferem significativamente do grau médio de infiltração obtido dos corpos de prova submetidos ao tratamento B (flúor e amálgama), bem como dos corpos de prova submetidos ao tratamento C (verniz cavitário e amálgama) que também são equivalentes entre si. O

tratamento E (somente restauração de amálgama) foi inferior, do ponto de vista estatístico, aos tratamentos D (ionômero de vidro e amálgama) e A (adesivo e amálgama), porém foi superior aos tratamentos B (flúor e amálgama) e C (verniz cavitário e amálgama).

## ***6 DISCUSSÃO***



## 6 DISCUSSÃO

Inúmeras pesquisas têm sido realizadas na tentativa de se promover um melhor vedamento na interface dente/restauração, com a finalidade de minimizar a microinfiltração marginal existente, evitando, assim, os problemas provenientes deste fato.

Analisando de uma forma genérica o comportamento dos corpos de prova deste estudo (tab. 1 e 2), não levando em consideração as possíveis influências do tipo de tratamento realizado, observa-se que o maior grau de infiltração ocorreu em dentina, quando comparado ao esmalte. Segundo McCOMB, BEN-AMAR, BROWN<sup>49</sup>; SAIKU, GERMAIN, MEIERS<sup>61</sup>, as diferenças nos coeficientes de expansão térmica para esmalte e dentina versus amálgama, é um fator que contribui para a microinfiltração e pode explicar a maior infiltração observada em dentina.

BARBER, LYELL e MASSLER<sup>14</sup>, em 1964, observaram a efetividade da resina copal na prevenção da infiltração marginal. Contudo os mesmos pesquisadores já questionavam em relação ao tempo de efetividade desse material, e se não haveria mais tarde a substituição do mesmo por produtos de corrosão do amálgama e a deposição desses produtos na interface dental/restauração.

Estudos posteriores realizados por BEN-AMAR, KAFFE e GORFIL<sup>17</sup>, vieram confirmar os achados acima citados.

Os resultados observados no presente estudo, com relação à utilização do verniz cavitário como agente de proteção, são concordantes com a opinião da grande maioria dos autores referenciados atualmente<sup>8, 11, 19, 20, 21, 25,52</sup>. Dos corpos de prova submetidos aos tratamentos,

considerando todos os cinco grupos, o que apresentou resultado menos satisfatório foi o grupo tratado com o verniz cavitário (Copalite) e amálgama, apresentando, na sua grande maioria, grau máximo de microinfiltração. Esta afirmativa é válida quando considerado o preparo cavitário a nível de esmalte (tab. 3). Esse resultado vem confirmar a falta de adesão e solubilidade apresentada pelos vernizes, provavelmente aumentando os espaços na interface dente/restauração, contribuindo para o aumento da microinfiltração.

Com relação ao resultado obtido, quando considerado o preparo cavitário a nível de dentina (tab. 5), observou-se que toda a amostra tratada com verniz cavitário também apresentava microinfiltração de grau máximo. Assim, constatou-se nesse estudo, que o referido agente de proteção, verniz cavitário, associado ao amálgama, apresenta resultado insatisfatório, do ponto de vista de prevenção da microinfiltração, tanto para o esmalte como para a dentina, reforçando a afirmação de MAZER, REHFELD, LEINFELDER<sup>53</sup>, de que o verniz cavitário não reduz efetivamente a microinfiltração, independente da liga de amálgama empregada, e de ANDRADA<sup>4</sup>, que observou, em um período de 15 a 30 dias uma infiltração total em todas as amostras do experimento realizado pelo referido autor. Também MANDERS, GARCIA-GODOY, BARNWELL<sup>52</sup>, encontraram menor efetividade do verniz cavitário, observando a microinfiltração estendendo-se em direção à polpa através dos túbulos dentinários.

Em contrapartida, quando utilizado o cimento ionômero de vidro como agente protetor, associado ao amálgama, observou-se melhor resultado quando comparado aos outros tratamentos testados com a finalidade de se verificar a microinfiltração. Essa afirmação, quanto ao melhor comportamento do grupo tratado com cimento ionomérico, é

válida, tanto para os preparos a nível de esmalte, como para os preparos a nível de dentina (tab. 3 e 5). É importante ressaltar que o comportamento da amostra desse grupo (cimento de ionômero de vidro), a nível de esmalte demonstrou uma equivalência estatística com os corpos de prova, que utilizaram o tratamento com adesivo dentinário como agente protetor, assim como os tratados com flúor fosfato acidulado ou simplesmente com restauração de amálgama, sem agente de proteção. Isso equivale, do ponto de vista estatístico, a verificar que o grupo tratado com cimento ionomérico somente apresentou diferença significativa do grupo tratado com verniz cavitário que, como discutido anteriormente, demonstrou o resultado menos satisfatório (tab. 4). Já em dentina, o grupo tratado com cimento ionomérico mostrou equivalência estatística com o grupo tratado com adesivo e diferença estatisticamente significativa do grupo que recebeu tratamento com flúor fosfato acidulado, bem como do grupo tratado com verniz cavitário (tab. 6).

Tal resultado positivo encontrado no grupo que foi tratado com cimento de ionômero de vidro, em contrapartida aos encontrados para o verniz cavitário, concordam com os achados de MANDERS, GARCIA-GODOY, BARNWELL<sup>52</sup>, que observaram semelhante comportamento dos referidos agentes protetores quando comparados entre si ou quando comparados com grupos tratados com IRM e até mesmo sem tratamento protetor algum, o cimento ionomérico apresentava o menor grau de infiltração, enquanto os vernizes cavitários, o maior. BALDISSERA, et al<sup>11</sup>, também realizaram um estudo comparativo em diversos materiais protetores, sempre com a finalidade de se observar a redução da microinfiltração. Os pesquisadores também observaram o mesmo padrão de comportamento dos cimentos ionoméricos quando comparados aos

vernizes, apresentando, o primeiro grupo, o melhor resultado, concordando com ARCORIA, FISHER e WAGNER<sup>8</sup>, que demonstraram ser o cimento ionomérico o agente protetor mais efetivo na redução da microinfiltração.

Há muito vem-se buscando demonstrar a efetividade da utilização de fluoretos em cavidades recém-preparadas, com o intuito de reduzir a microinfiltração e, conseqüentemente, a ocorrência de cárie. Os resultados encontrados no presente estudo em preparos a nível de esmalte (tab. 4) para o grupo de tratamento com flúor fosfato acidulado foram superiores aos encontrados na amostra tratada com verniz cavitário, porém apresentando-se inferior aos demais tratamentos. Entretanto demonstraram uma equivalência estatística, com todos os grupos estudados. O presente estudo vem concordar com os achados de BARKMEIER, et al<sup>15</sup>, onde mostraram que nenhum dos preparos cavitários tratados isoladamente com flúor foi efetivo na redução da microinfiltração marginal. SHIMIZU, UI, KAWAKAMI<sup>63</sup>, também verificaram semelhante resultado, observando que em grupos tratados com a combinação de cimento ionomérico, adesivo dentinário e fluoreto, a redução da microinfiltração era bem mais significativa, quando comparados com os grupos tratados com cada um dos agentes protetores citados anteriormente, atuando isoladamente ou quando comparado com o grupo que não havia recebido nenhum tratamento.

Nesse estudo, em corpos de prova que foram preparados a nível de dentina (tab. 5), o tratamento com flúor fosfato acidulado demonstrou um resultado insatisfatório, com comportamento similar ao encontrado para o grupo tratado com verniz cavitário (grupo que apresentou o maior grau de infiltração), inclusive apresentando uma equivalência estatística entre os dois grupos citados. É importante ressaltar que os referidos

grupos ( flúor fosfato acidulado e amálgama e verniz cavitário e amálgama ) apresentam diferenças estatisticamente significantes, quando comparado ao tratamento com ionômero de vidro e amálgama, bem como do tratamento adesivo e amálgama (tab. 6).

A combinação de amálgama com outros agentes protetores vem sendo largamente discutida, principalmente ao que concerne à associação do referido material restaurador a um agente adesivo, melhorando o vedamento marginal e impedindo a microinfiltração. STANINEC, HOLT<sup>66</sup>, pressupõem que o mecanismo de adesão ao amálgama seja semelhante ao mecanismo de adesão às ligas metálicas, consistindo em retenção mecânica e interação química através da ponte de hidrogênio. Vários autores entre eles STANINEC, HOLT<sup>66</sup>; GARONE NETO, OLIVEIRA<sup>36</sup>; SAIKU, GERMAIN, MEIERS<sup>61</sup>, defendem essa associação entre o material restaurador e um agente adesivo, conseguindo obter os resultados desejados citados acima.

Os resultados encontrados no presente estudo com relação ao grupo tratado com adesivo, em preparos a nível de esmalte (tab. 4), mostraram-se superiores aos grupos tratados com flúor fosfato acidulado e com verniz cavitário, porém resultados inferiores foram observados em relação aos grupos tratados com ionômero de vidro e com aqueles que receberam somente restauração de amálgama; entretanto do ponto de vista estatístico, o grupo tratado com adesivo apresentou equivalência com todos os grupos estudados. No grupo que recebeu tratamento com adesivo, porém com preparos realizados a nível de dentina (tab. 6), uma diferença estatisticamente significativa se fez presente quando comparado com os grupos que receberam tratamentos com flúor fosfato acidulado e com verniz cavitário.

Tal comportamento é similar ao encontrado por COOLEY, TSENG, BARKMEIER<sup>25</sup>, onde o grupo tratado com adesivo dentinário quando comparado com o tratamento com verniz cavitário, demonstrou uma superioridade estatisticamente significativa, tanto em esmalte quanto em dentina.

Ainda em preparos a nível de dentina o grupo tratado com adesivo mostrou resultado superior ao grupo que recebeu restauração de amálgama sem agente de proteção e um resultado inferior ao grupo tratado com ionômero de vidro. Entretanto, estatisticamente comparados, esses grupos (adesivo e amálgama e ionômero e amálgama ) apresentam equivalência entre si.

Os resultados observados no presente estudo vêm concordar com os achados de VARGA, MATSUMURA, MASUHARA<sup>68</sup>; BEN-AMAR, et al, que observaram uma redução da microinfiltração em restaurações de amálgama, quando utilizados os adesivos dentinários como agentes protetores. O comportamento dos corpos de prova que receberam restauração de amálgama diretamente no preparo cavitário a nível de esmalte (tab. 4), sem a utilização de um agente de proteção, apresentou diferença estatisticamente significativa quando comparados aos corpos de prova tratados com verniz cavitários (grupo que apresentou maior grau de infiltração). Esses achados concordam com os resultados encontrados por WRIGHT, MAZER, LEINFELDER, et al<sup>71</sup>, onde os pesquisadores avaliaram o efeito de um verniz cavitário sob os diferentes tipos de ligas para amálgama. Os resultados de tal estudo demonstraram que não houve redução de microinfiltração marginal inicial, quando foi utilizada uma liga de fase dispersa (Dispersalloy), a mesma liga utilizada no presente estudo. GOTTLIEB, RETIEF, BRADLEY<sup>38</sup>, e MAZER, REHFELD, LEINFELDER<sup>53</sup>,

também avaliaram o efeito do verniz cavitário sob restaurações de amálgama, não encontrando efeito significativo na redução de infiltração marginal. Os autores observaram que ocorria um melhor selamento nas margens das restaurações com amálgama quando as mesmas eram realizadas sem o agente de proteção.

No presente estudo, observou-se que no grupo tratado com amálgama sem agente de proteção, menores níveis de infiltração foram verificados, quando comparado com os grupos tratados com o adesivo dentinário e com flúor fosfato acidulado, e resultados inferiores foram notados quando esse grupo tratado com amálgama sem agente de proteção foi comparado ao grupo tratado com ionômero de vidro em preparos a nível de esmalte (tab. 4). Porém todos os grupos não apresentam diferença estatística significativa, portanto apresentam equivalência entre si. No entanto, quando analisado o amálgama sem agente de proteção nos preparos a nível de dentina (tab. 6), mostrou um resultado intermediário, sendo superior aos grupos tratados com flúor e também com verniz cavitário e inferior aos grupos tratados com adesivo e com ionômero de vidro.

## ***7 CONCLUSÃO***



## 7 CONCLUSÃO

Em função dos resultados encontrados neste estudo, conclui-se que:

- a) em esmalte, o ionômero de vidro e o amálgama sem agente de proteção mostraram os melhores resultados, sendo equivalentes entre si e diferentes significativamente do verniz cavitário que mostrou o pior resultado;
  
- b) em dentina, o ionômero de vidro e o adesivo mostraram os melhores resultados, sendo equivalentes entre si e superiores a todos os outros tipos de tratamento testados. O amálgama sem agente de proteção mostrou-se superior ao flúor fosfato acidulado e ao verniz cavitário e estes são equivalentes.

***8 REFERÊNCIAS  
BIBLIOGRÁFICAS***

## 8 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

01. ABOUSH, Y. E. Y., ELDERTON, R. J. Bonding dental amalgam to a light-curing glass-ionomer liner/base. Br. Dent. J , London, v. 170, n. 23, p. 219 -222, Mar., 1991.
02. AL-MOAYAD, M., ABOUSH, Y. E. Y., ELDERTON, R. J. Bonded amalgam restorations: a comparative study of glass-ionomer and resin adhesives. Br. Dent. J. , London, v. 20, n. 10, p. 363-367, Nov., 1993.
03. ANDERS, C. J., STOOKEY, G. K., MUHLER, J.C. Studies concerning the effect of the dental pulp in dogs of a stable stannous solution applied to freshly cut dentin. J. Oral Ther. Pharm., Baltimore, v. 4, n. 2, p. 113-117, 1967.
04. ANDRADA, M. A. C. Estudo comparativo da infiltração marginal em ligas para amálgama enriquecidas ou não com cobre. Odont. Mod. , Rio de Janeiro, v. 9, n. 3, p. 16-21, mar., 1982.
05. ANDREWS, J. T., HEMBREE JR., J. H. ' In Vitro' evaluation of marginal leakage of corrosion-resistant amalgam alloy. ASDC J. Dent. Child. , New York, v. 42, n. 5, p. 367-370, Sep./Oct., 1975.
06. \_\_\_\_\_ . Marginal leakage of amalgam alloys with high content of copper : a laboratory study. Oper. Dent. , Seattle, v. 5, n. 1, p. 7-10, Jan./Fev., 1980.
07. \_\_\_\_\_ . Microleakage of several amalgam system, an animal study. J. Prosthet. Dent. , St. Louis, v. 40, n. 4, p. 418-421, Oct., 1978.
08. ARCORIA, C. J., FISHER, M. A., WAGNER, M. J. Microleakage in alloy-glass ionomer lined amalgam restoration after thermocycling. J. Oral. Rehabil , Oxford, v. 18, n. 1, p. 9-14, Jan., 1991.
09. ARCORIA, C. J., VITASEK, B.A., De WALD, J.P. et. al. Microleakage in restorations with glass ionomer liners offer thermocycling. J. Dent., Guildford, v. 18, n. 2, p. 107-112, Abr./May, 1990.

10. BAGLEY, A., WAKEFIELD, C. W., ROBBINS, J. W. ' In Vitro' comparison of filled and unfilled universal bonding agents of amalgam to dentin. Oper. Dent. , Seattle, v. 19, n. 3, p. 97 -101, May/June, 1994.
11. BALDISSERA, R. A. BUSATO, A. L. S., BUENO , M. et al Infiltração marginal em restaurações de amálgama. Uso de diferentes combinações. Rev. Fac. Odont. UFPEL, Pelotas, n. 2/3, p. 9-13, 1993.
12. BARATIERI, L.N., MONTEIRO Jr. S. Restaurações complexas com amálgama. In: MEZZOMO, E., CHIAPINOTTO,G.A., FRASCA, L.C.F. et al. Reabilitação oral para o clínico. São Paulo: Editora Santos, 1994. 561 p.
13. BARATIERI, L. NÍVEL., NAVARRO, M.F., GALAN Jr. et. al. Ligas para amálgama convencionais ou enriquecidas com cobre. RGO , Porto Alegre, v. 32, n. 4, p. 327-332, out./dez., 1984.
14. BARBER, D. , LYELL, J., MASSLER, M. Effectiveness of copal resin varnish under amalgam restorations. J. Prosthet. Dent. , St. Louis, v. 14, n. 3, p. 533-536, May/June, 1964.
15. BARKMEIER, W. W., KELSEY, W. P., COOLEY, R. L. et al The effect of topical fluoride on microleakage. Gen. Dental , Chicago, v. 31, n. 6, p. 452-456, Nov./Dec., 1983.
16. BEN-AMAR, A. Reduction of microleakage around new amalgam restoration. J. Am. Dent. Assoc. , Chicago, v. 119, n. 6, p. 725-728, Dec., 1989.
17. \_\_\_\_\_ , KAFFE, J., GORFIL, C. Marginal leakage in amalgam restorations and its prevention. Isr. J. Dent. Med. , Telavive, v. 27, n. 3, p. 25-29, July, 1978.
18. \_\_\_\_\_ , LIBERMAN, R., BAR, D. et. al. Marginal microleakage : the effect of the number of cavity - varnish layers and the type of amalgam used. Dent. Mater., Washington, v. 1, n. 2, p. 45-47, Feb., 1986.

19. \_\_\_\_\_, LIBERMAN, R., JUDES, H. et. al. Long-term use of dentine adhesive as an interfacial sealer under class II amalgam restorations. J. Oral. Rehabil., Oxford, v. 17, n. 1, p. 37-42, Jan., 1990.
20. \_\_\_\_\_, NORDENBERG, DEFESA. LIBERMAN, R. et. al. The control of marginal microleakage in amalgam restoration using a dentin-adhesive: a pilot study. Dent. Mater., Washington, v. 3, n. 3, p. 94-96, Apr., 1987.
21. \_\_\_\_\_, URSTEIN, M., SEREBRO, L. et. al. The effect of new sealants arounds class V amalgam restoration. J. Dent. Res., Washington, v. 69, n. 4, p. 1036, Apr., 1990. *abstr # 42*
22. BERRY, T. G., NICHOLSON, J., TROENDLE, K. Almost two centuries with amalgam: where are we today ? J. Am. Dent. Assoc., Chicago, v. 125, n. 4, p. 392-399, Apr., 1994.
23. CONSANI, S., RUHNKE, L.A., VERONESI, G.S. Infiltração dentinária nos preparos cavitários. RGO, Porto Alegre, v. 35, n. 5, p. 385-387, set./out., 1987.
24. COOLEY, R. L., BARKMEIER, W. W. Reducing recurrent caries with topical stannous fluoride treatment of cavity preparations. Gen. Dent., Chicago, v. 27, n. 1, p. 30-33, Jan./Feb., 1979.
25. \_\_\_\_\_, TSENG, E. Y., BARKMEIER, W. W. Dentinal bond strengths and microleakage of a 4-META adhesive to amalgam and composite resin. Quintessence Int., Berlim, v. 22, n. 12, p. 979-983, Dec., 1991.
26. CORBIN, S. B., KOHN, W. G. The benefits and risks of dental amalgam: current findings reviewed. J. Am. Dental Assoc., Chicago, v. 125, n. 4, p. 381-188, Apr., 1994.
27. CORDELL, R. H., NEWMAN, S. M., BERKEY, D. B. Microleakage of 'bonded' amalgams with different cavosurface margins. J. Dent. Res., Washington, v. 70, p. 301, Apr., 1991.
28. CRIM, G. A., GARCIA-GODOY, F. Microleakage: the effect of storage and cycling duration. J. Prosth. Dent., St. Louis, v. 57, n. 5, p. 574-576, May, 1987.

29. \_\_\_\_\_, SWARTZ, M. L., PHILLIPS, R. W. Comparison of four thermocycling techniques. J. Prosthet Dent., St. Louis, v. 53, n. 1, p. 50-53, Jan., 1985.
30. DUTTON, F. B., SUMMITT, J. B., CMAN, DEFESA. C. N. et. al. Effect of a resin lining and rebonding on the marginal leakage of amalgam restorations. J. Dent., Guildford, v. 21, n. 1, p. 52-56, Jan., 1993.
31. ELEY, B. M., COX, S. W. 'Mercury poisoning' from dental amalgam - an evaluation of the evidence. J. Dent., Guildford, v. 16, n. 2, p. 90-95, Apr., 1988.
32. EVANS, J. A., MASSLER, M. Non-reaction of pulp to fluoride application. ASDC J. Dent. Child., Chicago, v. 35, n. 3, p. 91-98, Mar., 1968.
33. FANIAN, F., HADAVI, F., ASGAR, K.. Marginal leakage of dental amalgam: effect of cavity varnish and burnishing. J. Can. Dent. Assoc., Ottawa, v. 50, n. 6, p. 484-487, Jan., 1984.
34. \_\_\_\_\_. Marginal leakage of dental amalgam. Oper. Dent., Seattle, v. 8, n. 1, p. 11-17, Winter, 1983.
35. FITCHIE, J. G., REEVES, G. W., SCARBROUGH, A. R. et. al. Microleakage of a new cavity varnish with a high-copper spherical amalgam alloy. Oper. Dent., Seattle, v. 15, n. 4, p. 136-140, July/Aug., 1990.
36. GARONE NETO, N., OLIVEIRA, E. C. Atualização das principais questões relativas ao amálgama. Rev. Paul. Odontol., São Paulo, v. 12, n. 5, p. 2-8, set./out., 1990.
37. GOING, R. E. Microleakage around dental restorations: a summarizing review. J. Am. Dent. Assoc., Chicago, v. 84, n. 6, p. 1349-1357, June, 1972.
38. GOTTLIEB, E. W., RETIEF, D. H., BRADLEY, E. L. Microleakage of convencional and high-cooper amalgam restorations. J. Prosthet. Dent., St. Louis, v. 53, n. 3, p. 335-361, Mar., 1985.
39. GUZMAN, H. J., SWARTZ, M. L., PHILLIPS, R. W. Marginal leakage of dental restoration subjected to thermal stress. J. Prosthet. Dent., St. Louis, v. 21, n. 2, p. 166-175, Feb., 1969.

40. HANST, M. T. The amalgam prep's completed, what's the next ? J. Indiana Dent. Assoc., New Delhi, v. 58, n. 6, p. 33-37, Nov./Dec., 1979.
41. HEMBREE, J. H. In vitro microleakage of a new dental adhesive system. J. Prosth. Dent., St. Louis, v. 55, n. 4, p. 442-445, Apr., 1986.
42. JODAIKIN, A. Experimental microleakage around ageing dental amalgam restorations: a review. J. Oral Rehabil., Oxford, v. 8, n. 6, p. 517-526, Nov., 1981.
43. JOHNSON, G. H. , POWELL, L. V., GORDON, G. E. Dentin bonding systems: a review of current products and techniques. J. Am. Dent. Assoc., Chicago, v. 122, n. 7, p. 34-46, July, 1991.
44. JORDAN, R.E., SUZUKI, M., BOKSMAN, L. The new generation amalgam alloys. Dent. Clin. Nort. Am., Philadelphia, v. 29, n. 2, p. 341-358, Apr., 1985.
45. KELSEY, W. P., PANNETON, M. J. A comparison of amalgam microleakage between a copal varnish and two resin-compatible cavity varnishes. Quintessence Int., Berlim, v. 19, n. 12, p. 895-898, Dec., 1988.
46. LACY, A. M., STANINEC, M. A. The bonded amalgam restoration. Quintessence Int., Berlim, v. 20, n. 7, p. 521-524, July, 1989.
47. LIBERMAN, R., BEN AMAR, A., NORDENBERG, D. et. al. Long-term sealing properties of amalgam restorations, an 'in vitro' study. Dent. Mater., Washington, v. 5, n. 3, p. 168-170, May, 1989.
48. LUND, N. H., MATTHEWS, J. L., MILLER, A. W. Cavity varnish and its application, once is not enough. J. Prosthet Dent., St. Louis, v. 40, n. 5, p. 534-537, Nov., 1978.
49. McCOMB, D., BEN-AMAR, A., BROWN, J. Sealing efficacy of therapeutic varnish used with silver amalgam restorations. Oper. Dent., Seattle, v. 15, n. 4, p. 122-128, July/Aug., 1990.
50. McCONNELL, R. J. Metal-resin bonding. J. Cal. Dent. Assoc., California, v. 21, n. 6, p. 38-42, June, 1993.

51. MAHLER, D. B., NELSON, L. W. Factors affecting the marginal leakage of amalgam. J. Am. Dent. Assoc., Chicago, v. 108, n. 1, p. 51-54, Jan., 1984.
52. MANDERS, C. A., GARCIA-GODOY, F., BARNWELL, G. M. Effect of a copal varnish, ZOE or glass ionomer cement bases on microleakage of amalgam restorations. Am. J. Dent., San Antonio, v. 3, n. 2, p. 63-66, Apr., 1990.
53. MAZER, R. B., REHFELD, R., LEINFELDER, K. F. Effectiveness of cavity-varnish in preventing microleakage in amalgam restorations. J. Dent. Res., Washington, v. 66, p. 289, Mar., 1987.
54. MURRAY, G. A., YATES, J. L., WILLIAMS, J. I. Effect of four cavity varnishes and a fluoride solution on microleakage of dental amalgam restorations. Oper. Dent., Seattle, v. 8, n. 4, p. 148-151, Autumn, 1983.
55. NEWMAN, S. M. Microleakage of a copal resin cavity varnish. J. Prosthet. Dent., St. Louis, v. 51, n. 4, p. 499-502, Apr., 1984.
56. NIXON, R. M., HEMBREE JR., J. H., MCKNIGHT, J. P. 'In vitro' effectiveness of topical fluoride under amalgam restorations. J. Pedo., Boston, v. 2, n. 1, p. 107-113, Winter, 1978.
57. OMURA, I., YAMAUCHI, J., HARADA, I. et. al. Adhesive and mechanical properties of a new dental adhesive. J. Dent. Res., Washington, v. 63, n. 3, p. 233, Mar., 1984.
58. PIMENTA, L. A. F. Avaliação 'in vitro' da inibição de lesões de cárie secundária em restaurações de amálgama submetidas ao pré-tratamento das paredes cavitárias. Araraquara, 1994. Tese (Doutorado em Dentística) Faculdade de Odontologia de Araraquara - UNESP. 1994. 138 p.
59. RABCHINSKY, J., DONLY, K. J. A comparison of glass ionomer cement and calcium hydroxide liners in amalgam restorations. Int. J. Periodontics Restorative Dent., Chicago, v. 13, n. 4, p. 379-382, Aug., 1993.
60. SA, D. N., GABRIELLI, F. Estudo da infiltração marginal em restaurações com amálgama. Efeito de liga, verniz e brunidura.



Rev. Fac. Odont. Ribeirão Preto. Ribeirão Preto, v. 16, n. 1, p. 53-62, jan./jun., 1979.

61. SAIKU, J. M. , GERMAIN JR., H. A. ST., MEIERS, J. C. Microleakage of a dental amalgam alloy bonding agent. Oper. Dent., Seattle, v. 18, n. 5, p. 172-178, Sep./Oct., 1993.
62. SHIMIZU, A., UI, T., KAWAKAMI, M. et. al. Amalgam restorations using an adhesive resin cement as a cavity liner. J. Osaka Univ. Dent. Sch., Osaka, v. 27, n. 1, p. 147-155, Jan., 1987.
63. \_\_\_\_\_. Microleakage of amalgam restoration with adhesive resin cement lining, glass-ionomer cement base and fluoride treatment. Dent. Mater., Washington, v. 6, n.1, p. 64-69, Jan., 1987.
64. SILVA, M., MESSER, L. B., DOUGLAS, W. et. al. Base-varnish interactions around amalgam restorations: spectrophotometric and microscopic assessment of leakage. Aust. Dent. J., Sydney, v. 30, n. 2, p. 89-95, Apr., 1985.
65. STANINEC, M. Retention of amalgam restorations: undercuts versus bonding. Quintessence Int., Berlim, v. 20, n. 5, p. 347-351, May, 1989.
66. STANINEC, M., HOLT, M. Bonding of amalgam to tooth structure: tensile adhesion and microleakage test. J. Prosthet. Dent., St. Louis, v. 59, n. 4, p. 397-402, Apr., 1988.
67. SUH, B. I. All-Bond-Fourth generation dentin bonding system. J. Esthet Dent., Hamilton , v. 3, n. 4, p. 139-147, July/Aug., 1991.
68. VARGA, J., MATSUMURA, H., MASUHARA, E. Bonding of amalgam filling to tooth cavity with adhesive resin. Dent. Mater., Washington, v. 5, n. 2, p. 158-164, Dec., 1986.
69. VIEIRA, L. C. C. Avaliação da infiltração marginal nas margens de esmalte e cimento em cavidades classe II MOD restaurada com cinco adesivos. Baurú, 1988. Dissertação ( Mestrado em Dentística) Faculdade de Odontologia de Baurú - USP. 1988.
70. WENDT, J. , S. L. , McINNES, P. M., DICKINSON, G. L. The effect of thermocycling in microleakage analysis. Dent. Mater., Washington, v. 8, n. 3, p. 181-184, May, 1992.

71. WRIGHT, W., MAZER, R. M., LEINFELDER, K. F. et. al. Effect of cavity on the clinical microleakage of amalgam. J. Dent. Res., Washington, v. 67, n. 3, p. 308, Mar., 1988.
72. YOUNGSON, C. C., GREY, N. J. A., JONES, J. G. 'In vitro' marginal microleakage : examination of measurements used in assessment. J. Dent., Guildford, v. 18, n. 3, p. 142-146, June, 1990.
73. YU, X., WEI, G., XU, J. Experimental use of a bonding agent to reduce marginal microleakage in amalgam restorations. Quintessence Int., Berlin, v. 18, n. 11, p. 783-787, Nov., 1987. \_\_\_\_