

UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA
FACULDADE DE ODONTOLOGIA DE ARARAQUARA

TAYLANE SOFFENER BERLANGA DE ARAÚJO

**INFILTRAÇÃO MARGINAL EM
CAVIDADES DE CLASSE V. EFEITO DE
SISTEMA ADESIVO E PREPARO
CAVITÁRIO**

Tese apresentada à Faculdade de Odontologia de Araraquara, da Universidade Estadual Paulista - UNESP, como parte dos requisitos para obtenção do Título de Doutor em Dentística Restauradora.

Orientadora:

Prof^a. Dr^a. Maria Salete Machado Candido

**Araraquara
2005**

Araújo, Taylane Soffener Berlanga de

Infiltração marginal em cavidades de classe V. Efeito de sistema adesivo, preparo cavitário. / Taylane Soffener Berlanga de Araújo. – Araraquara: [s.n.], 2005.
144f.; 30cm.

Tese (Doutorado) – Universidade Estadual Paulista, Faculdade de Odontologia.

Orientadora: Profa. Dra. Maria Salete Machado Candido

1. Adesividade 2. Infiltração Dentária 3. Adesivos Dentinários I. Título

Ficha catalográfica elaborada pela Bibliotecária Marley Chiusoli Montagnoli CRB 8/5646

Serviço de Biblioteca e Documentação da Faculdade de Odontologia de Araraquara/ UNESP

Taylane Soffener Berlanga de Araújo

**INFILTRAÇÃO MARGINAL EM
CAVIDADES DE CLASSE V. EFEITO DE
SISTEMA ADESIVO E PREPARO
CAVITÁRIO**

COMISSÃO JULGADORA

TESE PARA OBTENÇÃO DO GRAU DE DOUTOR

Presidente e Orientadora: Profa. Dra. Maria Salete Machado Candido

2º Examinador: Prof. Dr. Edson Alves de Campos

3º Examinador: Prof. Dr. Luis Alberto Plácido Penna

4º Examinador: José Roberto Cury Saad

5º Examinador: Marcelo Ferrarezi de Andrade

Araraquara, 15 de dezembro de 2005.

DADOS CURRICULARES

TAYLANE SOFFENER BERLANGA DE ARAÚJO

NASCIMENTO: 08 de setembro de 1968, em Marília / SP.

FILIAÇÃO: Avamor Berlanga Barbosa

Rosalita Soffener Berlanga

1992: Curso de Graduação em Odontologia

Universidade de Marília - UNIMAR

1995: Curso de Pós - Graduação em Dentística Restauradora

Nível Especialização – Faculdade de Odontologia de Bauru/ USP – SP

2000: Curso de Pós - Graduação em Dentística Restauradora

Nível Mestrado – Faculdade de Odontologia de Ribeirão Preto/ USP- SP

2004: Aprovação no Exame de Qualificação- Nível doutorado; realizado no dia

19 de outubro de 2004, tendo sido aprovada com conceito A.

2005: Professora Adjunta da Faculdade de Odontologia da Universidade Paulista

/ São José do Rio Preto- SP – UNIP.

2005: Curso de Pós Graduação em Dentística Restauradora

Nível Doutorado - Faculdade de Odontologia de Araraquara/ UNESP

Associações:

AORP: Associação Odontológica de Ribeirão Preto

GBPD: Grupo Brasileiro de Professores de Dentística

A DEUS

Se venci, Alguém esteve comigo.

Se nada consegui, Ele continua junto de mim.

Se persistir, verei realmente que

Quem me fez continuar, sorrirá para mim,

Mesmo que Dele na felicidade,

Eu tenha esquecido.

A Ele cabe o louvor à glória;

A mim só cabe agradecer.

Profª Drª Maria Salete Machado Candido, minha gratidão a você que repartiu suas experiências de vida e me auxiliou a trilhar esse caminho, meu respeito, reconhecimento e estima.

Salete, na vida todos buscamos um espelho, onde se tenha refletido o melhor caminho a ser seguido... e, com certeza, a sua vida é um grande espelho, minha admiração, e meu Muito Obrigada.

Dedicatória

Ao meu Marido **Davilson** pelo apoio, companheirismo e incentivo
que sempre me deu, pelo amor e cumplicidade.

Aos meus filhos, **Maria Eduarda, Davilson Filho e Júlia**, pela
inspiração e por sempre eu poder mostrar como é importante a busca
do conhecimento.

Obrigada, meu DEUS, pela família maravilhosa que me deste.

Que eu sempre faça por merecê-la.

AMO muito vocês.

Agradecimentos Especiais

A minha **mãe**, exemplo de garra, determinação e de VIDA.

A meu **pai**, por ter me conduzido para o caminho da Odontologia.

Aos meus **irmãos** que, mesmo distantes, sempre me incentivaram a

VENCER

Aos **cunhados e cunhadas**, pelo apoio e incentivo.

Esse momento também é de vocês.

AGRADECIMENTOS

À Faculdade de Odontologia - Araraquara - Universidade Estadual Paulista, na pessoa da Diretora Profa. Dra. **Rosemary Adriana Chiéríci Marcantonio** e seu vice-diretor, Prof. Dr. **José Cláudio Martins Segalla**, pelo apoio aos Cursos de Pós-graduação oferecidos na instituição.

À Faculdade de Odontologia – UNIP – Universidade Paulista, na pessoa do Reitor, Dr. Nicolau Tortamano, pelo apoio e reconhecimento profissional dispensado à minha pessoa.

Ao Departamento de Dentística da Faculdade de Odontologia – Araraquara – UNESP, na pessoa do **Prof. Dr. José Roberto Cury Saad**, Coordenador do Programa de Doutorado em Dentística. Obrigada pela oportunidade de poder fazer parte deste conceituado Curso que só me engrandeceu como profissional e como pessoa.

Ao **Prof. Dr. José Mondelli**, pela amizade, apoio e incentivo na minha formação profissional. “Professor, obrigada pela confiança, demonstrada à minha pessoa. Você é um exemplo para muitos em determinação, humildade e caráter inigualáveis. Agradeço a Deus poder tê-lo conhecido”. Saiba que sempre lhe serei eternamente grata.

Aos professores do Curso de Pós - graduação da Faculdade de Odontologia – Araraquara –UNESP: **José Roberto Cury Saad, Marcelo Ferrarezi de Andrade, Osmir Batista de Oliveira Júnior, Sizenando de Toledo Porto Neto, Sillas Luiz Lordelo Duarte Júnior, Wellington Dinelli, Maria Salete Machado Cândido** pela oportunidade e atenção a mim dedicada.

Aos funcionários da Faculdade de Odontologia - Araraquara- UNESP, **Adriana, Cida Venâncio, Creusa, Mara, Marinho, Conceição, Cida Ignácio, Wanderley**, pelos inúmeros auxílios dados durante a minha permanência no Curso.

Aos funcionários da Biblioteca da Faculdade de Odontologia de Araraquara – UNESP, **Adriano, Eliane, Maria Helena, Maria Inês** pelo apoio prestado.

Aos colegas do curso de Pós-graduação, pelo carinho e atenção. Em especial para a amiga **Cristina Magnani**, pelo apoio e socorro no momento de decisão pela VIDA de meus filhos, meu muito obrigada.

Aos demais colegas que fiz ao longo desses anos de aprendizado em Araraquara, Patrícia Jardim, Darlon, Hugo, André, Renato, Kina, Cláudia, entre tantos. Foi ótimo ter conhecido vocês.

Ao **Prof. Dr. Miguel Ângelo**, pela estatística elaborada deste trabalho, sua atenção e conselhos foram imprescindíveis.

Ao meu cunhado, **Prof. David Carvalho de Araújo**, pela atenção dada na elaboração das planilhas e gráficos desta tese.

Aos amigos **Gilberto Fernandes, José Antonio Salomão e Luis Macellaro Sampaio** pelo carinho, apoio, e confiança em minha pessoa e em meu trabalho.

Aos meus sobrinhos, **Felipe, Eduardo, Camila e Carolina**, que, pelo simples fato de existirem, dão mais brilho à minha vida, amo vocês. Ao **Matheus** que, em sua pequena trajetória terrena, ensinou-me a ver a vida com outros olhos; muito obrigada.

Ao meu Avô, **Eduardo Soffener**, hoje mais do que nunca sinto saudades, entretanto, em espírito e na lembrança, sei que você se orgulha de mais essa vitória de sua neta.

A todos aqueles que colaboraram direta ou indiretamente na elaboração deste Trabalho.

Meus sinceros Agradecimentos.

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	12
2 REVISÃO DA LITERATURA.....	21
3 PROPOSIÇÃO.....	83
4 MATERIAIS E MÉTODO	85
4.1 SELEÇÃO DOS DENTES	86
4.2 MATERIAIS UTILIZADOS.....	87
4.3 PREPARO DAS CAVIDADES	88
4.3.1 Técnica de utilização do aparelho para confecção do preparo cavitário.....	91
4.4 OBTENÇÃO DAS RESTAURAÇÕES	94
4.5 TÉCNICA DE CONFECÇÃO DA RESTAURAÇÃO EM RESINA COMPOSTA.....	95
4.6 PREPARO DOS DENTES PARA O TESTE DE MICROINFILTRAÇÃO.....	98
4.7 AVALIAÇÃO DA PENETRAÇÃO DO AGENTE TRAÇADOR MARGINAL.....	101
5 RESULTADOS.....	103
6 DISCUSSÃO	113
7 CONCLUSÃO	122
8 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	124
9 RESUMO	139
10 ABSTRACT	142
11 APÊNDICE	145

INTRODUÇÃO

1 INTRODUÇÃO

Os conhecimentos atuais são resultados de pesquisas anteriormente apresentadas. Ao avaliarmos a evolução que a Odontologia vem demonstrando durante todos esses anos, chegamos à Odontologia Adesiva, onde materiais considerados estéticos, defrontam à reprodução da naturalidade dental, cada vez mais exigida entre os indivíduos.

O fenômeno da adesão é definido como o estado em que duas superfícies de composições moleculares diferentes que se unem por força de atração, as quais consistem de forças químicas ou mecânicas (RETIEF, 1987).

Este assunto vem desafiando a Odontologia há muitos anos, pois os materiais restauradores não eram capazes de apresentar adesão aos tecidos dentais mineralizados, formando, assim, fendas na interface dente-restauração, originando a microinfiltração marginal que é definida por Kidd, 1976; Pashley et al., 1990 “como a passagem indetectável clinicamente de bactérias, fluídos, moléculas ou íons nesta interface. A microinfiltração marginal é um dos principais problemas, quando se trata de cavidades de classe V, pois freqüentemente possuem suas margens cervicais ao nível da junção amelo-cementária”.

Em 1955, Buonocore estabeleceu em seu trabalho a adesividade ao esmalte. Desde então, os sistemas adesivos vêm apresentando modificações de forma relativamente rápida, principalmente quanto à composição química de seus elementos, que refletem em alterações em seu modo de aplicação, para se conseguir desta forma adesividade em nível dentinário.

Para entender melhor a adesão dos materiais restauradores às estruturas dentárias, deve-se conhecer a composição química e biológica das mesmas, para que se possa ter um tratamento clinicamente eficiente.

Segundo Rigsby et al., 1990, e Soch e Henderson, 1990, esmalte e dentina são substratos de composição, estrutura e natureza biologicamente diferentes. Assim, a forma de união para os dois tecidos também se faz diferente, e os materiais restauradores disponíveis no mercado não eram capazes de unir-se aos tecidos dentais mineralizados, de maneira a promover um perfeito vedamento.

Sendo assim, é sabido que o esmalte possui estrutura prismática, assim, esta composição permite um melhor condicionamento ácido e eficiência para adesão, podendo eliminar totalmente a microinfiltração nesta estrutura. Por outro lado, a dentina possui estrutura histologicamente complexa (MONDELLI, 1998). De acordo com Swift Jr. et al., 1995, existe a presença de vários túbulos dentinários, que deixam a dentina intimamente conectada à polpa; tratando-se de um tecido com vitalidade, pois dentro de cada túbulo existe um prolongamento de células odontoblásticas. Cada túbulo é circundado por um colar de dentina hipermineralizada chamada dentina peritubular e, entre estes túbulos, está a dentina intertubular, menos mineralizada. A quantidade de túbulos e o seu diâmetro variam de acordo com a profundidade de uma cavidade, podendo ter 20.000 túbulos por mm^2 e um diâmetro de $0,5\mu\text{m}$ próximo à junção amelo-dentinária, 30.000 túbulos com diâmetro de $1,1\mu\text{m}$ em cavidade considerada de média profundidade e 45.000 túbulos com diâmetro de $2,5\mu\text{m}$ próximo à polpa. (MONDELLI, 1998).

Além da composição, outro fator que dificulta a adesão à dentina é a “smear-layer”, ou seja, uma camada de partículas adamantinas e dentinárias, lama dentinária, associada a resíduos de sangue e microorganismos sobre a superfície de dentina (CANDIDO, 1980). Segundo Bowen et al., 1984; Pashley et al., 1990; Burke e McCaughey, 1995, a “smear-layer” é formada por debris orgânicos e inorgânicos, a qual limita a adesão à dentina.

A *smear-layer* possui espessura variando entre 0,5 a 5,0 μm e dependendo da estrutura cortada e do instrumento de corte utilizado, esta oblitera os orifícios dos túbulos dentinários, atuando assim como uma barreira que diminui a permeabilidade dentinária e, desta forma, pode ser considerada como obstáculo, que deve ser removido para que a resina composta possa aderir ao substrato dentinário subjacente (BRANNSTRÖM, 1984; GWINNETT, 1984). Além disso, as bactérias existentes na *smear-layer* podem sobreviver e multiplicar-se abaixo da restauração (SWIFT Jr. et al., 1995).

Esta camada pode receber diferentes tipos de tratamento, de acordo com a forma de atuação dos sistemas adesivos dentinários, todos eles criados com a finalidade de conseguir a união dos sistemas adesivos que possibilitem melhorar o desempenho clínico das restaurações, aumentando sua longevidade, com a diminuição da microinfiltração marginal; maior adaptação às paredes cavitárias e diminuição do risco de cáries secundárias.

A preocupação com a evolução dos sistemas adesivos existe, pois atualmente as resinas compostas constituem um dos materiais de maior destaque na clínica diária, porém avaliando as propriedades das resinas compostas, dentre as quais: - contração de polimerização; - diferenças no coeficiente de expansão

térmica entre o dente e a restauração; - a sorpção de água pela resina composta quando exposta ao ambiente oral e conhecendo os componentes das estruturas dentais, o risco de ocorrência de fendas marginais é grande. Desta forma, a adesão à dentina é um desafio constante e contínuo na literatura observada.

Sendo assim, com o sucesso do condicionamento ácido do esmalte, alguns autores realizaram condicionamento ácido sobre a dentina, com o objetivo de aumentar a adesão entre a resina composta e a dentina, este procedimento promove abertura dos túbulos dentinários dentro dos quais a resina pode escoar.

Buonocore et al., 1956, testaram um adesivo dentinário à base de dimetacrilato ácido glicerofosfórico, que tem como característica principal a propriedade de unir-se quimicamente ao cálcio da dentina e à resina acrílica. Entretanto, quando os corpos-de-prova eram imersos em água, a força de adesão apresentou-se sensivelmente prejudicada devido à hidrólise.

Defendendo a idéia de que a dentina condicionada devia ser mais porosa que a não condicionada, permitindo, assim, melhor penetração do material adesivo, Buonocore e Quigley, 1958, estabeleceram a base da adesão considerando também que o condicionamento ácido expõe maior quantidade de matriz orgânica para uma possível reação com os monômeros resinosos entendendo que a reação química com as estruturas orgânicas seria também de grande importância.

A busca da adesão efetiva à dentina tem sido constante, pois além das suas características químicas e morfológicas que dificultam o processo adesivo, existe ainda a presença de agentes contaminantes produzidos no momento do preparo cavitário e, como já foi citada, esta influencia sobremaneira a adesão dos materiais restauradores à superfície dentinária. Assim, alguns autores ressaltam que a melhor maneira de promover o selamento da superfície dentinária cortada, é utilizar adesivo dentinário para realizar a hibridização da dentina que é definida por Nakabayashi et al., 1982, como: “penetração dos monômeros resinosos dos grupos hidrofílicos e hidrofóbicos por entre as fibras colágenas expostas pelo tratamento ácido resistente de dentina desmineralizada permeada pela resina”, dessa forma, é possível prevenir os movimentos de fluidos no interior dos túbulos dentinários e diminuir a sensibilidade pós-operatória sem, contudo, diminuir a resistência do dente (LEINFELDER et al., 1986, e PERDIGÃO e LOPES, 1999).

De maneira geral, variáveis que fogem do controle do operador, como as características do substrato, principalmente a dentina, afetam de forma similar os diferentes tipos de sistemas adesivos (CARVALHO et al., 2004).

Como já foi visto, a dentina é rica em água e a função da água previamente à aplicação do adesivo é manter os espaços interfibrilares em uma condição de expansão, impedindo o colapso da matriz e assim favorecer a infiltração da resina adesiva. Segundo Carvalho et al., 1996, também é sabido que essa água deve ser removida antes da polimerização do sistema. Contudo, Carvalho (1998 apud CARVALHO et al., 2004)*, relata que a remoção da água

*CARVALHO, R.M. Adesivos dentinários: fundamentos para aplicação clínica. **Rev. Dent. Res.**, v.1, p. 62-96, 1998.

ocorre por desidratação química, através dos solventes anidros contidos nos sistemas adesivos, que se misturam rapidamente com a água e carregam para o interior da matriz os monômeros hidrofílicos. Depois da saturação da superfície, a mistura de solvente com água será eliminada por evaporação, em período de tempo necessário para que isso ocorra. Segundo Carvalho et al., 2004, existem dois fenômenos que se contrapõem à completa evaporação da mistura solvente / água, que são o colapso parcial da matriz desmineralizada causado pelos solventes e monômeros, e a redução da pressão de vapor da água causada pelo aumento da concentração de monômeros.

A formação da camada híbrida depende da permeabilidade do substrato dentinário condicionado, assim é necessário que a matriz colágena remanescente na dentina intertubular descalcificada não chegue ao colapso.

Xu et al., 1997; Carvalho, 1998; Pashley et al., 2001; 2002, relataram que na ausência de água ou qualquer outra mistura, a matriz de dentina se contrai devido à forte atração molecular e formação de pontes de hidrogênio entre os peptídeos das fibrilas de colágeno. A formação desta ponte de hidrogênio entre as moléculas de colágeno tem uma energia coesiva de aproximadamente 18-19 J/cm³. Essa energia mantém a aproximação entre as fibrilas de colágeno em seu estado desidratado. Para que haja a ruptura das ligações entre as fibrilas de colágeno e conseqüentemente expansão da matriz de dentina, as soluções aplicadas devem apresentar uma energia coesiva maior do que a energia que mantém as fibrilas contraídas e colapsadas.

Os sistemas adesivos são compostos por monômeros resinosos e solventes orgânicos que possuem energia coesiva menor do que a água, assim,

quando aplicados sobre a dentina úmida, causam uma contração imediata da matriz de colágeno o que segundo, Nakajima et al., 2002, prejudica não somente a difusão do próprio adesivo para os espaços interfibrilares, como também dificulta a evaporação da mistura solvente/ água.

Até o início da década de 90, as falhas clínicas de restaurações de resina composta eram freqüentemente associadas ao excessivo desgaste oclusal e fraturas marginais. Devido ao aprimoramento tecnológico das formulações desses materiais, atualmente as falhas clínicas das restaurações de resina ocorrem principalmente por infiltração marginal, sensibilidade pós-operatória e irritação pulpar. Todas essas causas estão mais relacionadas com problemas associados à obtenção e manutenção do selamento entre os sistemas adesivos e a estrutura dental, do que com problemas na formulação das resinas compostas (FERRACANE, 2000).

Sabendo-se, porém, que a microinfiltração é significativamente reduzida quando se utiliza técnica restauradora incremental e retarda-se o acabamento e polimento final, ainda se faz necessário mais pesquisas para se conseguir a tão sonhada adesão ao substrato dentinário, associado à longevidade das restaurações estéticas (RETIEF, 1994).

Com o surgimento e desenvolvimento dos sistemas adesivos, ocorreu grande mudança na prática odontológica. A mais significativa conquista conseguida com o uso deste material foi a modificação dos conceitos de preparos cavitários possibilitando uma maior conservação da estrutura dentária remanescente sadia. Desta forma, é visto na Odontologia atual a confecção do bisel em toda extensão do ângulo cavo-superficial como forma de melhorar o

vedamento marginal, ou ainda ausência total do bisel e realização de um sobrecontorno do material restaurador no ângulo cavo-superficial com o intuito de auxiliar o material adesivo dando ao mesmo maior longevidade as restaurações diretas de resina composta.

REVISÃO DA LITERATURA

2 REVISÃO DA LITERATURA

A microinfiltração marginal é considerada o principal fator de influência na longevidade das restaurações e foi definido por Kidd, 1976, como a passagem de bactérias, fluídos, moléculas ou íons entre a parede cavitária e o material restaurador. Neste trabalho, foram citadas as técnicas laboratoriais desenvolvidas para avaliar as propriedades de selamento marginal das restaurações tanto *in vitro* como *in vivo*. Dentre elas destacam-se: o uso de evidenciadores e de radioisótopos (métodos mais comuns para detecção da microinfiltração), pressão do ar, bactérias, análise de ativação de nêutrons, cárie artificial e microscopia eletrônica de varredura. Foi ressaltada ainda que a percolação marginal ocorre, provavelmente, devido à diferença de coeficiente de expansão térmica entre o dente e o material restaurador, justificando a importância da variação de temperatura na adaptação marginal, freqüentemente incluída no protocolo experimental.

Nakabayashi et al., 1982, ao realizarem um estudo verificando a efetividade da solução 4-Meta na adesão de um cilindro de acrílico ao esmalte e à dentina condicionada com uma solução formada pela mistura de ácido cítrico a 10% e cloreto férrico a 3%, observaram que os monômeros resinosos com grupos hidrofóbicos e hidrofílicos infiltravam-se por entre as fibras colágenas expostas pelo tratamento ácido resistente, de dentina desmineralizada permeada pela resina, denominada de camada híbrida. Essa camada promovia um aumento na resistência da adesão da resina à dentina.

No ano de 1983, Qvist avaliou a adaptação marginal em cavidades de classe V, restauradas com resina composta em molares humanos, com e sem antagonistas. Quatro meses após a realização das restaurações, os dentes foram extraídos para a avaliação do vedamento marginal utilizando o método de coloração de microrganismos. Os resultados mostraram maior penetração bacteriana nos dentes que apresentavam antagonistas, levando o autor a concluir que a mastigação exerce uma grande influência na adaptação marginal de restaurações com resina e o seu efeito deve ser considerado no planejamento dos testes de microinfiltração.

Os efeitos, da profundidade do preparo cavitário e da técnica de aplicação da resina na adaptação marginal foram avaliados por Hansen, 1986. Para o estudo, realizou cavidades cilíndricas que foram divididas em dois grupos e restauradas com resina composta (Silux). O grupo 1- foi restaurado com a técnica de duas camadas de resina dispostas horizontalmente uma sobre a outra e no grupo 2 - as camadas foram dispostas na horizontal como descrito anteriormente e oblíquas em aproximadamente 45°, também em duas camadas. Ao final, mostrou que a profundidade da cavidade não influenciou estatisticamente na redução da microinfiltração, porém, quando realizou o preenchimento da cavidade em camadas oblíquas, obteve uma redução de 25% no desajuste marginal quando comparado com a inserção do material em duas camadas dispostas horizontalmente.

Crim e Garcia-Godoy, 1987 estudaram o efeito do tempo de armazenagem das restaurações e do número de ciclos térmicos na microinfiltração marginal. Prepararam cavidades de classe V em esmalte nas faces vestibulares e linguais de pré-molares, que a seguir foram divididos em 4 grupos. Após as restaurações com resina (Prisma-Fill) de acordo com as orientações do fabricante, o grupo 1 (G1) foi imediatamente submetido a 100 ciclos térmicos; o grupo 2 (G2) a 1.500; o terceiro grupo (G3) e o quarto grupo (G4) foram armazenados em água à temperatura ambiente por 24 horas e, posteriormente, submetidos a 100 e 1.500 ciclos térmicos, respectivamente. Neste experimento, cada ciclo térmico constou de 23 segundos a 37°C, 4 segundos a 54°C, 23 segundos a 37°C e 4 segundos a 12°C. Em seguida, os espécimes foram imersos em solução de fucsina básica por 24 horas e seccionados para avaliação. Após análise dos resultados, os autores observaram que as amostras termocicladas imediatamente após a realização das restaurações exibiram penetração do corante discretamente maior que as demais, e atribuíram este fato à provável expansão higroscópica ocorrida nas restaurações que ficaram na água. Ressaltaram que o tempo de armazenamento ou a duração da ciclagem térmica não influenciou significativamente sobre os níveis de microinfiltração marginal. Assim, concluíram que o estresse térmico age rapidamente para produzir a infiltração, tornando a ciclagem prolongada desnecessária.

Uma das grandes aspirações da Odontologia Restauradora é a obtenção de um perfeito selamento periférico. É nesse sentido que inúmeras

pesquisas têm sido desenvolvidas, principalmente no âmbito da Dentística Restauradora e dos Materiais Odontológicos. Através de extenso levantamento bibliográfico sobre microinfiltração marginal na interface preparo cavitário /resina composta, preparos estes que apresentam diferentes configurações da margem cavo-superficial, encontramos inúmeros trabalhos com diferentes resultados e até mesmo dados conflitantes. Isto levou Guimarães, 1986, a investigar qual seria a melhor configuração de margem cavo-superficial a ser empregada em preparos cavitários de classe V, objetivando reduzir a microinfiltração marginal. Para a realização deste trabalho foram executadas 64 restaurações de classe V feitas em pré-molares e caninos extraídos, utilizando-se quatro resinas compostas: Adaptic, Silar, Heliosit e Nuva-Fill. Executaram-se dois tipos de preparos cavitários: um convencional tipo 90° e outro biselado. Neste, a margem cavo-superficial recebeu um bisel, cuja inclinação era de $\pm 45^\circ$ e uma extensão entre 0,5 e 1,0 mm. Empregaram-se duas técnicas de restauração: (a) sem condicionamento ácido, sem utilização do agente de união e as restaurações recebiam polimento imediato; (b) realização do condicionamento ácido, aplicação do agente de união, restauração da cavidade; o polimento era realizado após 24 horas da execução da restauração. Em seguida ao polimento, a superfície da restauração era limpa por alguns segundos com as soluções condicionadoras, lavadas, secadas e a seguir recebia a aplicação de uma cobertura com o "glaze" ou resina fluida. Todas as restaurações foram submetidas a 100 ciclos de alteração de temperatura entre 4°C +2 e 60°C +2, imersos numa solução aquosa de fucsina básica a 0,5%. Os espécimes foram seccionados, fotografados e os diapositivos obtidos foram projetados para 4

avaliadores previamente treinados, para que eles pudessem atribuir escores que variavam de zero (nenhuma infiltração) a 4 (infiltração total), conforme a intensidade da penetração do corante nas paredes I/ O, G e "corpo" de restauração. Após a análise estatística, concluiu - se que: 1. Técnicas - A técnica de restauração (b) foi a que apresentou os menores índices de infiltração marginal, comparativamente à técnica (a), ficando, portanto, comprovada a eficiência da combinação: condicionamento ácido + agente de união + restauração + polimento mediato + limpeza da superfície da restauração e do esmalte periférico com a solução condicionadora e aplicação do selante ou "glaze". 2. Materiais - Não houve diferença significativa entre as resinas avaliadas. 3. Preparos - Tanto o preparo com bisel como o convencional, empregando a técnica (b) produziram níveis de infiltração irrelevantes, ademais na mesma situação - com ou sem bisel - ao se adotar a técnica (a) deparamos com severa infiltração marginal. 4. Avaliadores - Apesar da reduzida discordância entre os examinadores não invalidar os resultados deste trabalho, entendem ser relevante o prévio treinamento dos mesmos, para maior homogeneidade e rigor de resultados.

Cardoso et al., 1989, avaliaram a compatibilidade de união do sistema adesivo Scotchbond com o compósito Prisma Fill quando restaurações cervicais estivessem condicionadas com diferentes sistemas adesivos, ou sejam: Scotchbond e Bondlite. A compatibilidade de união foi avaliada de acordo com os níveis de microinfiltração marginal. As cavidades do grupo controle e experimental, depois de condicionados com gel de ácido fosfórico, foram

restaurados da seguinte forma: Grupo de controle, Prisma-Bond e Prisma-Fill, S.U.E e Consise. Grupo experimental, Scotchbond e P 10, Bondlite e Herculite, Scotchbond e Prisma-Fill. A seguir, os dentes foram submetidos a 100 ciclos térmicos, isolados e imersos em solução de azul de metileno a 0,5 % por 72 horas. Os grupos controle e experimental não exibiram infiltração do corante no esmalte correspondente à margem oclusal das restaurações de classe V, quando o esmalte foi tratado com o sistema de união convencional ou com os adesivos de dentina. Entretanto, no cavo-superficial correspondente à margem cervical constituída por cimento todos os grupos exibiram microinfiltração.

Pashley et al., 1990, realizaram revisão bibliográfica sobre os principais aspectos relacionados à estrutura e fisiologia dental que influenciam a microinfiltração marginal. Neste trabalho, os autores ressaltaram os fatores relativos à permeabilidade dentinária e suas variações de acordo com a espessura do tecido, diferenças regionais e a *smear layer*. Destacaram que a permeabilidade dentinária pode ser alterada por vários fatores, dentre os quais destacam-se: o uso de substâncias ácidas sobre a mesma; presença ou ausência da *smear layer*, a circulação sangüínea pulpar e as conseqüências pulpares da microinfiltração. Os autores enfocaram os métodos de avaliação da microinfiltração e as dificuldades de correlação entre os resultados dos experimentos in vitro com as situações clínicas. Sugeriram ainda a utilização do cimento de ionômero de vidro associado às resinas compostas para prevenir a microinfiltração marginal.

Em 1991, Retief realizou uma revisão de literatura acerca dos fatores que podem influenciar nos testes laboratoriais de adesão, os quais abrangem as avaliações da força de resistência ao cisalhamento da microinfiltração e das medidas das fendas marginais. O autor ressaltou a necessidade de padronização dos testes de microinfiltração, destacando, especificamente, as principais variações técnicas que ocorrem, tais como: o tamanho, a forma e a localização das cavidades; a técnica de inserção do material restaurador; o acabamento; o tempo de armazenagem antes da termociclagem e o meio líquido usado para a imersão das amostras. Na oportunidade, o autor recomendou que para os testes de infiltração marginal, devem ser realizados preparos cavitários de classe V exclusivamente em dentina sem retenções mecânicas; seguir rigorosamente as recomendações dos fabricantes dos materiais; técnica incremental oblíqua para restauração, após 15 minutos de sua realização armazenamento em água destilada por 24 horas antes da termociclagem; realização da termociclagem diretamente no corante com pelo menos 500 banhos a 8°C e 50° C por um tempo de 15 segundos, devido à tolerância na boca por períodos longos.

O efeito da força axial e da ciclagem térmica na microinfiltração de restaurações de classe V com resina composta foram avaliadas através de estudo in vitro por Rigsby et al., 1992. As cavidades foram preparadas com as margens oclusais em esmalte e as cervicais em cimento. Após as restaurações utilizando o sistema adesivo XR Bonding System e a Resina Herculite XR, os

dentes foram divididos em três grupos de acordo com a condição experimental aplicada. No Grupo 1 (G1), as amostras foram termocicladas em fucsina básica a 0,5% por 500 vezes com banhos de 15 segundos a 8°C e 50°C; o Grupo 2 (G2) foi submetido à aplicação de 60.000 cargas oclusais de 34 MPa em corante à temperatura de 37°C e o Grupo 3 (G3) foi submetido às cargas e a termociclagem logo em seguida. Os resultados mostraram que as restaurações com margem em esmalte não apresentaram infiltração, no entanto, aquelas com margem em cimento, a infiltração foi similar nos grupos submetidos a apenas um tipo de estresse e foi significativamente aumentada nos dentes que receberam aplicação de cargas e a ciclagem térmica.

Ainda em 1992, Taylor e Lynch apresentaram uma revisão crítica sobre as metodologias de algumas técnicas empregadas para a avaliação da microinfiltração em restaurações dentais. Relataram que estas técnicas incluem: o uso de pressão de ar, culturas bacterianas, radioisótopos, análise de ativação de nêutrons, estudos eletroquímicos, verificação da qualidade das margens por microscopia eletrônica de varredura, traçadores químicos e penetração de corantes. Os autores ressaltaram que esses métodos são capazes de demonstrar falhas marginais ou microinfiltração, apresentando vantagens e desvantagens, quando analisados e comparados. Concordaram que existe entre os pesquisadores uma grande variação na escolha do corante, todavia o uso da penetração de corante para demonstrar a microinfiltração continua sendo a técnica mais difundida dentre as disponíveis. Enfatizaram ainda que a falta de uniformização

dificulta a comparação entre os diversos estudos sobre microinfiltração, além do fato de que as avaliações são realizadas, de modo geral, em caráter subjetivo.

O objetivo do trabalho realizado por Leitão, 1994, foi avaliar a influência de cinco adesivos dentinários e de duas técnicas restauradoras, direta e direta /indireta, no controle da infiltração marginal em restauração do tipo Classe V de resina composta. Trinta dentes humanos foram usados neste estudo, sendo que, cada dente recebeu duas cavidades, uma por vestibular e outra por lingual, ambas com uma das margens em esmalte e outra em cimento. Os dentes foram divididos em 6 grupos de 5 dentes cada. Nos grupos de 1 à 5, os dentes foram restaurados pela técnica direta /indireta e as restaurações cimentadas com cimento Dual (Vivadent). Antes da cimentação, as superfícies dentárias receberam tratamento com um dos adesivos dentinários: 1) Prisma Universal Bond (Dentsply), 2) Scotchbond II, 3) Scotchbond Multi Purpose (3M), 4) All Bond Tech A e 5) All Bond Tech B (Bisco). O sexto grupo foi restaurado pela técnica incremental direta usando Scotchbond Multi Purpose. Depois de restaurados, os dentes foram termociclados, corados e a microinfiltração avaliada através de uma escala que variava de 0 a 3. O tratamento estatístico ANOVA e teste de contraste LSD com 5 % de significância mostraram que as técnicas direta e direta /indireta foram igualmente eficientes no controle da microinfiltração marginal e que os sistemas adesivos tiveram comportamento semelhante no esmalte e no cimento. Os grupos 3, 4 e 5 foram iguais estatisticamente e melhores que os grupos 1 e 2 que foram iguais entre si. O autor concluiu que Scotchbond Multi Purpose, All

Bond Tech A e All Bond Tech B são eficientes no controle da microinfiltração marginal em restaurações de resina composta.

Uma abordagem sobre os principais aspectos que podem influenciar a adaptação da resina composta associada a sistemas adesivos, foi realizada por Retief, 1994, destacando que: a contração de polimerização apresentada pelas resinas compostas produz forças capazes de alterar a união adesiva entre material restaurador e o sistema adesivo, formando fendas marginais. Nenhum sistema adesivo é capaz de eliminar completamente a infiltração em paredes sem esmalte. A exposição dos dentes ao estresse mastigatório in vivo ou a aplicação de carga oclusal nos testes in vitro promovem aumento da microinfiltração.

Em testes laboratoriais emprega-se geralmente esmalte e dentina sadios, enquanto que clinicamente trabalha-se com substratos afetados por cárie, tecidos escleróticos, etc... . Segundo Nakajima et al., 1995, dos poucos trabalhos laboratoriais que empregam substratos clinicamente relevantes para a avaliação do desempenho de sistemas adesivos observa-se que a dentina afetada por cárie, esclerótica e profunda opõe-se à obtenção de uma boa qualidade de união com os sistemas adesivos, independentes do tipo.

Com o intuito de buscar um substrato substitutivo à dentina humana para pesquisas Reeves, 1995, estudou a dentina bovina considerando que, apesar de possuir túbulos dentinários mais largos, o seu uso tem produzido resultados similares de força de adesão quando comparados com a dentina humana. O autor destaca ainda que, os dentes bovinos podem simular os dentes humanos para nestas pesquisas bem como, o efeito do condicionamento ácido sobre a superfície dentinária apesar de que a resistência à desmineralização ácida é consideravelmente maior em dentina humana vital do que na dentina bovina. No entanto, o autor não encontra diferenças significativas na microinfiltração entre o substrato humano e o bovino.

Foi analisado o efeito da variação da intensidade de luz em diversas propriedades da resina composta utilizando dois sistemas adesivos para a restauração. Unterbrink e Muessner, 1995, avaliaram a formação de fendas marginais, a resistência, o módulo flexural e a profundidade de polimerização em cavidades localizadas em dentina de dentes bovinos. As cavidades foram preparadas na superfície vestibular, utilizando para a restauração os sistemas adesivos Syntac e o Scotchbond Multi Purpose e as resinas compostas Tetric e Z100, foi utilizada a técnica de incremento único para as restaurações das cavidades. Com relação à intensidade de luz, foram utilizados os seguintes valores: 250 e 450mW/cm² num tempo de 40 segundos sobre o incremento. As restaurações foram realizadas com sistemas adesivos e as resinas compostas apresentaram praticamente o mesmo volume de contração, não apresentando

diferença significativa entre os materiais e a intensidade de luz. Os autores também concluíram que não houve diferença estatística entre a alta e baixa intensidade de luz em relação à dureza do material numa profundidade de 4,5mm. Ressaltaram que a utilização de intensidade de luz mais baixa pode ser um artifício para diminuir a microinfiltração marginal, pois deste modo poderá ocorrer menor contração da resina permitindo melhor escoamento e adaptação do material às paredes cavitárias.

Na busca incansável por sistemas adesivos realmente efetivos, Silva e Souza Jr., 1995, realizou uma revisão de literatura onde discorre a evolução da Odontologia Adesiva, segundo o autor os adesivos de primeira geração removiam a *smear-layer*, deixando uma superfície dentinária exposta, porém utilizavam materiais hidrofóbicos, os quais foram insatisfatórios quanto à resistência de união e a microinfiltração marginal, devido à instabilidade do produto. Os adesivos de segunda geração não removiam a *smear-layer* ficando sua força de união restringida aquela existente entre a *smear-layer* e a dentina. Nos adesivos de terceira geração, possuíam *primers* que tratavam ou removiam a *smear-layer*, porém eram hidrofílicos, tendo como principal característica a diminuição da microinfiltração marginal em cavidades com parede cervical isentas de esmalte, bem como o aumento da resistência de união. Os adesivos de quarta geração utilizam condicionamento ácido total, ou seja, condicionamento simultâneo de esmalte e dentina com finalidade de eliminar a *smear-layer* e a

smear-plug, descalcificando superficialmente a dentina inter e peritubular, expondo uma rede de fibras colágenas para a formação da camada híbrida.

A adesão à estrutura dental tem sido exaustivamente estudada, pois desta depende o sucesso do uso clínico dos materiais restauradores. O presente estudo de Mello et al., 1996, pretende comparar dois tratamentos da dentina já que estes podem comprometer a adesão à estrutura dental. O HEMA (hidroxietil metacrilato) tem sido objeto de muitas pesquisas na atualidade por agir no substrato dentinário, aumentando sua difusibilidade propiciando melhor impregnação do monômero na dentina, levando a um melhor selamento e uma menor infiltração marginal. Estudou-se, neste trabalho, a eficiência do uso da técnica do ataque ácido previamente a aplicação do HEMA, relacionando este tratamento da dentina com o selamento marginal da restauração, por meio da microinfiltração, com a utilização de 20 dentes, onde foram preparadas cavidades de classe II com parede gengival em cimento, com caixas MO e OD. Foram utilizados o adesivo Scotchbond 2 e a resina Z 100 seguindo as especificações do fabricante. Após ciclagem térmica com os dentes imersos em azul de metileno a 0,5 %, estes foram seccionados e avaliados. Os resultados finais sugerem o tratamento com ácido Fosfórico a 10 % previamente a aplicação do HEMA, para diminuir a infiltração marginal.

Estudo realizado por Finger e Fritz, 1996, sobre sistemas adesivos, relatou que os adesivos de quarta geração são divididos em dois componentes fundamentais. Um deles é o *primer*, que funciona como um promotor de adesão e contém monômeros com propriedades hidrofílicas e hidrofóbicas, tendo afinidade pelas fibras colágenas expostas com o condicionamento ácido e a capacidade de copolimerizar com o segundo componente adesivo. Além disso, contém solventes orgânicos como acetona ou etanol que, em virtude de suas características voláteis, podem deslocar a água da superfície dentinária e carregar os monômeros para o interior da rede colágena impregnando-a, formando assim a camada híbrida.

Com a finalidade de avaliar a influência das resinas de baixa viscosidade na redução da infiltração marginal, Swift Jr. et al., 1996, realizaram um estudo com 132 molares humanos extraídos em que foram realizados preparos cavitários de classe V com margens cervicais em cimento/ dentina nas faces vestibulares e linguais dos dentes com o emprego de cinco sistemas adesivos (All-Bond 2, Clearfil Liner Bond 2, Optibond, Prime & Bond e Scotchbond Multi Purpose), que foram aplicados nas cavidades seguindo as recomendações dos fabricantes. Nas outras cavidades, os sistemas adesivos foram aplicados associados a uma resina de baixa viscosidade (Optibond FL Adhesive ou Protect Liner F). Todas as restaurações foram realizadas com a resina composta Z100. As amostras foram armazenadas em água, 37°C por 24 horas, termocicladas (800 ciclos entre 5°C e 55°C) e, em seguida, imersas em solução de nitrato de prata a

50% e seccionadas para avaliação da infiltração usando escores. Após análise estatística dos resultados, os autores relataram que dos sistemas adesivos estudados o Optibond e o Clearfil Liner Bond 2 foram os mais efetivos na redução da microinfiltração nas margens cervicais e que a utilização da resina de baixa viscosidade associada ao All-Bond 2 e Prime & Bond exerceu pequeno efeito no grau de infiltração, contudo o uso do Protect Liner F reduziu significativamente a microinfiltração do Scotchbond Multi Purpose.

Segundo Echevarria, 1997, os adesivos de quinta geração não mais removem a smear-layer e sim se integram a ela, através de uma reação ácido-base com formação de sais estáveis, formando uma camada híbrida

Com o objetivo de esclarecer tópicos contraditórios sobre a resistência de união da resina composta a diferentes tipos de substratos dentinários, Barros, 1997, realizou uma breve revisão de literatura, em que pesquisou a dentina sadia, a dentina alterada por cárie, a dentina alterada por restauração e os sistemas adesivos dentinários. Baseado nas informações obtidas, o autor concluiu que as propriedades de adesão são influenciadas pela presença de espessa *smear-layer*, sendo então aconselhável à utilização do corte dentinário com brocas Carbide em alta velocidade e sob refrigeração, a remoção da *smear-layer* com ácidos aumenta a permeabilidade dentinária sendo assim considerada condição negativa. Os testes de adesão devem ser realizados preferencialmente em dentes humanos e o tempo de estocagem deste material parece não influir nos resultados; a adequada solução de estocagem dos dentes é o Formol a 10%; a

menor espessura de dentina remanescente influi negativamente nos valores de adesão devido ao aumento da permeabilidade dentinária em regiões mais profundas; a presença de umidade na dentina parece propiciar melhores resultados de adesão; a esclerose dentinária pode, por um lado, reduzir a efetividade dos sistemas adesivos que se baseiam na presença de colágeno para a formação da camada híbrida de adesão, mas, por outro lado, podem aumentar a adesão à dentina, através da redução do fluido dentinário; maior quantidade de carga das resinas compostas resultam em maiores valores de adesão.

A restauração de lesões cervicais não cariosas é um procedimento comum na clínica diária muito embora com alto índice de insucesso devido à incidência de perda da restauração, descoloração marginal e recidiva de cárie. A etiologia desse tipo de lesão é considerada multifatorial. Supor que apenas um fator seria o desencadeante dessas lesões seria menosprezar a natureza complexa que envolve este processo. Assim, Matos e Matson, 1997, avaliaram a microinfiltração diante das seguintes variáveis: dois adesivos de quarta geração utilizados em conjunto com duas resinas compostas de tipos diferentes (micropartículas e híbrida), dois métodos de polimerização dos sistemas adesivos (foto e dual) e duas técnicas restauradoras (incremental e do incremento único). Na metodologia deste trabalho, utilizou-se ciclagem térmica e mecânica, técnica de infiltração com nitrato de prata, cortes seriados e leitura dos resultados através de escores. A microinfiltração foi menor quando se utilizou resina composta híbrida, comparada à resina de micropartícula. Ao se utilizar o método de

polimerização dual do sistema adesivo a microinfiltração foi menor do que com o método somente fotopolimerizável. A técnica restauradora não exerceu influência sobre o padrão de microinfiltração encontrado nas restaurações das lesões cervicais não cariosas.

Em 1997, Candido et al. realizaram um estudo com a finalidade de avaliar quantitativamente a microinfiltração marginal em cavidades de classe V em pré-molares humanos hígidos recém extraídos e restaurados com resina composta em função da técnica restauradora empregada. Foram utilizadas duas resinas compostas (Z100 e Glacier); dois sistemas adesivos (Scotchbond Multi Purpose e Paama 2) e duas técnicas restauradoras diferentes, a técnica única, que consistia na utilização da resina composta e do sistema adesivo do mesmo fabricante, e a técnica mista, onde ocorria um intercâmbio entre a resina composta e o sistema adesivo dos diferentes fabricantes. Foram realizadas sessenta cavidades nas faces vestibulares e linguais, com margens em esmalte e dentina/cimento. Todas as cavidades na face vestibular foram restauradas através da técnica única e as cavidades da face lingual com a técnica mista. Após as restaurações os espécimes foram submetidos à ciclagem térmica, imersos em solução de nitrato de prata a 50%, seccionados e avaliados quanto à penetração do corante por escores. Após análise dos resultados, os autores concluíram que em nível de parede oclusal e gengival não houve diferença estatisticamente significativa, assim como entre as duas técnicas restauradoras distintas avaliadas e sugeriram que o intercâmbio entre resinas compostas e sistemas adesivos de

diferentes fabricantes não afetam o desempenho das restaurações em relação à microinfiltração marginal.

Feilzer et al., 1997, observou que quando aplicada intensidade de luz mais baixa no início da fotopolimerização, a integridade de margens ou a adaptação marginal de restaurações de resina composta apresentava-se melhorada. A diminuição da intensidade de luz é conseguida procurando utilizar fotopolimerizadores que apresentam controle escalonado ou gradativo de intensidade de luz. Na ausência destes aparelhos, os autores sugeriram utilizar aparelhos convencionais procurando reduzir a quantidade de luz incidida sobre a resina nos primeiros cinco a dez segundos, isto é conseguido iniciando a fotopolimerização através da estrutura dental nos primeiros segundos e, em seguida, aproximar o máximo possível a fonte de luz um pouco afastada da estrutura dental cerca de uns 10 cm e ir aproximando a cada 5 ou 10 segundos da mesma e posteriormente posicionar o aparelho bem próximo do material. Esses artifícios visam diminuir a intensidade de luz nos primeiros segundos e conseqüentemente a rapidez da conversão das moléculas de monômero em polímero diminuindo também as tensões geradas na interface dente /restauração, pois durante a polimerização das resinas as moléculas de monômeros se unem para a conversão em polímeros quando ocorre uma aproximação de moléculas e que faz com que haja a contração.

O propósito do estudo realizado por Zanata et al., 1998, foi comparar o padrão de microinfiltração em restaurações classe V usando diferentes

combinações de cimento ionomérico/resina composta. Cinquenta cavidades foram preparadas nas superfícies vestibular e lingual de caninos e de pré-molares recém-extraídos. A margem gengival dos preparos estendeu-se até a dentina/cimento, e a margem oclusal localizou-se em esmalte. As cavidades foram restauradas como se segue: cimentos ionoméricos restauradores modificados por componentes resinosos (Fuji II LC e Vitremer), sistema adesivo/resina composta (Scotchbond Multi-Usa/Silux-Plus), técnica do sanduíche empregando-se o sistema adesivo/resina composta descrito, com um cimento ionomérico forrador (Vitrebond e GC Lining LC). Os espécimes foram armazenados em água destilada, polidos, submetidos à ciclagem térmica e imersos em fucsina. A extensão de penetração do corante foi classificada segundo o critério de escores e os dados foram analisados estatisticamente, não sendo observadas diferenças significativas tanto entre materiais como entre margens.

Araújo et al., 1998, verificaram por meio de análise da microinfiltração marginal se o estado de hidratação da dentina ácido-condicionada influencia a qualidade do selamento marginal em restaurações de resina composta. Para isto foram empregados 60 terceiros molares humanos, divididos em seis grupos nos quais foram realizados preparos cavitários tipo slot vertical, nas faces mesial e distal com término gengival em cimento. Após a lavagem das cavidades condicionadas com ácido, as mesiais foram secas com jato de ar por 15 segundos e as distais mantidas úmidas removendo-se apenas o excesso de água com papel absorvente. Foram aplicados os seguintes sistemas adesivos: Perma Quik,

Scotchbond Multi Purpose Plus, One-Step, Prime & Bond 2.1, Single Bond e Syntac Single Component, sendo então procedida à restauração com resina composta. As amostras foram submetidas à termociclagem (500 ciclos a $5^{\circ}\text{C} \pm 5^{\circ}\text{C}$ e $50^{\circ}\text{C} \pm 5^{\circ}\text{C}$) e imersas em fluoresceína sódica a 2 % por 15 horas. A avaliação foi realizada em microscópio de epifluorescência por dois examinadores atribuindo-se escores de 0 a 5 conforme o grau de infiltração marginal. Os resultados foram submetidos à análise estatística empregando-se os testes de Wilcoxon, Kruskal-Wallis e Conover, permitindo concluir que: a dentina úmida mostrou-se mais eficiente para o selamento marginal das restaurações em quatro dos seis sistemas. Os sistemas Single Bond e One-Step foram os mais sensíveis à presença de umidade.

Em 1998, Pflug revelou as características e as propriedades do sistema adesivo - Prime & Bond NT, um adesivo com nano tecnologia, ou seja, que contém partículas nanométricas (1/1000 *microns*) e apresenta baixa viscosidade sendo capaz de penetrar facilmente na estrutura dental ácido condicionada. Esse sistema é constituído pelo *primer*, que tem na sua composição o PENTA, a resina UDMA, as partículas nanométricas para aumentar a resistência e a acetona como solvente. A acetona tem a propriedade de servir como carregador para os monômeros hidrofílicos, facilitando o deslocamento dinâmico da água nos espaços entre as fibras colágenas devendo ser removido através de sua evaporação e o monômero da resina substituirá esses espaços. As nanopartículas são distribuídas na matriz de resina e por serem tão pequenas são

capazes de penetrar nos espaços entre as fibras colágenas permitindo melhor retenção micromecânica e interação entre as moléculas do adesivo, promovendo a nano-retenção.

A microinfiltração marginal de restaurações em resina composta foi avaliada por Yamauti, 1999, para tal estudo foram utilizadas duas técnicas de inserção do material e cinco formas de fotoativação distintas. Foram confeccionadas cavidades de classe V em forma cilíndrica com diâmetro de 2.0mm e 1.5mm de profundidade nas faces vestibular e/ou lingual de dentes terceiros molares humanos extraídos. As cavidades foram restauradas com o sistema restaurador adesivo Single Bond/Z100 (3M do Brasil). A aplicação do sistema adesivo foi realizada de acordo com as instruções do fabricante. Os dentes foram divididos em 10 grupos. Os grupos diferiram entre si de acordo com a técnica de inserção da resina no interior da cavidade (incremental ou em incremento único) e de acordo com as técnicas de fotoativação do material (variando a intensidade de luz ou a distância entre a fonte de luz e a superfície da restauração). Os grupos foram assim divididos: G1 - inserção única com fotoativação a uma intensidade máxima; G2 - inserção única partindo de uma intensidade mínima com fotoativação gradual até atingir a intensidade máxima; G3 - inserção única com fotoativação gradual a partir de intensidade média até alcançar a máxima; G4, G5 e G6 - inserção incremental e fotoativação de acordo com G1, G2, G3, respectivamente; G7 - inserção única com uma distância inicial de 10cm entre a extremidade da ponta ativa da unidade fotoativadora até atingir a

superfície da restauração (distância zero); G8 - inserção única com distância inicial de 5cm até atingir uma distância zero ; G9 e G10 - inserção incremental com a mesma forma de fotoativação do que os grupos G7 e G8, respectivamente. Os espécimes foram submetidos a termociclagem (500 ciclos, 5°C e 55°C, com duração de 30s cada ciclo) e imersão em solução de nitrato de prata a 50%. Cada dente foi seccionado em cortes de 0.5mm e foi escolhido o corte de maior infiltração. Foi obtida a imagem digital de cada corte e em cada um deles foi medido o índice de infiltração linear do corante em milímetros através de um programa de computação para este fim. Os resultados foram submetidos à análise de variância dos critérios e ao teste de Tukey. A análise estatística demonstrou que as formas de inserção e de fotoativação são fatores que independem entre si no que se refere à infiltração marginal. A técnica incremental demonstrou um menor índice de infiltração marginal em relação à técnica de inserção em incremento único.

Para comparar a capacidade de selamento marginal de um sistema restaurador adesivo com e sem a aplicação de uma resina intermediária de baixa viscosidade, Braga et al., 1999, realizaram um estudo in vitro onde realizam preparos cavitários de classe V com margem em dentina /cimento e a outra em esmalte nas faces vestibular e lingual de dez dentes hígidos recém extraídos. As restaurações foram realizadas seguindo as recomendações dos fabricantes dos materiais. No grupo 1 (G1) foi usado o sistema adesivo Bond -1 e no grupo 2 (G2) foi aplicado o sistema adesivo Bond-1/ resina fluida Flow-It. Todas as

restaurações foram realizadas com a resina Alert. Os espécimes foram armazenados em água destilada a 37°C por 24 horas, termociclados e, em seguida, imersos em solução de nitrato de prata a 50% e seccionados para avaliação por escores em lupa estereoscópica por três examinadores calibrados. Os resultados foram tratados estatisticamente usando ANOVA, pelos testes Kruskal-Wallis e Mann-Whitney ($p \leq 0,05$). Não foram encontradas diferenças estatisticamente significantes entre os grupos 1 e 2 e ocorreu maior infiltração em cimento /dentina do que em esmalte. Os resultados deste estudo mostraram que a utilização de uma resina fluida intermediária não foi capaz de reduzir o grau de infiltração em restaurações de resina composta compactáveis classe V com margem em cimento.

Estudo realizado por Gomes et al., 1999, para analisar in vitro a microinfiltração marginal em cavidades de classe V confeccionadas nas faces vestibular e lingual de terceiros molares humanos recém-extraídos restauradas com resina composta de micropartícula Silux Plus (3M) utilizando 3 marcas diferentes de sistemas adesivos: Paama 2 (SDI), One-Step (Bisco) e Clearfil Liner Bond 2 (Kuraray). Os dentes foram termociclados e para análise da microinfiltração foram imersos durante duas horas em solução de nitrato de prata a 50%. Como resultado obtivemos que todos os sistemas adesivos praticamente evitaram a microinfiltração nas margens oclusais, porém, nas cervicais, nenhum deles foi capaz de inibir a microinfiltração. A microinfiltração ocorreu em maior grau na parede cervical quando comparada com a oclusal.

O objetivo de trabalho realizado por Piva et al., 1999, foi verificar a influência de quatro agentes desinfetantes cavitários na microinfiltração de restaurações com resina composta. Confeccionaram-se em 50 dentes humanos, extraídos e livres de cáries cavidades classe V retangulares nas faces vestibular e lingual com margem gengival em cemento e oclusal em esmalte. As amostras foram divididas aleatoriamente em cinco grupos de dez, de acordo com o agente desinfetante cavitário empregado: Grupo I - hipoclorito de sódio a 2,5 %; Grupo II - água de hidróxido de cálcio; Grupo III - flúor fosfato acidulado a 1,23 %; Grupo IV - solução de digluconato de clorexidina a 2 % e Grupo V - grupo de controle. Os preparos cavitários foram lavados e secos seguindo-se o condicionamento ácido. As amostras foram restauradas com sistema adesivo Scotchbond Multi Purpose (3M) e resina composta Micro-Híbrida Glacier (SDI). Após acabamento e polimento, os dentes foram submetidos à termociclagem seguida de imersão em azul de metileno. Depois de seccionados, os dentes foram avaliados quanto à infiltração marginal com base num escore padronizado. Os dados, quando submetidos à análise estatística (testes não paramétricos de Kruskal-Wallis e Mann-Whitney), não demonstraram diferenças estatisticamente significantes entre os agentes de desinfecção avaliados. Foi detectada maior infiltração nas paredes de cemento em relação às de esmalte ($p < 0,01$). Concluiu-se que os materiais de desinfecção cavitária avaliados não influenciaram a quantidade de infiltração marginal.

Desde o desenvolvimento da técnica do condicionamento ácido do esmalte Buonocore, 1955, incessantes pesquisas têm surgido no meio odontológico no intuito de alcançar uma adesão eficaz de materiais restauradores com a estrutura dentinária. Segundo Ursi e Simone, 1999, os adesivos dentinários atuais apresentam desempenho mais promissor em relação aos seus antecessores uma vez que melhores resultados clínicos e laboratoriais têm sido alcançados. Porém a adesão à dentina continua menos eficaz em relação ao esmalte principalmente devido à variabilidade química e estrutural que o substrato apresenta. Segundo a grande maioria dos autores pesquisados, cavidades médias ou rasas, circundadas totalmente por esmalte condicionável por ácidos, dispensam a utilização de materiais protetores do complexo dentina-polpa uma vez que a infiltração marginal nestes casos é praticamente evitada. Todavia, o condicionamento ácido em cavidades profundas ou mesmo sobre exposições pulpares que tem sido amplamente reportado, está longe de representar um consenso. Testes de resistência adesiva ao cisalhamento que no passado eram utilizados como determinantes da capacidade de selamento de um agente, atualmente não apresentam tamanha confiabilidade pois não existe comprovada relação entre estas características. Além disso, na maioria dos trabalhos pesquisados os sistemas adesivos dentinários de 4ª geração fracassaram em conseguir um selamento hermético da restauração em cavidades com paredes localizadas em dentina.

Com o objetivo de avaliar o efeito da técnica de restauração em incremento único ou na técnica incremental bem como o método de ativação da luz na microinfiltração de cavidades classe V, restauradas com resina composta Yamauti et al., 2000, realizaram um estudo in vitro. Os dentes foram restaurados utilizando o sistema adesivo Single Bond e Z100 com as diferentes técnicas combinando com os cinco modos diferentes de polimerização: G1- 560 mW/cm² por 40 segundos; G2- 180 mW/cm² por 20 segundos + 560 mW/cm² por 40 segundos; G3- 280mW/cm² por 20 segundos + 560 mW/cm² por 40segundos; G4 - 560 mW/cm² com 10 cm de distância e G5- 560 mW/cm² com 5 cm de distância. Os dentes foram armazenados em água destilada por 21, dias a 37°C, posteriormente, termocicladas e imersos em nitrato de prata. A técnica em incremento único mostrou maior infiltração do que em relação à técnica incremental. A ativação do G3 mostrou significativamente menor microinfiltração do que em relação aos demais grupos. Os autores concluíram que a microinfiltração foi mais influenciada pelo modo de ativação da luz do que a técnica de restauração.

Em um estudo considerando a evolução dos sistemas adesivos dentinários, avaliou-se a micromorfologia da interface dentina/ sistema adesivo/ material restaurador de dentes decíduos e permanentes após a aplicação de sistemas adesivos de quinta geração (Single Bond) e de sexta geração (Prompt L-Pop). Para tal Telles, 2000, selecionou trinta dentes sendo quinze decíduos esfoliados em época normal de esfoliação e quinze permanentes recém-extraídos

por indicação ortodôntica, os quais foram divididos em três grupos sendo cada grupo com cinco dentes decíduos e cinco dentes permanentes como segue abaixo:

Grupo 1: resina composta Z250 + sistema adesivo Single-Bond; resina composta Z250 + sistema adesivo Prompt L-Pop; Grupo 2: Compômero Hytac + sistema adesivo Single-Bond; Compômero + sistema adesivo Prompt L-Pop; Grupo 3: Cimento de ionômero de vidro modificado por resina Vitremer + Vitremer *Primer*. Os dentes tiveram a face oclusal dividida por um sulco em duas hemifaces nas quais a dentina foi tratada de acordo com o descrito para os grupos 1, 2 e 3. Em seguida, foram montados em “stubs” e cobertos com ouro para serem analisados em microscópio eletrônico de varredura sendo tomadas medidas quantitativas e qualitativas em diferentes magnificações. Após a compilação dos dados foi aplicado com análise estatística o teste T pareado e observado que houve diferença estatisticamente significativa quanto ao selamento da interface para os grupos 1 e 2 e que não houve diferença estatisticamente significativa entre os dentes decíduos e permanentes e que o Prompt L - Pop dentro das condições experimentais realizadas neste trabalho não resultou no selamento da interface quando utilizado com a resina composta Z250 e o compômero Hytac.

Holderbaum et al., 2000, avaliaram in vitro o comportamento da microinfiltração marginal em esmalte e dentina de quatro sistemas adesivos: Single Bond (3M), One Coat Bond (Coltène), Clearfil Liner Bond 2V (Kuraray) e Etch & Prime 3.0 (Degussa). Foram utilizados 40 terceiros molares humanos extraídos por indicações terapêuticas divididos aleatoriamente em quatro grupos

de dez cada sendo preparadas cavidades do tipo classe V nas superfícies vestibular e lingual com parede oclusal situada em esmalte e parede cervical localizada em dentina. Os sistemas adesivos foram aplicados de acordo com as recomendações dos respectivos fabricantes e as restaurações confeccionadas com a resina composta Durafill. Os corpos de prova foram imersos em uma solução de azul de metileno a 0,5 % durante 24 horas, a 37°C, em uma estufa (FANEM, modelo 002-CB). Os sistemas adesivos Single Bond, One Coat Bond e Clearfil Liner Bond 2V apresentaram baixos níveis de microinfiltração nas paredes oclusal e cervical não havendo diferença estatisticamente significativa entre eles. O Etch & Prime 3.0 apresentou os mais elevados níveis de microinfiltração tanto na parede oclusal quanto na parede cervical sendo estatisticamente diferente dos demais.

A finalidade do estudo de Torres e Araújo, em 2000, foi comparar através da análise de microinfiltração marginal o desempenho de quatro sistemas adesivos dentinários de quinta geração. Foram empregados vinte terceiros molares humanos divididos em quatro grupos nos quais foram realizados preparos cavitários tipo *slot* vertical nas faces mesial e distal com término gengival em dentina /cimento perfazendo um total de 40 cavidades. Os Grupos I e II receberam os sistemas de frasco único One Step (OS) e Single Bond (SB), respectivamente. Nos Grupos III e IV foram aplicados os sistemas autocondicionantes Clearfil Liner Bond 2 (CLB2) e Etch & Prime 3.0 (E&P). Os sistemas adesivos foram utilizados segundo as recomendações dos fabricantes sendo então procedida à restauração com resina composta Prisma TPH. As

amostras foram submetidas a termociclagem (500 ciclos a 5°C + 5 e 50°C + 5) e posteriormente imersas em fluoresceína sódica a 2 % por 15 horas. A avaliação foi realizada em microscópio de epifluorescência por dois examinadores atribuindo-se escores de 0 a 3 conforme o grau de infiltração marginal. Os dados obtidos foram submetidos à análise estatística empregando-se os testes de Kruskal-Wallis e Dunn's. Os resultados permitiram estabelecer a seguinte ordem crescente de microinfiltração: SB < OS < CLB2 < E&P. Os sistemas SB, OS e CLB2 mostraram diferenças estatisticamente significantes quanto ao selamento marginal. O sistema SB apresentou o melhor comportamento quanto ao grau de infiltração marginal, porém, com significância estatística apenas para o E & P.

Beatrice e Silva, 2000, realizaram uma pesquisa para avaliar a microinfiltração marginal de três adesivos dentinários, para isto foram confeccionadas 30 cavidades de classe V em 30 dentes humanos extraídos. Estes foram divididos em três grupos: G1- Single Bond (3M do Brasil); G2- Prime & Bond 2.1 (Dentsply); G3- Bond 1 (Jeneric/Pentron). Após as restaurações com a resina composta, os dentes foram termociclados perfazendo um total de 500 ciclos, imersos em fucsina básica 5% lavados e seccionados. Foram examinados com lupa 20 vezes de aumento para análise da penetração ao corante. Concluiu-se que nenhum dos sistemas testados evitou completamente a microinfiltração obtendo o adesivo dentinário Bond 1 (Jeneric/Pentron) melhor vedamento marginal.

Análise in vitro da microinfiltração marginal em cavidades de Classe V confeccionadas nas faces vestibular e lingual de terceiros molares humanos recém-extraídos e restauradas com resina composta de micropartícula Durafill utilizando quatro marcas diferentes de sistemas adesivos: Excite (Vivadent), Prime & Bond NT (Dentsply), Prompt L-Pop (Espe), One Coat Bond (Coltène), foi realizada por Gomes et al., 2000. Os dentes foram termociclados e para a análise da microinfiltração foram imersos durante duas horas em solução de nitrato de prata a 50 %. Como resultado, obtivemos que todos os sistemas adesivos praticamente evitaram a microinfiltração nas margens oclusais. Nas margens cervicais, porém, nenhum deles foi capaz de inibir a microinfiltração.

Chain et al., 2000, avaliaram laboratorialmente quatro sistemas adesivos de última geração sendo eles: Optibond Solo (Kerr); Prime & Bond 2.1 (Dentsply); Solid Bond (Kulzer) e Syntac Sprint (Vivadent). Para este estudo, foram realizados testes de resistência de união sob tensões de cisalhamento em dentina humana (n=10). A interface dentina-sistema adesivo foi avaliada microscopicamente através de microscopia eletrônica de varredura, com os resultados obtidos nos diferentes grupos verificou-se que os sistemas Optibond Solo e Solid Bond apresentaram resistência de união significativamente maior que os sistemas Prime & Bond 2.1 e Syntac Sprint.

O propósito deste estudo realizado por Dibb et al., 2001, foi avaliar in vitro a infiltração marginal de duas resinas compostas modificadas por poliácido - F2000(3M) e Freedom (SDI) - comparando-as a um cimento de ionômero de vidro modificado por resina - Vitremer (3M). Para tanto, 30 preparos classe V - com 2 mm de profundidade e dimensões mesio-distal e ocluso-gengival de 4 mm e 3 mm respectivamente, foram confeccionados em pré-molares e caninos humanos e divididos aleatoriamente em 3 grupos iguais (n=10). As cavidades foram tratadas e então restauradas seguindo-se as instruções da bula de cada material. Os dentes ficaram armazenados por 7 dias em 100 % de umidade relativa a 37°C em estufa, e após esse período, foi realizado o polimento. Os espécimes foram submetidos à ciclagem térmica (600 ciclos) impermeabilizados com esmalte para unhas deixando-se uma janela de 1 mm em torno da restauração sem isolar e a seguir foram imersos em solução de nitrato de prata a 50 % por 8 horas. Os dentes foram lavados, incluídos em resina acrílica, seccionados longitudinalmente e avaliados seguindo-se escores de 0 a 3. A análise estatística dos dados obtidos pelos testes de Wilcoxon e Kruskal-Wallis revelou que na região de esmalte os materiais testados apresentaram completo vedamento marginal em praticamente todos os espécimes, não havendo diferença estatística significativa entre eles. Na margem dentina /cimento o Vitremer e o F2000 promoveram melhor selamento quanto comparados ao Freedom que apresentou os resultados mais insatisfatórios. Com base nesses dados, pode-se concluir que nenhum dos materiais testados propiciou completo vedamento da margem com término cervical em dentina /cimento.

A configuração cavitária e o modo de polimerização das resinas compostas têm sido apontados como fatores que podem afetar a interface adesiva. Assim, Esmeral, 2001, investigou a microinfiltração em cavidades de classe V. Para tanto, foram realizadas cavidades de 6 mm (C=6) ou 3 mm (C=3) de comprimento, 3 mm de largura e 1,5 mm de profundidade na face vestibular das raízes de incisivos bovinos. As cavidades foram condicionadas com ácido fosfórico a 37 % em gel (3M) foram tratados com duas camadas de adesivo Single Bond (3M) e restauradas com resina composta Z100 (3M) ou Bisfil-2B (Bisco), utilizando a técnica incremental ou a técnica de um único incremento. Os dentes restaurados foram armazenados em água destilada a 37°C durante 48 horas protegidos com esmalte de unhas até 1mm aquém das margens da restauração, imersos em fucsina básica a 0,5 % durante 4 horas e lavados em água corrente por uma hora. As restaurações foram seccionadas em seu longo eixo e as seções foram digitalizadas em um scanner para determinar o grau de infiltração marginal em milímetros e analisá-las através de um programa de computação para análise de imagem. A secção com maior extensão de infiltração foi escolhida para análise dos resultados. O tamanho da amostra foi N=24 e os resultados foram descritos em milímetros de infiltração. A análise estatística foi realizada pelo teste de ANOVA e mostrou que não houve influência ou interação estatisticamente significativa entre os fatores ($p > 0.05$). Todas as técnicas mostraram algum grau de infiltração e não se identificaram diferenças estatisticamente significantes entre

as paredes gengival e incisal ($p > 0.05$). A microinfiltração não foi afetada pela configuração cavitária ou pelo modo de polimerização das resinas.

O objetivo do estudo realizado por Lopes et al., 2001a, foi avaliar o grau de microinfiltração de restaurações de resina composta classe V com margens em esmalte e dentina usando quatro sistemas adesivos com diferentes solventes: Excite - Vivadent (Etanol); One Coat Bond - Coltène (água); Prime Bond NT - Dentsply (Acetona) e Single Bond - 3M (Etanol /água). Quarenta cavidades (2,5mm x 2,0mm x 2,0mm) foram preparadas em pré-molares com a margem oclusal em esmalte e a margem gengival em dentina. Todos os adesivos foram aplicados conforme as orientações dos fabricantes. As cavidades foram restauradas com uma resina híbrida em dois incrementos. Depois de 24 horas em água os dentes foram termociclados (250 ciclos, 5-55°C, 60 segundos cada ciclo). Os espécimes foram imersos em solução de azul de metileno por 12 horas e seccionados longitudinalmente com um disco diamantado. A microinfiltração foi analisada com escala de 0-4. Os dados foram submetidos ao teste Kruskal-Wallis. Os resultados sugerem que a microinfiltração nas margens em esmalte continua sendo menor do que nas margens em dentina mesmo para os novos sistemas de frasco único. Não houve diferença no grau de infiltração dos adesivos testados independentemente do tipo de solvente em ambos os substratos.

Para avaliar o grau de microinfiltração de restauração de resina composta de classe V com margens em esmalte e dentina usando cinco diferentes técnicas de fotopolimerização, Lopes et al., 2001b, realizaram cinquenta cavidades em forma de cunha preparadas em caninos com a margem incisal em esmalte e a margem gengival em dentina. O sistema adesivo Excite (Vivadent) foi aplicado conforme as orientações do fabricante. As cavidades foram restauradas com a resina híbrida (Tetric Ceram /Vivadent) em um incremento. Os tipos de fotopolimerização (n=10) utilizados foram: **G1** – Convencional /Baixa Intensidade: 40 segundos (300 mW/cm²); **G2** - Ramping: 20 segundos (300 mW/cm²) + 20 segundos (550 mW/cm²); **G3** - Pulso/Alta Intensidade: 5 segundos (550 mW/cm²) + 5 minutos (sem luz) + 35 segundos (550 mW/cm²); **G4** - Convencional/ Alta Intensidade: 40 segundos (550 mW/cm²); **G5** - Pulso/ Baixa Intensidade: 5 segundos (300 mW/cm²) + 5 minutos (sem luz) + 35 segundos (300 mW/cm²). Depois de 24 horas em água, os dentes foram termociclados (250 ciclos, 5-55°C, 60 segundos cada ciclo). Os espécimes foram imersos em solução de azul de metileno por 12 horas e seccionados longitudinalmente com um disco diamantado. A microinfiltração foi analisada com escala de 0-3. Os dados foram submetidos ao teste Kruskal-Wallis. Para ambas as margens houve menor infiltração com Pulso/ Baixa Intensidade. Os piores resultados foram encontrados com Convencional /Alta Intensidade. Os resultados sugerem que a técnica do pulso com baixa intensidade pode melhorar a capacidade de selamento marginal de restaurações adesivas.

Foi realizada uma pesquisa por Russo et al., 2001, com a finalidade de comparar a microinfiltração em cavidades de classe V restauradas com resina composta (CR), cimento de ionômero de vidro modificado com resina composta (RMGIC) e resina composta modificada com políácido (PAMRC), utilizando diferentes procedimentos clínicos. Foram utilizados 36 dentes molares humanos hígidos onde foram preparadas cavidades de classe V medindo aproximadamente 3mm x 4mm x 2mm nas faces vestibular e lingual de cada dente, com ponta diamantada 1093 em alta velocidade com refrigeração spray água e ar sendo que a margem oclusal foi localizada em esmalte e a margem cervical em dentina. Os dentes foram divididos em 09 grupos com 04 espécimes cada as cavidades foram restauradas com diferentes técnicas onde os espécimes dos grupos 01, 02, 04 e 05 não receberam condicionamento ácido. As amostras foram armazenadas em água a 37°C durante 24 horas, o que sugeriu um *load* oclusal, foram termociclados e imersos em rodamina B. As restaurações foram lavadas e seccionadas na direção vestibulo-lingual a profundidade de penetração do corante foi marcada de zero (nenhuma infiltração) à 03 (infiltração máxima). O teste Kruskal-Wallis revelou diferenças estatisticamente significantes entre os materiais ($p < 0.05$). PAMRC feito sem condicionamento ácido mostrou a maior infiltração em ambas as margens, os espécimes do grupo CR apresentou menor infiltração que os (PAMRC e RMGIC), retenções adicionais e condicionamento ácido diminuíram a infiltração em restaurações de PAMRC nas margens gengival e oclusal.

Foi realizado um trabalho com a finalidade de comparar a microinfiltração em materiais restauradores adesivos. Para isto, Gladys et al., 2001, utilizaram-se de 80 dentes molares humanos hígidos onde realizaram três preparos cavitários padronizados com fresa cilíndrica uma na porção coronal em esmalte outra na junção amelo-cementária e outra completamente em cimento (raiz), como grupo controle 10 dentes adicionais foram escolhidos. Os materiais selecionados para esta pesquisa foram: 2 resinas convencionais; 1 resina composta modificada com poliácido; 2 cimentos de ionômero de vidro convencional e 3 cimentos de ionômero de vidro modificados com resina composta. O método de avaliação foi o manchamento de prata. Nenhum dos sistemas testados preveniu completamente a microinfiltração em extensão, porém esta diminuiu em profundidade. O cimento de ionômero de vidro modificado obteve melhores resultados comparando ao cimento de ionômero de vidro convencional e concluíram que o completo vedamento marginal ainda não pôde ser alcançado com os materiais adesivos que se tem no mercado.

A finalidade do trabalho realizado por Nunes, 2001, foi verificar o grau de infiltração marginal em cavidades classe V vestibular e lingual em dentes pré-molares humanos extraídos por razões ortodônticas e restaurados com resina composta condensável, resina composta híbrida, resina composta modificada por poliácidos e ionômero de vidro modificado por resina. Para isto, foram utilizados 50 dentes livres de cáries que, após a coleta, foram limpos e fixados em formalina tamponada a 10 % a seguir armazenados em água destilada.

Foram realizadas cavidades classe V por vestibular e lingual com 3 mm de diâmetro e 1,5 mm de profundidade e em seguida, restaurados e agrupados segundo o material restaurador escolhido em : Grupo I: dentes restaurados com resina composta condensável Alert; Grupo II: dentes restaurados com resina composta condensável Solitaire; Grupo III: dentes restaurados com resina composta híbrida Z- 250 ; Grupo IV: dentes restaurados com compômero Dyract AP e Grupo V: dentes restaurados com ionômero de vidro Vitremer (Grupo controle). Concluídas as restaurações, os dentes foram imersos em água destilada a 37°C por 24 horas, polidos com discos Sof-Lex e impermeabilizados com Araldite e esmalte para unhas preservando-se 2 mm ao redor da restauração sem impermeabilização. Uma vez secos, os dentes foram submetidos à ciclagem térmica com temperatura de 5°C/ 55°C, em um total de 200 ciclos com 30 segundos em cada banho. Os dentes foram imersos em uma solução aquosa de azul de metileno a 2 % por um período de 24 horas. Concluídos os procedimentos acima, os espécimes foram lavados e cortados longitudinalmente com disco diamantado no sentido vestibulo-lingual. Os dentes foram examinados com lupa com aumento de (7x) e classificados segundo o grau de penetração máxima do corante utilizando-se escores de 0 a 4, segundo o número de paredes infiltradas. A análise estatística aplicada aos resultados obtidos permitiu as seguintes conclusões: a resina composta Alert demonstrou menor infiltração marginal ($P < 0.05$) seguida do Dyract AP sendo que ambas comportaram-se estatisticamente melhor que os demais grupos. Não houve diferença estatística significante entre a

resina Z-250 e o Vitremer. A resina composta Solitaire teve o pior desempenho quanto à infiltração marginal.

O propósito do trabalho realizado por Santini et al., 2001, foi avaliar a microinfiltração marginal em cavidades de classe V com margem cervical em cimento comparando técnicas de inserção da resina composta, técnica incremental e técnica de colocação de três incrementos com dois adesivos autocondicionantes para determinar se o método restaurador afeta a microinfiltração marginal. Para isto, utilizaram-se 60 pré-molares humanos extraídos e molares selecionados e divididos fortuitamente em 06 grupos os agentes adesivos selecionados foram: Clearfil Liner Bond 2V ou Etch & Prime 3.0 ou Prime & Bond NT e como grupo controle foi usada a técnica de condicionamento ácido total. Nenhum grupo mostrou microinfiltração nas margens de esmalte porém todos mostraram infiltração na gengival não houve diferença estatisticamente significativa entre os grupos independente do material adesivo na comparação da técnica incremental com a técnica de três incrementos não mostrou diferença significativa. A análise em microscópio eletrônico de varredura mostrou que os materiais autocondicionantes produziram uma profundidade de condicionamento ácido menos abundante do que o material com ácido fosfórico; separadas as áreas coradas eram predominantemente na união da resina. Os autores concluíram que a microinfiltração marginal gengival não é prevenida por qualquer restauração cavitária com material autocondicionante ou do grupo controle usando a técnica de condicionamento ácido total.

Para avaliar a microinfiltração de dois sistemas adesivos: monocomponente Single Bond/3M (SB) e autocondicionante Etch & Prime 3.0/Degussa (EP) em margens de esmalte e dentina Scavuzzi et al., 2001, realizaram uma pesquisa in vitro onde foram utilizados 28 molares permanentes e 28 molares decíduos os quais receberam preparos de classe V (nas faces V e L) com margem oclusal em esmalte e a cervical em cemento-dentina, perfazendo um total de 112 preparos. Os espécimes foram divididos em 4 grupos: grupo I - decíduos + SB; grupo II - decíduos + EP; grupo III - permanentes + SB e grupo IV - permanentes + EP. Os adesivos foram utilizados de acordo com as instruções dos fabricantes e todas as cavidades foram restauradas com uma resina composta (Z100/ 3M). Os espécimes foram armazenados em solução fisiológica a 37°C por 24 horas e submetidos a 800 ciclos térmicos (5-55°C) com 10 segundos de imersão em cada banho, corados em solução de azul de metileno a 2 % por 4 horas, lavados e seccionados. A avaliação foi realizada em um microscópio óptico (40 x). Os dados obtidos foram submetidos à análise estatística através do teste não paramétrico de Mann Whitney onde se concluiu que: em esmalte tanto de decíduos como de permanentes, o SB apresentou o menor grau de infiltração marginal, em cemento-dentina de decíduos o EP apresentou o menor grau de infiltração marginal e em cemento-dentina de dentes permanentes não houve diferença estatisticamente significante entre os dois sistemas adesivos.

Avaliando a microinfiltração ao esmalte e dentina em restaurações de resina composta (RBC) associada a 4 sistemas adesivos

dentinários (DBS), Pradelle-Plase et al., 2001, realizaram um estudo onde foram preparadas de forma padronizada cavidades de classe V em forma de rim na face V e L na junção amelo-cementária de 90 dentes humanos extraídos e restaurados com resina microhíbrida (RBC – Filtek/ P60) e como agente de união variou-se com Excite (EXC) um adesivo monocomponente, Prompt L Pop (PLP) um sistema autocondicionante, Clearfill SE Bond (SEB) sistema autocondicionante e Optibond Solo (OPS) um adesivo monocomponente. Os dentes foram termociclados e submergidos em solução de tintura e seccionados. Foram medidas as falhas no esmalte na parede oclusal e a microinfiltração em dentina na parede cervical. Foi nítida a diferença entre os adesivos autocondicionantes e os adesivos em que se usou ácido fosfórico para esmalte. A microinfiltração na dentina e na oclusal foram semelhantes para os quatro adesivos DBS. PLP apresentou os piores valores à margem de dentina cervical comparada aos 3 outros DBS. Foram notáveis as diferenças entre PLP e EXC e OPS que executaram melhor.

O estudo de Alves, 2002, teve como objetivo avaliar a influência da variação da fonte de luz e a intensidade na microinfiltração em cavidades de classe V realizadas nas faces vestibular e lingual de dentes humanos hígidos, cujas margens oclusais se encontravam em esmalte e as margens cervicais em dentina. Para tal pesquisa utilizou-se o adesivo Single Bond (3M) e a resina composta Filtek Z250 (3M), em 80 restaurações que foram polimerizadas com diferentes fontes de luz. Os grupos experimentais foram estabelecidos da seguinte forma: Grupo I - polimerização com laser de Argônio (150mW/cm² por 10s); Grupo II -

polimerização com luz halógena em alta intensidade (550mW/cm² por 40s); Grupo III - polimerização gradual com luz halógena (280mW/cm² por 20s + 550mW/cm² por 20s) e Grupo IV- polimerização com luz halógena em baixa intensidade (300 mW/cm² por 40s). Após o procedimento restaurador, os espécimes foram submetidos à ciclagem térmica e à imersão em solução de nitrato de prata a 50 %. Os corpos de prova foram seccionados no sentido vestibulo-lingual e a avaliação da microinfiltração realizada através da leitura de fotografias e de imagens digitais obtidas com o auxílio de uma lupa estereoscópica. Foram atribuídos escores que variaram entre 0 e 3 e os resultados submetidos à análise estatística utilizando os testes de Kruskal-Wallis e Wilcoxon. Pôde-se concluir que a variação na intensidade e do tipo de fonte de luz não influenciou na microinfiltração observada nas margens cervicais. Nas margens oclusais, houve diferença estatisticamente significativa entre o grupo cujo método de polimerização foi o laser de Argônio, com maior microinfiltração do que o grupo que usou baixa intensidade de luz. Não houve diferença estatisticamente significativa entre a leitura feita nas fotografias quando comparada com a avaliação através de imagens digitais.

Na intenção de avaliar a microinfiltração marginal utilizando diferentes tipos de agentes de união Cagliardi e Avelar, 2002, selecionaram 42 dentes humanos extraídos livres de cáries os quais foram divididos fortuitamente em 7 grupos de 6 dentes onde foi realizado preparo de classe V na face V e L (3 x 2.5 x 1.5 mm) com margem gengival em dentina e restaurados com diferentes

sistemas adesivos: Single Bond, Prime & Bond NT, Excite, Durafill Bond, Etch & Prime 3.0, Prompt L POP e resina composta Charisma e Vitremer como grupo controle. Todos os grupos foram tratados de acordo com as instruções dos fabricantes. Depois das restaurações terem sido terminadas e polidas, com discos Denco-Flex, os dentes foram termociclados por 200 ciclos (5°C - $55^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}\text{C}$) 60 segundos o ciclo. Os forames apicais foram vedados e as superfícies dos dentes foram vedadas com esmalte de unha. Foram então imersos em solução de nitrato de prata a 50% por 12 horas e seccionadas longitudinalmente. A avaliação foi realizada com estereoscópio onde a infiltração foi medida numa escala de 0-4 por score. Utilizou-se o teste de Kruskal-Wallis para análise estatística que revelou significativa infiltração marginal em dentina para todos os sistemas adesivos quando comparado ao grupo controle, com exceção da Durafill Bond. Nenhuma diferença foi encontrada entre os adesivos auto-condicionantes e os adesivos monocomponentes.

Erhardt et al., 2002, avaliaram in vitro a microinfiltração marginal em preparos cavitários de classe V realizados de forma cilíndrica na face lingual com margem cervical em dentina de 240 dentes de boi. Estes dentes foram divididos fortuitamente em quatro grupos de 60 dentes e restaurados com : Grupo I – Z100/ Scotchbond Multi Purpose Plus (ZS); Grupo II – Solitare/ Solid Bond (SS); Grupo III- Freedom/ Stae (FS); Grupo IV F200 / Single Bond . Dos 60 dentes de cada grupo, 30 foram selados com uma resina fluida (Fortify/BISCO) de acordo com as instruções do fabricante, os demais dentes não receberam

tratamento nenhum. Todos os dentes foram termociclados por 5000 ciclos e escovados com escova de dente e um dentifrício de Slurry e água três vezes ao dia por 10 dias. Os corpos de prova foram embebidos em azul de metileno a 2% e seccionados com discos de diamante longitudinalmente. A microinfiltração foi marcada num score de 0 a 3. O teste de Kruskal-Wallis mostrou diferenças estatisticamente significantes entre os grupos. Na comparação de Pairwise, por meio da menor diferença estatística, mostrou que (SS) e (FS) com ou sem selamento não apresentavam diferença estatística entre eles; a maior diferença na microinfiltração ocorreu em (ZS) e (FSB) com e sem selamento (ZS) mostrou menor microinfiltração do que os (ZS) sem selamento e (FSB) com selamento.

Com o propósito de avaliar *in vitro* a microinfiltração em restaurações de classe V, usando dois primers autocondicionantes e uma resina flowable ou resina híbrida, Fu et al., 2002, utilizaram 40 molares humanos divididos em três grupos de acordo com as superfícies axiais. Cada grupo foi dividido em 2 subgrupos (n=20) um preparado com ponta em alta velocidade e outro com paredes biseladas. Os preparos classe V foram seccionados na junção amelo-cementária. Os Grupos A, B e C foram restaurados respectivamente com CLB2/Clearfil AP-x, APMB/FHC – Merz ou APMB/liquicoat. Metade dos espécimes de cada grupo foram termociclados em 2.500 ciclos. Depois foi avaliada a microinfiltração numa escala de 40 x para Oclusal e margem Gengival. Foram selecionados fortuitamente os espécimes para avaliação da adaptação nas paredes em microscópio eletrônico de varredura em réplicas de dentes

seccionados. Os autores concluíram que nenhum dos sistemas preveniu microinfiltração. As restaurações dos preparos com e sem bisel infiltraram igual. Os corpos de prova termociclados e não termociclados infiltraram semelhantemente. Em margens de dentina, as resinas flowable infiltraram mais que as resinas híbridas. Concluíram desta maneira que, os primers autocondicionantes não podem reduzir a microinfiltração na interface dentina-restauração. A infiltração é maior nas resinas flowable que na híbrida na interface dentina-restauração. Preparos biselados não reduzem microinfiltração significativamente em classe V restaurados com resina utilizando primers autocondicionantes.

Georges et al., 2002, avaliaram a microinfiltração marginal em preparos de classe V variando a forma de colocação da resina composta, usando técnica incremental e do incremento único realizando selamento da margem da restauração com material apropriado e polimerização por V e L. Para isto realizaram preparos em pré-molares humanos extraídos e separados fortuitamente em 10 grupos. Como adesivo monocomponente, foi usado Single Bond tanto em esmalte como em dentina e a resina Z 250 e a Silux Plus. Estas foram inseridas e polimerizadas usando 5 técnicas diferentes: 1- técnica incremental e polimento por Vestibular; 2- técnica incremental e polimento por Lingual e selamento da interface; 3- Incremento único e polimento por Lingual e selamento da interface; 4- Técnica incremental por Vestibular e Lingual. Depois que as restaurações foram acabadas e polidas os grupos que receberam o selamento da interface dente-

restauração com o Single Bond e polimerizado. Todos os espécimes foram termociclados e corados em azul de metileno a 1% seccionados e avaliados quanto à infiltração numa escala de 0 a 4 por 2 examinadores. Quase nenhuma infiltração ocorreu na margem de esmalte; já, nas margens de cimento, a diferença de infiltração relacionada ao material restaurador e técnica usada não foram estatisticamente significante. Porém, as infiltrações nas margens de cimento eram significativamente maiores que as margens de esmalte para ambos os materiais.

A formação de gaps axiais foi avaliada por Gomes et al., 2002, utilizando um adesivo de 4ª. Geração (Prime & Bond NT- Dentsply) e um adesivo autocondicionante (Prompt L-Pop- Espe) em cavidades de classe V. Foram utilizados 14 terceiros molares humanos recém-extraídos isentos de cárie onde se preparou 28 cavidades de classe V no terço cervical de ambas as faces Vestibular e Lingual. Os dentes foram restaurados e armazenados em soro fisiológico a 37°C por 24 horas, posteriormente receberam uma ciclagem térmica em água por 500 ciclos em temperaturas de 8°C e 55°C, os corpos de prova foram seccionados e as amostras observadas em microscópio eletrônico de varredura. Os resultados de largura dos gaps axiais foram submetidos à análise estatística de t-Student e pôde-se concluir que nenhum dos sistemas adesivos restauradores foi capaz de prevenir completamente a formação de gaps axiais. O sistema adesivo Prime & Bond NT apresentou as menores médias de microfendas comparado com o Prompt L-Pop, porém estas diferenças não foram consideradas significativas.

Os pesquisadores têm procurado reduzir as limitações das resinas compostas como, por exemplo, a microinfiltração marginal para indicá-las em dentes posteriores. Assim, Pacheco e Salgado, em 2002, realizaram um trabalho de revisão de literatura onde observaram que várias técnicas têm sido utilizadas: resinas compostas com grande quantidade de carga; sistemas adesivos; associação de cimentos de ionômero de vidro, amálgama, compômeros e resina Flow como agentes intermediários; agentes de cobertura de superfície; resinas condensáveis; resina autopolimerizável associada à resina fotopolimerizável; técnica incremental; uso de matrizes transparentes e cunhas reflexivas; modulação da fotoativação; restauração com resinas indiretas; técnica com cone colimador e porções pré-polimerizadas. Os autores concluíram que algumas dessas técnicas conseguiram reduzir a microinfiltração marginal, mas nenhuma delas conseguiu eliminá-la completamente.

A influência da aplicação de fluoreto em esmalte sobre a resistência de união ao cisalhamento e a permeabilidade marginal da restauração de compósito foi avaliada por Reis, 2002, o qual ressalta que o condicionamento ácido em superfícies que serão restauradas com compósito, é essencial para se alcançar uma perfeita adesão entre o compósito e a estrutura dentária. Contudo, ocorre uma grande preocupação em relação à remineralização das áreas quimicamente alteradas pelo ácido fosfórico, existem vários trabalhos sobre o uso de fluoreto na técnica do condicionamento ácido, porém ocorre uma estreita correlação entre a adesão do compósito com a estrutura dentária e a concentração

de fluoreto no dente. Esta pesquisa verificou se a incorporação desse fluoreto interfere na retenção do compósito à estrutura dentária (permeabilidade marginal) e na resistência ao cisalhamento de colagem do compósito em esmalte. Foram realizadas cavidades com 3mm de diâmetro e 2mm de profundidade em dentes bovinos, as quais foram condicionadas com as seguintes soluções: A) ácido fosfórico a 35 % (Grupo Controle), B) ácido fosfórico a 35 % com 0,02 % de NaF (Grupo I); C) ácido fosfórico a 35 % com 0,2 % NaF (Grupo II), D) ácido fosfórico com 0,5% de NaF (Grupo III); E) ácido fosfórico a 35% seguido de aplicação no esmalte de FFA 1,23 % (Grupo IV). Procederam-se à lavagem, secagem, aplicação de adesivo Single Bond (3M) e restauração das cavidades, segundo as orientações dos fabricantes. A permeabilidade foi avaliada através do método de aplicação do nitrato de prata e observada em microscópio óptico (15x). Os resultados mostraram microinfiltração em todos os grupos. Os valores dos grupos tratados com fluoreto foram significativamente superiores em relação aos dos grupos controle exceto o Grupo I. No ensaio de resistência mecânica ao cisalhamento, o esmalte bovino foi condicionado com as soluções relatadas acima; no teste de permeabilidade (Grupos Controle, I, II, III, IV), procedeu-se à lavagem, secagem, aplicação do adesivo Single Bond e a construção de cilindros de compósito com 3mm de diâmetro e 2mm de comprimento sobre o esmalte. Os resultados do ensaio de cisalhamento mostraram que os grupos tratados com condicionamento ácido contendo fluoreto até 0,2 % não apresentaram diferença estatisticamente significativa em relação ao Grupo Controle. Em função dos

resultados obtidos, foi sugerido o emprego de condicionamento ácido com no máximo até 0,02 % de fluoreto de sódio.

O objetivo do trabalho de Amaral et al., em 2002, foi avaliar a influência da técnica de ativação e de inserção da resina composta sobre a microinfiltração marginal e microdureza em restaurações classe II. Foram preparadas 180 cavidades que foram divididas em 6 grupos: G1 - incremento único + ativação convencional; G2 - incrementos vestibulo-lingual + ativação convencional; G3 - incremento único + ativação *soft-start*; G4 - incrementos vestibulo-lingual + ativação *soft-start*; G5 - incremento único + ativação progressiva; G6 - incrementos vestibulo-lingual + ativação progressiva. Todas as cavidades foram restauradas com o sistema Z100, Single Bond (3M). Após 1000 ciclos térmicos (5°C e 55°C), os espécimes foram imersos em solução aquosa de azul de metileno a 2 % por 4 horas e a microinfiltração foi avaliada. Metade dos espécimes foi incluída em resina de poliestireno e a microdureza Knoop foi avaliada. Após o teste Kruskal-Wallis, não foi observada diferença significativa ($p > 0,05$) entre todas as técnicas de ativação e de inserção quanto a microinfiltração. Quanto à microdureza, após os testes Análise de Variância (2 fatores) e Tukey, não houve diferença significativa entre as técnicas restauradoras empregadas ($p > 0,05$), porém a ativação progressiva (G5 e G6) apresentou menor dureza Knoop ($p < 0,05$): G1=144,11; G2=143,89; G3=141,14; G4=142,79; G5=132,15; G6=131,67. Concluiu-se que as técnicas de ativação e de inserção da resina

composta não afetaram a microinfiltração, mas ocorreu uma diminuição na microdureza do material quando a ativação progressiva foi utilizada.

A incidência da microinfiltração bacteriana, inflamação pulpar e necroses associadas com o condicionamento dentinário antes da restauração não são conhecidos, segundo Murray et al., 2002. Conseqüentemente, para resolver algumas das controvérsias que giram em torno dos efeitos e importância do condicionamento ácido da dentina vital foi realizado este trabalho. Para tal foram preparadas 110 cavidades de classe V na face vestibular a nível dentinário em dentes indicados para extração por razões ortodônticas e sem expor a polpa. As cavidades foram deixadas sem condicionamento e outras foram condicionadas com tratamentos não equivalentes de ácido fosfórico gel (PA) por 60 segundos ou com ácido etileno-di-amino-tetracético (EDTA) por 30 segundos antes da colocação da resina composta. Os dentes foram reunidos e a resposta da polpa avaliada de acordo com as especificações da ISO usando as análises patohistomorfológicas e método estatístico ANOVA. Os resultados demonstraram que o condicionamento realizado foi comparado a microinfiltração bacteriana ($p=0.0001$) e formação de dentina terciária ($p=0.0023$). A microinfiltração bacteriana foi relativa à atividade inflamatória ($p=0.0001$). A frequência da microinfiltração bacteriana foi: sem condicionamento ácido (65%), com ácido fosfórico (PA) (20%). Os autores concluíram que o condicionamento ácido dentinário é de extrema importância para a colocação da resina composta, pois minimiza os efeitos da microinfiltração bacteriana. O condicionamento PA provou

ser mais efetivo na prevenção da infiltração bacteriana que a não condicionada ou a condicionada com EDTA.

Osório et al., 2003 avaliaram a microinfiltração marginal de três sistemas adesivos associados a restaurações de resina composta em preparos de classe V. Para tal, usaram dois sistemas adesivos contendo *primers* acidificados: Clearfil SE Bond (CSEB) e Etch & Prime 3.0 (E&P), que foram comparados com um *primer* convencional à base de água: Scotchbond Multi Purpose Plus (SBMP). Foram realizadas cavidades de classe V na junção cimento-esmalte de molares humanos extraídos os quais foram então divididos em três grupos. Os sistemas adesivos foram aplicados em cada grupo seguindo as instruções do fabricante, e, então, restauradas com resina composta e fotopolimerizadas por 40 segundos e polidas. As amostras foram imersas em uma solução de 2% de fucsina básica por 24 horas. Após foram seccionadas longitudinalmente e estudadas em um estereomicroscópio para avaliação da microinfiltração de acordo com o grau de penetração do corante (escala de 0-3). Os dados obtidos foram analisados por testes Kruskal-Wallis e ANOVA ao mesmo tempo testes Mann-Whitney e o Wilcoxon indicaram pares semelhantes nos testes de série. Sendo analisadas duas amostras de cada grupo em microscopia eletrônica de varredura. As interfaces de dentina aderida foram examinadas também por scaneamento por microscópio eletrônico. Entre os três grupos, não houve diferenças estatísticas no esmalte. Na dentina CSEB apresentou os mais baixos valores de penetração de corante entre

os três sistemas adesivos. Estudos em “SEM” e “TEM” apresentaram formação de camada híbrida e tags de resina em todos os grupos.

Foi avaliada in vitro a microinfiltração em restaurações estéticas realizadas com sistemas adesivos de único passo usando dois métodos de secagem (seringa de ar x aplicador descartável “esponja”). Assim, Owens, em 2003, sorteou aleatoriamente oito dentes em quatro grupos de materiais. Para tal foram realizadas cavidades de classe V, em esmalte e cemento próximo à junção amelo-cementária que foi completada com uma inclinação em forma de bisel de 1.0mm do esmalte. Os grupos adesivos /compósitos incluíram: (1) Single Bond/ resina Z100; (2) componente Prime & Bond 2.1 / Dyract AP; (3) Optbond Solo Plus /resina Prodigy; e (4) Scotchbond Multi Purpose /resina Z100. Foram divididos em grupos de 20 e subdivididos em 10 com secagem com ar (A) e 10 com método de secagem com aplicador (B), as amostras foram acondicionadas, lavadas e cuidadosamente secas seguindo pela colocação de primer /adesivo e materiais restauradores. Todos os dentes foram termociclados, imersos em azul de metileno, e revestidos em resina acrílica transparente e seccionados longitudinalmente através do centro da restauração. Foram realizadas leituras na superfície oclusal e gengival de cada secção da restauração. Foi estabelecido um rateio em percentual entre o comprimento da parede e a quantidade de microinfiltração junto a cada parede. O teste One-Way de Análise de Variância revelou: (1) Não houve diferenças significativas entre os materiais da superfície oclusal na localidade dos subgrupos A e B (seringa x aplicador); (2) significativamente maior

microinfiltração do Optbond Solo Plus comparado ao Single Bond, Prime & Bond 2.1 e Scotchbond Multi Purpose na superfície gengival na situação dos subgrupos A e B; (3) significativamente maior microinfiltração do Optbond Solo Plus comparado ao Single Bond e ao Scotchbond Multi Purpose, combinado superfícies gengival /oclusal por ordem de posição; (4) não houve diferenças significativas entre os subgrupos Single-Bond A/B, Optbond Solo Plus A/B, Scotchbond Multi Purpose A/B; (5) significativamente maior infiltração do Prime & Bond 2.1, subgrupo B comparado ao subgrupo A; (6) nenhuma diferença significativa existiu entre os grupos de materiais. Exceto Optbond Solo Plus (superfície oclusal x gengival); (7) nenhuma diferença significativa entre Single Bond, Optbond Solo Plus, e Scotchbond Multi Purpose comparados aos subgrupos, mesmos materiais e posição de superfície e (8) nenhuma diferença significante existiu entre Prime & Bond 2.1 comparando ambos subgrupos, na superfície oclusal. No presente estudo, foi revelado maior infiltração com Optbond Solo Plus comparado aos outros grupos de materiais, especialmente na posição da superfície gengival. Significativamente, maior infiltração foi também creditado ao Optbond Solo Plus e Prime & Bond 2.1 com método de secagem com aplicador quando comparado aos mesmos materiais e secagem com jatos de ar.

Costa et al., 2003, investigaram in vitro a microinfiltração marginal em restaurações classe II realizadas com três sistemas adesivos. Para isto, os autores utilizaram setenta e cinco cavidades classe II do tipo *slot* vertical

que foram preparadas em dentes bovinos com margem gengival localizadas 1,0mm além da junção esmalte /cimento. Em seguida, foram numeradas e divididas aleatoriamente em três grupos de acordo com o sistema adesivo utilizado: Grupo (SBMP) – Sistemas adesivos múltiplos frascos - Scotchbond Multi Uso; Grupo (PB2.1) – Sistema adesivo frasco único - Primer & Bond 2.1; Grupo (CLB 2V) – Sistema adesivo autocondicionante - Clearfil Liner Bond 2V. As cavidades foram restauradas com resina composta em três incrementos horizontais. Após polimento, os dentes foram submetidos a 1000 ciclos térmicos em água destilada em banhos de $5\text{ }^{\circ}\text{C} \pm 2\text{ }^{\circ}\text{C}$ e $55\text{ }^{\circ}\text{C} \pm 2\text{ }^{\circ}\text{C}$. Após impermeabilização com esmalte cosmético, os dentes foram imersos em azul de metileno a 2% tamponado por 4 horas. Logo depois, foram seccionados no centro das restaurações e analisadas quanto ao grau de infiltração em lupa estereoscópica com 50 vezes de aumento. Os dados foram submetidos ao teste de Kruskal-Wallis ($p > 0,05$) e expressos através da soma das ordens: Grupo (SBMP) – 936,50; Grupo (PB 2.1) – 1053,00; Grupo (CLB 2V) – 860,50. Embora Clearfil Liner Bond 2V tenha apresentado menores índices de microinfiltração não houve diferença estatisticamente significante entre os grupos ($\alpha=0,431$). Concluiu-se que os três sistemas adesivos estudados não foram capazes de impedir a microinfiltração na margem gengival de restaurações classe II de resina composta e o adesivo autocondicionante comportou-se da mesma forma que os adesivos que utilizam o ácido fosfórico como agente condicionador.

A degradação da resistência adesiva à dentina foi estudada em espécimes preparados in vitro após 4 anos de imersão em água por De Munk et al., 2003. Neste estudo, os espécimes apresentavam margens expostas de dentina ou protegidas pelo esmalte. Foram empregados dois adesivos convencionais de três passos (Scotchbond Multi Purpose- 3M-ESPE e Optibond Dual Cure - Kerr) e dois convencionais de dois passos (Single Bond - 3M-ESPE e Optibond Solo - Kerr). A exposição das margens em dentina causou significativa redução adesiva para os adesivos simplificados de dois passos, mas não os de três passos. Quando a interface estava protegida pelo esmalte, não houve redução significativa da resistência adesiva para ambos os sistemas. A presença do esmalte marginal garantiu a vedação da interface contra os agentes externos que poderiam afetar a união com a dentina adjacente. Esses dados sugerem que: - clinicamente ambos os sistemas poderiam ser empregados quando toda cavidade estiver circundada por margens em esmalte, entretanto, quando houver margens em dentina, os sistemas adesivos de três passos seriam recomendados.

Em 2003, Yazici et al. realizaram um estudo in vitro onde se investigou a microinfiltração da resina composta flowable como material restaurador e como *liner* (polimerizando separadamente ou copolimerizando com resina composta híbrida) em cavidades de classe V, foi usada como grupo controle uma combinação de resina híbrida fotopolimerizada. Foram preparadas cavidades de Classe V em 20 pré – molares humanos extraídos sendo que as margens encontravam-se em esmalte e dentina. Foram realizados o condicionamento do

esmalte e dentina com ácido fosfórico a 34,5% por 15 segundos e aplicado o sistema adesivo de frasco único. As cavidades foram restauradas seguindo instruções do fabricante e divididas em 4 grupos de 10 cada fortuitamente: Grupo I- resina composta híbrida Z100; Grupo II – resina composta flowable (Filtek–Flow); Grupo III - resina composta flowable (Filtek-Flow) mais resina composta híbrida (Z100); Grupo IV- resina composta flowable (Filtek-Flow) mais resina composta híbrida (Z100) e polimerização única. Os corpos de prova foram termociclados por 200 ciclos durante 30 segundos cada ciclo. Estas foram imersas em solução de fuccina básica a 0,5% durante 24 horas seccionadas e analisadas por estereomicroscópio. O grau de penetração do corante foi registrado e analisado com os testes de Kruskal-Wallis e Mann-Whitney U. Os resultados mostraram que em todos os grupos na margem de esmalte não houve infiltração marginal. Foi observada diferença estatisticamente significativa na margem cervical entre os grupos. Não foi observada diferença estatisticamente significativa entre a margem oclusal e gengival exceto no grupo IV. A combinação da resina composta flowable e resina composta híbrida polimerizada separadamente tiveram os melhores resultados. A maioria dos pontos de infiltração foi observado quando esta combinação foi co- polimerizada. A resistência à microinfiltração da resina flowable como um material restaurador é similar à resina composta híbrida.

Há uma tendência natural do mercado em classificar os adesivos em “gerações” obviamente que a concepção de nova geração vem sempre imbuída da idéia errônea de que o novo produto oferece qualidades superiores aos da

geração anterior. Assim, de forma a minimizar a árdua tarefa de acompanhar o lançamento de tantas gerações de sistemas adesivos, Carvalho et al., em 2004, sugerem em sua pesquisa sobre as aplicações clínicas dos sistemas adesivos que se adote uma classificação de acordo com a estratégia adesiva empregada pelos produtos. Esta classificação inicia-se em adesivos convencionais e autocondicionantes sendo que os estes são divididos de acordo com o número de passos operatórios.

Kenshima et al., 2005, realizaram esta pesquisa para medir a capacidade de proteção dos sistemas adesivos autocondicionantes e avaliar o efeito de densidades da smear layer na densidade do gap (GW) e microtensão na força de união (μ BS) com a dentina e adesivos autocondicionantes. Clearfil SE Bond (SE), Optibond Solo primer autocondicionante + Optibond Solo Plus (ASSIM), Tyrian primer autocondicionante + One Step PLUS (TY) e como controle, Single Bond (SB) e ScotchBond Multi-Purpose Plus (SC) foram usados com Filtek Z 250 Restaurador Universal. Os primers autocondicionantes e ácido fosfórico a 35% (0.5 ml) foram os materiais de eleição, com a adição de 0.05 ml de NaOH (1N). Trinta molares (n = 5) foram seccionados ao meio em fatias grossas (60 SiC) e finas (600 SiC) foram produzidas superfícies de smear layer. A aplicação do sistema adesivo foi padronizada (n = 6) e restaurada com resina. Depois de 24 horas, os prolongamentos de resina em dentina (0.8 mm^2) estavam preparados. O GW nos prolongamentos foi medido a 400X ampliação antes do teste de microtensão (0.5 mm/min). O índice de microtensão na força de união foi

calculado inclusive a contribuição do tipo de fracasso relativo. Os dados foram analisados por dois métodos estatísticos: ANOVA e Tukey comparação múltipla. Regressão linear simples foi executada para determinar se existiu correlação entre μ BS e pH, GW e pH, e μ BS e GW. Apenas os adesivos do grupo controle efetuaram μ BS significativamente ($p = 0.001$). TY tiveram os mais baixos valores de μ BS. Relativo a GW ambos os adesivos do grupo controle ($p = 0.0001$) e densidades da smear layer ($p = 0.03$) foram significantes. O gap mais alto foi observado para SE e abaixo de uma espessa smear layer. Uma relação linear foi observada entre o pH e GW e pH e μ BS porém, uma correlação positiva significativa só foi descoberta entre pH e GW ($R = 0.99$, $p = 0.02$). Nenhuma relação entre μ BS e GW foi encontrada ($R = 0.04$, $p = 0.77$). Embora as espessuras de smear layer não afetaram resina-dentina na força de união, esta espessura da smear layer estende-se em camadas adversamente afetadas a má formação dos gaps. Os valores de μ BS não eram afetados pela acidez de primers autocondicionantes, porém, primers autocondicionantes mais agressivos mostraram a mais baixa formação de gaps. O condicionamento ácido mais enxágüe dos sistemas adesivos mostraram μ BS mais alto e abaixam os gaps.

Carvalho et al., 2005, tiveram como objetivo, avaliar a perda cumulativa de massa de adesivos de dois passos. Baseados no solvente, realizou-se o efeito de duração da resistência adesiva entre resina-dentina utilizando-se do teste de microtensão (μ TBS) e correlacionando-o com a evaporação dos solventes dos sistemas adesivos. Foi empregado um sistema adesivo baseado no solvente

etanol/água (Single bond: SB) e um sistema baseado na acetona (One Step: OS). Aproximadamente 16 µl de cada produto foram transferidos para um recipiente pequeno e colocado em um equilíbrio analítico. A perda cumulativa de massa (CLM) era determinada em minutos até 5 minutos para o mais próximo 0.0001 mg e novamente depois de 20 minutos (n = 4). Para o teste de microtensão, uma superfície de dentina superficial plana foi exposta em 24 terceiros molares humanos por abrasão molhada. Os adesivos foram aplicados a uma área delimitada de 52 mm² em superfícies molhadas para 40, 90 e 150 segundos foram nomeados quatro dentes a cada grupo experimental. Coroas de resina foram construídas com a técnica incremental. Armazenamento foi realizado em água a 37°C por 24 horas os dentes foram seccionados para obter fatias com área de 0.8 mm² para ser submetida ao teste de microtensão (0.5 mm/min). O CLM (%) para ambos os adesivos foi comparada usando um Test t-student a cada fatia ($\alpha = 0.05$). Os valores de μ TBS foram analisados através de dois- testes ANOVA e Tukey ($\alpha = 0.05$). O CLM para OS foi mais alto que para SB durante o primeiro 5 min, mas estes valores eram estatisticamente diferentes a cada 3, 4, e 5 minutos ($p < 0.05$). Uma perda cumulativa de massa de aproximadamente 50% foi observada para ambos os sistemas adesivos depois de 20 min. O fator duração de aplicação e a interação entre duração de aplicação e adesivo eram significantes ($p < 0.05$). O aumento na duração de aplicação conduzia a um aumento em microtensão para ambos os sistemas, porém, as diferenças eram estatisticamente significantes para OS acima de 150 segundos ($p < 0.05$). Uma correlação forte foi achada entre o μ TBS e a perda cumulativa de massa de adesivos. Tempos de aplicação

prolongados podem aumentar a resistência adesiva μ TBS nos sistemas adesivos de dois passos mas a duração de aplicação é dependente do solvente presente no sistema de união.

Santos et al., 2005, tiveram como objetivo verificar o efeito da falha de compressão cíclica durante a resistência adesiva ao cisalhamento de um sistema adesivo seguido da remoção de colágeno. Sessenta dentes bovinos foram divididos em 4 grupos baseados nos procedimentos adesivos usados: grupos 1 e 2 - condicionamento com ácido fosfórico a 35% e aplicação do sistema adesivo Single Bond; grupos 3 e 4 - condicionamento com solução de hipoclorito de sódio numa solução a 10% foram aplicados por 1 min antes da aplicação do adesivo. Em todos os espécimes, foi construído um cilindro de resina Z100 em cima da área de adesivo. Grupos 2 e 4 foram submetidos a 500 ciclos com uma carga de 100 N. Os valores médios para o teste de resistência adesiva (MPa) foram: grupo 1: 7.37 ± 1.15 ; grupo 2: 5.72 ± 1.66 ; grupo 3: 5.95 ± 1.21 ; grupo 4: 3.66 ± 1.12 . não havia nenhuma diferença entre grupos 1 e 2 ($p > 0.01$). Entre grupos 1 e 3, 2 e 4, e 3 e 4 havia uma diferença significativa ($p < 0.01$). A maioria dos espécimes demonstrou um fracasso adesivo. A aplicação do hipoclorito de sódio em dentina diminuiu os valores de resistência adesiva o grupo tratado com hipoclorito de sódio ocorreu falha no cilindro.

Shuichi et al., 2005, avaliaram o efeito de adesão dentinária ao se aplicar múltiplas camadas de adesivo de passo único. Segundo os autores, mudanças simples na técnica adesiva podem melhorar a resistência adesiva entre resina e dentina. Foram realizados o teste de microtensão da resistência adesiva (μ TBS) e nanoinfiltração. Foram utilizados molares humanos onde a dentina da face oclusal foi exposta. O adesivo simplificado - iBond (Heraeus Kulzer) e Xeno III (Caulk- Dentsply) foram selecionados - a aplicação foi de forma ativa com 320 fricções em dentina exposta. Nos grupos 1 e 3, durante o processo de adesão, aplicou-se monômero 1, 2, 3, 4 ou 5 vezes na dentina enquanto a evaporação do solvente era terminada e antes de fotopolimerizar. Nos grupos 2 e 4, depois da fotopolimerização da primeira camada, o adesivo era re-aplicado o solvente evaporou e a camada fotopolimerizada. Isto foi repetido de 2 a 5 vezes seguidas por criação de formações compostas. Os dentes foram seccionados perpendicular à interface adesiva para produzir vigas múltiplas de formação de prolongamentos adesivos aproximadamente 0.9 mm^2 em área, os espécimes foram armazenados por 24 horas em água a 37°C . Foram testadas as falhas em tensão e os dados foram avaliados através de três - métodos ANOVA (camadas x material x fotopolimerização) seguiu através de comparações múltiplas a $\alpha = 0.05$. Adicionalmente, foram avaliadas nanoinfiltração de captação de prata e densidades de camada de adesivo usando microscópio eletrônico de transmissão. Os resultados indicaram resistência adesiva aumentada com o número de camadas ($p < 0.0001$) com ambos os adesivos até 3 camadas especialmente se cada camada fosse fotopolimerizada. Nanoinfiltração de prata apresentou tendência à

diminuição em cada camada, em ambos os sistemas adesivos. Aplicando-se maior número de camadas de adesivo a força e qualidade da adesão à dentina podem ser melhoradas.

PROPOSIÇÃO

3 PROPOSIÇÃO

O presente estudo tem como objetivo avaliar a influência de dois sistemas adesivos resinosos no controle da microinfiltração marginal em cavidades de classe V, preparadas em dentes bovinos, e restauradas com resina composta microhíbrida fotopolimerizável (Z 250 – 3M), em função dos seguintes fatores em diferentes níveis, a saber:

1- Sistema Adesivo (S) em dois níveis:

S1 – Master Bond;

S2 – Clearfil SE Bond 2.

2 - Preparo cavitário (P) com 4 níveis:

P1 - Confecção de bisel em esmalte;

P2 - Ausência de bisel;

P3 - Ausência de bisel e sobre contorno da restauração;

P4 -Confecção de bisel em toda extensão do ângulo cavo-superficial.

MATERIAL E MÉTODO

4 MATERIAIS E MÉTODO

4.1 Seleção dos dentes

Para realização desta pesquisa, foram selecionados 80 dentes anteriores bovinos previamente extraídos (Figura 1). Após a extração, os dentes foram lavados e imersos em solução de hipoclorito de sódio a 1% por 10 horas para uma desinfecção química (GOMES et al., 1999). Posteriormente, os mesmos receberam uma profilaxia com a mistura de pedra pomes e água com o auxílio de uma escova de Robson montada em contra-ângulo, e analisados em Lupa Estereoscópica ZEISS (West Germany – mod 475200/9901) para detecção de possíveis trincas ou alterações estruturais que pudessem causar falhas experimentais; após, foram armazenados em soro fisiológico sob refrigeração de 10°C até o momento do preparo cavitário para prevenir a desidratação (ARAÚJO et al., 1999).

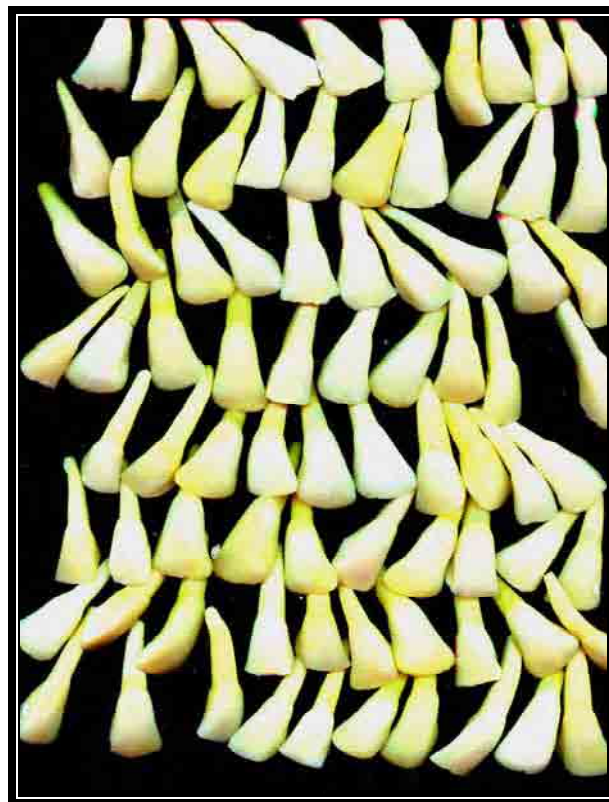


FIGURA 1- Dentes anteriores bovinos.

4.2 Materiais

Foram utilizados dois sistemas adesivos sendo constante o material restaurador, conforme Quadros 1, 2, 3 a seguir:

Quadro 1 - Sistemas adesivos e material restaurador

MATERIAL	FABRICANTE
Resina Composta Z 250	3 M
Sistema Adesivo Master Bond	Biodinâmica
Sistema adesivo Clearfil SE Bond 2	Kuraray

Quadro 2 - Composição do sistema adesivo de 4^o geração simplificado testado experimentalmente e características

Sistema Adesivo	Condicionador	Primer e Resina Fluida Adesiva	Fabricante
Master Bond Lot. 000793 Val. 28/02/05	Ácido fosfórico 37%	Bis-GMA; DM-TEG; HEMA; CAQN Álcool etílico	Biodinâmica

Quadro 3 – Composição do sistema adesivo de 5^o Geração testado experimentalmente

Sistema Adesivo	Primer	Resina Fluida Adesiva	Fabricante
Clearfil SE Bond 2 Val. 06/04	P-Phenyl HEMA, 5NMSA, etanol e água Lote 00292 ^a	Bis – GMA, HEMA, 10–MDP micropartículas Lote 00361 ^a	Kuraray

4.3 Preparo das cavidades

Antes do preparo das cavidades, foi realizado o vedamento do ápice radicular com resina acrílica autopolimerizável (Clássico – JET – registro MS nº 102346680006) para impedir a penetração do agente traçador pelo canal radicular. Foi preparada uma cavidade em cada dente na face vestibular no terço cervical, sendo que a parede cervical foi colocada abaixo da junção amelo-cementária resultando num total de 80 cavidades (Figura 2). Os preparos foram realizados com fresas de carboneto de tungstênio nº 245 (JET Brand Carbide Burs FG nº 245 – ISO nº 233006009, Lote nº 6564453) montadas em turbina pneumática tipo colchão de ar (Dabi Atlante MS 350 - Torque Push-Button nº U 00094) com velocidade angular em giro livre de 420.000 r.p.m. e com refrigeração por sistema água/ar. A cada cinco preparos cavitários, a fresa foi sistematicamente trocada por outra igual, porém sem uso.

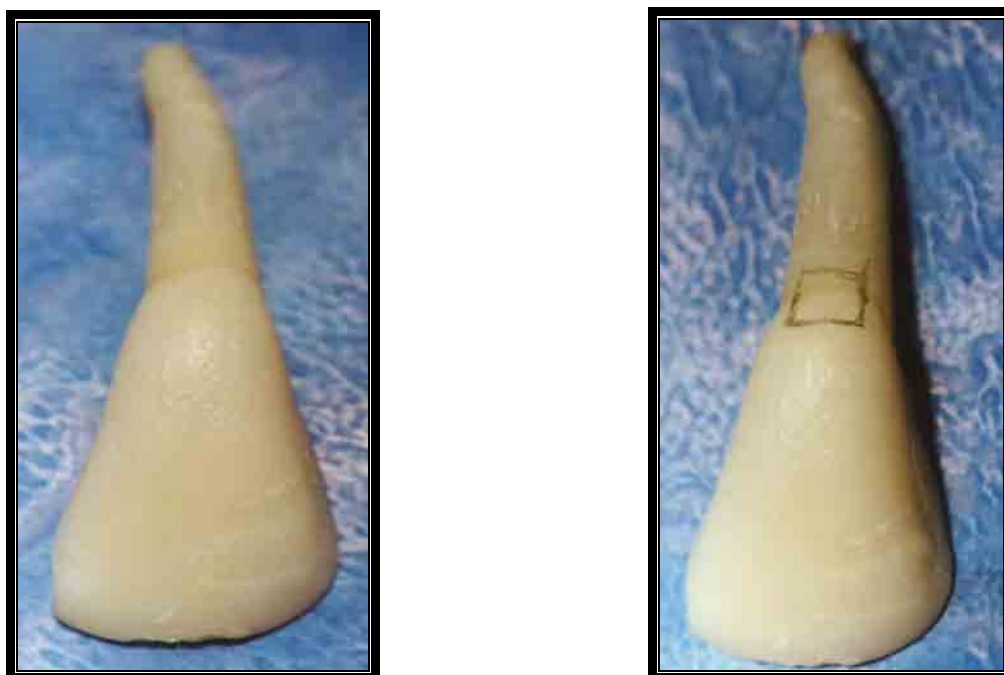


FIGURA 2 – Dentes bovinos com demarcação do preparo cavitário.

Os preparos cavitários foram padronizados em profundidade de 3,0 mm, extensão cervico-incisal de 4,0 mm e extensão mésio-distal de 6,0 mm (ESMERAL, 2001), conseguido através da “Máquina de Preparo Cavitário*” (Figura 3), contendo os seguintes componentes:

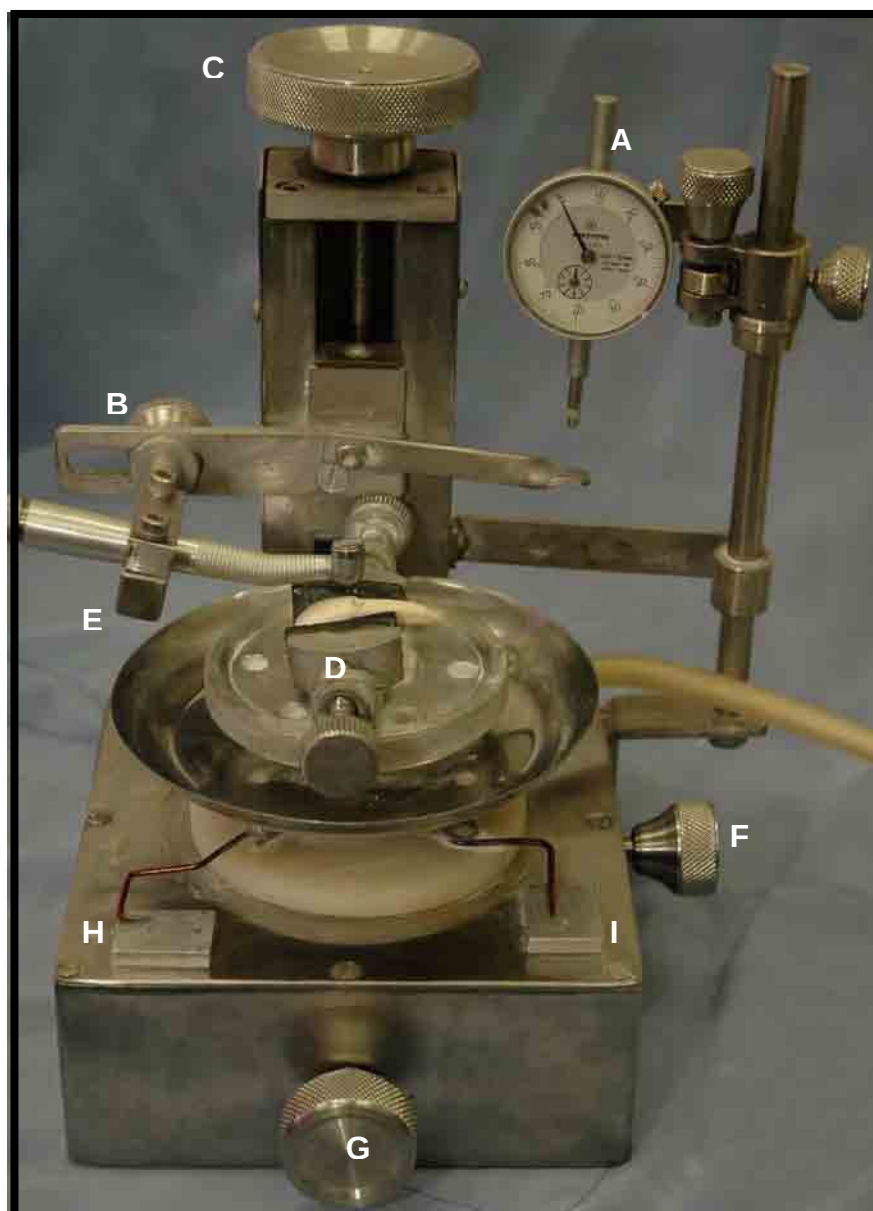


FIGURA 3- Máquina de preparo cavitário.

* Máquina de Preparo Cavitário adaptada pela Disciplina de Dentística Restauradora do Departamento de Odontologia Restauradora da Faculdade de Odontologia de Araraquara – UNESP.

A - Relógio comparador para controlar a pressão exercida na turbina e medir a profundidade do preparo cavitário, neste caso em 3,0mm.

B - Parafuso micrométrico através do qual ajusta-se inicialmente a fresa na superfície do dente.

C - Parafuso macrométrico que permite aplicação controlada da pressão de corte para obter a profundidade desejada da cavidade.

D - Sistema de fixação do dente a ser preparado e acoplado à platina móvel do aparelho.

E - Dispositivo de fixação da turbina com parafusos de regulagem para obter uma posição perpendicular da fresa sobre a superfície do dente a ser preparado.

F e G - Parafusos com precisão de décimos de milímetro para movimentar o sistema de fixação e platina à direita e esquerda (F) e antero-posterior (G) para definir as dimensões da cavidade no sentido méso-distal, neste caso é de 6,0mm.

H e I - Nônios que permitem a fixação de pontos de referência para controle da dimensão das paredes méso-distal e cervico-incisal respectivamente.

4.3.1 Técnica de utilização do aparelho para a confecção do preparo cavitário

O dente foi colocado no sistema de fixação (D) de maneira a impedir qualquer movimento. A turbina foi fixada no sistema de fixação (E) e através do parafuso (B) foi posicionada de forma que a fresa ficasse em posição perpendicular e o mais próxima possível à superfície vestibular do dente. A seguir, através do parafuso macrométrico (C) carregou-se o relógio (A) na capacidade de $3,0\text{mm} \pm 0,1\text{mm}$ definindo a profundidade da cavidade. Nesse momento, a fresa elevou-se na distância definida, e a turbina foi colocada novamente próxima ao dente. Definida essa posição da fresa, anotaram-se os pontos de referência nos nênios correspondentes (H e I) o que permitiu estabelecer as dimensões cavitárias. A seguir, acionou-se a turbina, e o parafuso (C) foi lentamente girado no sentido anti-horário para que a fresa penetrasse até a profundidade de $3,0\text{ mm} \pm 1,0\text{mm}$ o que foi verificado no relógio comparador (A). Ao ser estabelecida a profundidade, através do parafuso (F) moveu-se a platina no sentido méso-distal de acordo com o ponto de referência anteriormente marcado no nênio (H) para definir a parede incisal com dimensão de $6,0\text{mm} \pm 0,1\text{mm}$. Em seguida, através do parafuso (G), a platina foi movimentada no sentido antero-posterior e, pelo ponto de referência anteriormente marcado no Nênio (I), definiu-se a parede distal com abertura inciso-cervical de $4,0\text{mm} \pm 0,1\text{mm}$ de dimensão, observando-se que a parede cervical das cavidades ficasse localizada ligeiramente abaixo da união cimento/esmalte. Movimentaram-se a seguir, os parafusos (F) e

(G) respectivamente em direção direita-esquerda e inciso-cervical obtendo-se o preparo cavitário (Figura 4).

Essas cavidades foram lavadas, secas e novamente examinadas em Lupa Esteroscópica Zeiss (10x de aumento) com a finalidade de detectar possíveis trincas geradas durante a realização do preparo cavitário nas paredes de esmalte, sendo que quando detectadas o dente foi desprezado.



FIGURA 4- Cavidade preparada.

Após exame, os 80 dentes contendo as cavidades foram divididos aleatoriamente em 8 (oito) grupos de 10 (dez) dentes cada de acordo com a proposição e combinação entre os fatores em estudo, a saber:

- Grupo I** Bisel em esmalte + Sistema Adesivo Master Bond + Z 250
- Grupo II** Bisel em esmalte + Sistema Adesivo Clearfil SE Bond 2 + Z 250
- Grupo III** Ausência de Bisel + Sistema Adesivo Master Bond + Z 250
- Grupo IV** Ausência de Bisel + Sistema Adesivo Clearfil SE Bond 2 + Z 250
- Grupo V** Ausência de Bisel + Sistema Adesivo Master Bond + Z 250 em
sobre contorno
- Grupo VI** Ausência de Bisel + Sistema Adesivo Clearfil SE Bond 2 + Z 250
em sobre contorno
- Grupo VII** Bisel em toda extensão do ângulo cavo-superficial + Sistema
Adesivo Master Bond + Z 250
- Grupo VIII** Bisel em toda extensão do ângulo cavo-superficial + Sistema
Adesivo Clearfil SE Bond 2 + Z 250

Os preparos cavitários dos **Grupos I e II** - apresentaram bisel em esmalte ao longo do ângulo cavo-superficial (mesial, incisal e distal) com extensão de aproximadamente 1,0 mm e com angulação de 45° executado com ponta diamantada nº 1190 F, fixada em turbina de alta velocidade com abundante refrigeração através de “spray” ar + água. Executou-se leve pressão manual, seguida de restauração com material resinoso, sendo que, para os **Grupos VII e**

VIII, o bisel foi realizado em toda a extensão no ângulo cavo-superficial (mesial, incisal, distal, cervical).

Os **Grupos III, IV** após o preparo cavitário e tratamento das paredes com Sistemas Adesivos, foram restaurados mediante coincidência de margem ou topo a topo, sendo que os **Grupos V e VI** foram restaurados com restauração em sobre contorno a margem cavitária.

4.4 Obtenção das Restaurações

Os sistemas adesivos e material restaurador foram utilizados de acordo com as recomendações dos fabricantes e com as respectivas técnicas descritas a seguir:

GRUPO 1 – SISTEMA ADESIVO MASTER BOND

- 1-Utilizando Ataque Gel , realizar o condicionamento ácido dentina / esmalte por 15 à 30 segundos;
- 2-Lavar com “spray” de água e ar;
- 3-Remover o excesso de água com papel absorvente;
- 4-Dentina e Esmalte visivelmente úmidos (superfície brilhante);
- 5-Aplicar imediatamente Master Bond com auxílio de um pincel em toda superfície condicionada;
- 6- Polimerizar por 20 segundos;
- 7- Reaplicar Master Bond em uma nova camada e polimerizar por 20 segundos;
- 8-Aplicar o material restaurador de acordo com as instruções do fabricante.



GRUPO 2 – SISTEMA ADESIVO – CLEARFIL SE BOND 2

- 1-Misturar uma gota do líquido A e líquido B por 3 a 5 segundos;
- 2-Com auxílio de uma esponja descartável que acompanha o Kit, aplicar esta mistura uniformemente em esmalte e dentina por 30 segundos;
- 3-Secar com leve jato de ar;
- 4-Superfície ligeiramente brilhante (não lavar);
- 5-Aplicar LB Bond em esmalte e dentina uniformizando com leve jato de ar;
- 6-Fotopolimerizar por 20 segundos.



4.5 Técnica de confecção da restauração com resina composta

Como esta pesquisa tem por objetivo avaliar a influência de dois sistemas adesivos resinosos no controle da microinfiltração marginal, foi então selecionada e padronizada uma resina composta microhíbrida fotopolimerizável consagrada no mercado (Z 250 – 3M) (Figura 5).



FIGURA 5- Resina composta Z 250 (3 M do Brasil)

A técnica restauradora utilizada foi a técnica incremental proposta por Hansen, 1986 e Pacheco e Salgado, 2002; descrita a seguir:

O primeiro incremento foi acomodado de forma oblíqua com o auxílio de uma espátula antiaderente da marca Duflex da S.S. White nº 2 em contato com as paredes cervical e axial (Figura 6), sendo que os incrementos seguintes respeitarão a seguinte ordem: - distal e axial (Figura 7); mesial e axial (Figura 8); e o último incremento foi acomodado de forma a preencher toda a cavidade com ligeiro excesso (Figura 9) promovendo o vedamento do ângulo cavo-superficial sendo fotopolimerizado por vinte segundos cada incremento com o aparelho fotopolimerizador Ultralux (Dabi-Atlante) tendo sua intensidade de luz emitida medida após o término de cada restauração com um radiômetro (Curing Radiometer Model 100 “Demetron Research Corporation – EUA”).



FIGURA 6- 1º. incremento
cérvico – axial



FIGURA 7- 2º. incremento disto –
axial



FIGURA 8- 3º. incremento
mésio -axial



FIGURA 9- Último incremento
preenchendo toda cavidade

Todas as restaurações foram executadas utilizando intensidade de luz de 600 m W/cm^2 determinada através de um radiômetro (Demetron) (Figura 10). Esta intensidade foi determinada e mantida constante através de um estabilizador de voltagem, pois, trata-se de um valor aceito como adequado para uma correta polimerização da resina (MEHL et al., 1997).

Assim que as restaurações foram concluídas, foi realizado acabamento com removedor de excesso da marca Duflex da S.S. White para remoção de excessos maiores (grosseiros) (Figura 11); após isto, os dentes foram armazenados em soro fisiológico a 37°C por uma semana. Depois esses dentes foram submetidos a polimento utilizando o sistema de discos sequenciais Soft-Lex

TM Pop-on (3M Dental products – St. Paul) (Figura 11) montados em mandril do próprio kit, para contra-ângulo.



FIGURA 10- Radiômetro Demetron



FIGURA 11- Discos Sof-Lex

4.6 Preparo dos dentes para o teste de microinfiltração Marginal

Após o acabamento e polimento das restaurações, os dentes foram isolados com uma camada de Araldite ultra-rápido (CIBA Especialidade Química Ltda.) e duas camadas de esmalte de unha da marca colorama (CEIL – COML Exp. INDL. Ltda.) com diferentes cores para identificação de cada grupo. Tomou-se o cuidado para que a restauração e 1,0 mm ao seu redor ficassem

expostas ao agente traçador Nitrato de Prata (AgNO_3) (P.A. Tipo ACS – CENNABRAS Ind. Com. Ltda.) a 50% (WIECZKOWSKI et al., 1992).

Os dentes foram submetidos à ciclagem térmica (Ética Equipamentos Científicos S/A – São Paulo – mod. 521.4 - série 95) (Figura 12) em água nas temperaturas de 10 °C e 65 °C com um tempo de permanência de 15 segundos em cada temperatura realizando um total de 150 ciclos (CRIM e GARCIA-GODOY, 1987 e FEILZER et al., 1997).



FIGURA 12 – Aparelho de ciclagem térmica.

Os dentes foram imersos na solução aquosa de Nitrato de Prata (AgNO_3) a 50%, por duas horas num ambiente escuro e fechado. Depois de lavar em água corrente cada dente, com o intuito de eliminar cuidadosamente a solução de Nitrato de Prata (AgNO_3), os mesmos foram imersos numa solução reveladora

pura (Eastman – Kodak), durante 16 horas sob luz fluorescente para facilitar a redução dos íons de prata para prata metálica.

As camadas de esmalte e Araldite foram removidas com lâminas de bisturi nº 15. Em seguida, os dentes foram fixados em um pequeno cubo de madeira utilizando godiva de baixa fusão (Kerr). Em seguida, cada espécime foi seccionado sob constante refrigeração com água utilizando um disco de diamante (no 11-42544 “Dia X 0.012” (102mm x 0.3mm) séries 15 LC Diamond Arbor size $\frac{1}{2}$ (12.7mm) – USA); montado na máquina de corte (Isomet 1000 da marca Buahler numa velocidade de 400) (Figura 14). Desta forma, o sentido de corte foi sistematicamente Inciso-Cervical a partir da face proximal obtendo-se dessa maneira três fatias correspondentes aos dois cortes.



FIGURA 13 – Máquina de Corte Isomet.

4.7 Avaliação da penetração do agente traçador

O grau de infiltração marginal foi avaliado por penetração do agente traçador nas paredes incisal e cervical. Para isto, as três hemi-seções provenientes de cada corpo-de-prova foram avaliados em um Software - Image Tool (Figura 14) onde o mesmo mede o grau de infiltração em micrômetros, este procedimento de leitura no computador foi realizado por um único operador (ESMERAL, 2001).



FIGURA 14 – Software Image Tool.

É importante salientar que a leitura foi realizada nas três hemi-secções sendo que foi levada em consideração a interface dente / restauração onde a microinfiltração marginal do traçador apresentou-se mais severa conforme Figura 15 a seguir:

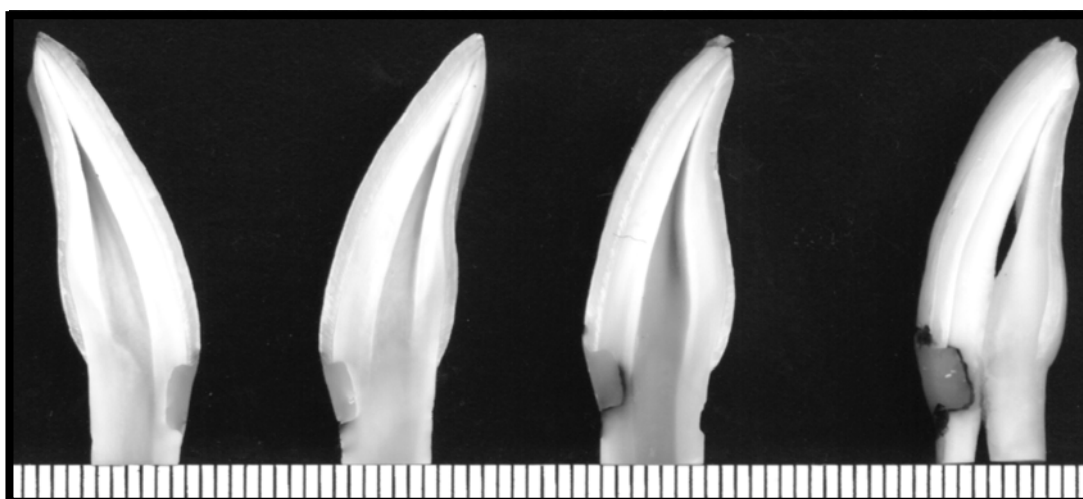


FIGURA 15 – Região das cavidades submetidas à análise da microinfiltração marginal.

RESULTADO

5 Resultado

A avaliação da microinfiltração marginal em preparos de classe V restaurados com resina composta Z 250, variando os sistemas adesivos e as técnicas de confecção dos preparos cavitários, foi realizada com o auxílio de um programa de computador “Image Tool” (variável quantitativa). Os dados, apresentados no Apêndice, foram obtidos em μm e, de posse desses, foi realizada a Análise de Variância a um critério fixo referente a grupo em função de cada fator estudado que pode ser visto na Tabela 1.

Tabela 1- Análise de Variância dos dados referentes às quatro técnicas de preparos diferentes, regiões analisadas e nos dois sistemas adesivos utilizados e a interação destes fatores

Fonte de Variação	S Q.	G.L	Q. M.	(F)	Probab. %
Entre Preparos	1029.8557	3	343.2852	20.02	0.01
Entre Regiões	1767.6875	1	1767.6875	103.07	0.01
Entre Materiais	3.1036	1	3.1036	0.18	32.5435
Interação P x R	262.1093	3	87.3698	5.09	0.2161
Interação P x M	981.5714	3	327.1905	19.08	0.01
Interação M x R	91.0771	1	91.0771	5.31	2.0378
Interação P x R x M	888.2001	3	296.0667	17.26	0.01
Resíduo	7957.5146	464	17.1498		
Variação Total	12.9811191	479			

De acordo com a Tabela 1, existe diferença estatisticamente significativa entre as técnicas de preparo cavitário utilizadas e entre as regiões

observadas, contudo não existe diferença estatisticamente significativa entre os materiais utilizados. Quando se realiza a interação entre os fatores observados não existe diferença estatisticamente significativa.

Com base nos dados obtidos na Análise de Variância a um critério fixo referente a grupo estes foram analisados pelo teste de Tukey, onde se compararam as técnicas de preparos cavitários empregadas. Os resultados deste teste mostraram que os preparos cavitários dos **Grupos I e II** (com bisel em esmalte) e os preparos cavitários dos **Grupos VII e VIII** (com bisel em toda extensão da cavidade) apresentaram os melhores resultados, ou sejam, menores níveis de microinfiltração marginal ($p > 0.01$), porém semelhantes entre si. Por outro lado, os **Grupos III e IV** (sem bisel) apresentaram maiores níveis de microinfiltração marginal ($p < 0.01$), como podem ser observados na Tabela 2 e Gráfico 1.

Tabela 2 - Resultados do teste de Tukey para as diferenças entre as técnicas de preparos cavitários utilizadas

Interação dos grupos analisados	Valores do t de Tukey
Gr. I e II x Gr. III e IV	3,36
Gr. I e II x Gr. V e VI	1,61
Gr. I e II x Gr. VII e VIII	0,37
Gr. III e VI x Gr.V e VI	1,71
Gr. III e IV x Gr. VII e VIII	3,69
Gr.V e VI x Gr. VII e VIII	1,98

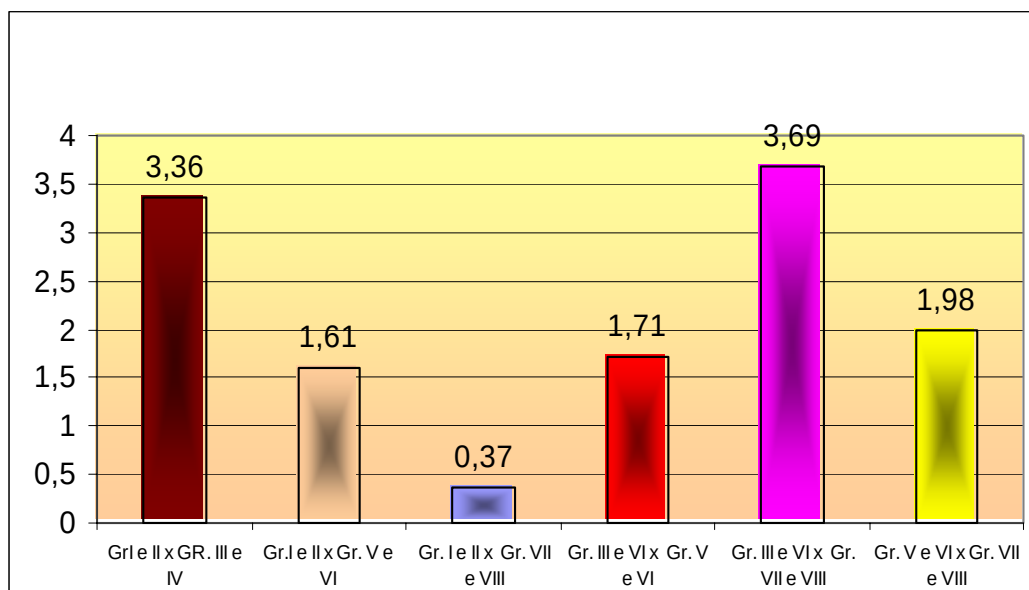


GRÁFICO 1 - Representação gráfica dos resultados do teste de Tukey.

Com as médias obtidas pela Análise de Variância a um critério fixo referente a grupo das diferentes técnicas de preparo empregado nos **Grupos I e II** (com bisel em esmalte) valor médio de 2,23867 e nos **Grupos VII e VIII** (com bisel em toda extensão da cavidade) valor médio de 1,86528, podemos confirmar que os mesmos não possuem diferença estatisticamente significativa ($p > 0.01$) (Tabela 3 e Gráfico 2).

Tabela 3 - Comparação entre as médias obtidas nas diferentes técnicas de preparos cavitário utilizadas, e desvio padrão

GRUPOS TRABALHADOS	MÉDIA	DP
Preparo com Bisel em Esmalte (Grupo I e II)	2,23867 ±	3,828
Preparo Sem Bisel (Grupo III e IV)	5,56242 ±	6,888
Preparo Sem Bisel e com Sobrecontorno (Grupo V e VI)	3,85133±	5,474
Preparo com Bisel em toda Extensão da cavidade (Grupo VII e VIII)	1,86528±	3,014

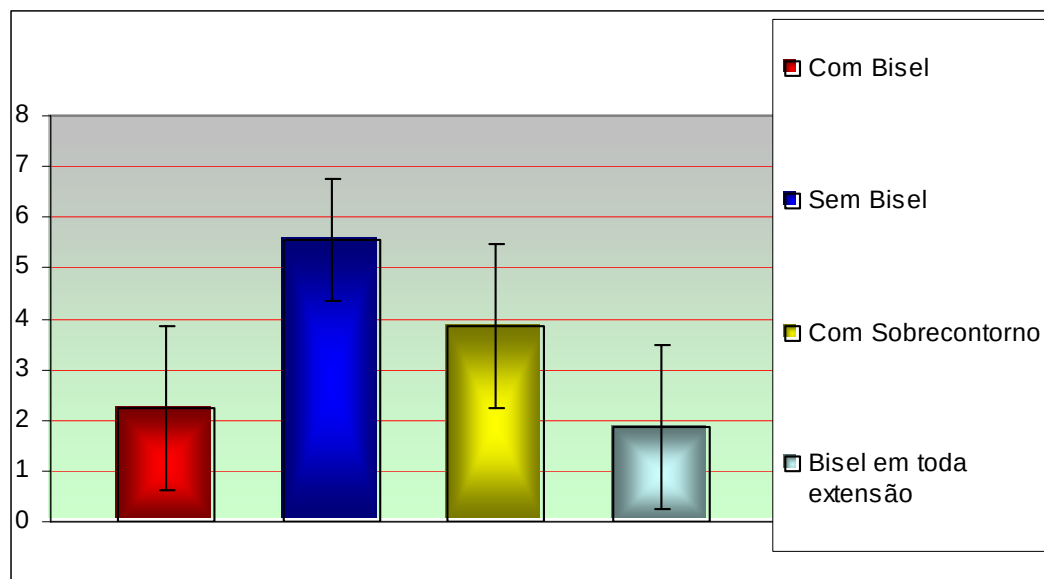


GRÁFICO 2 - Representação gráfica dos resultados médios nas diferentes técnicas de preparos cavitários empregadas e respectivo desvio padrão.

Na Análise de Variância a um critério fixo referente a grupo, das regiões analisadas, os resultados obtidos quanto à microinfiltração marginal na região cervical e incisal, demonstram que existe uma diferença significativa ($p < 0.01$), conforme Tabela 4, e ilustração do Gráfico 3.

Tabela 4 - Comparação entre as médias obtidas nas diferentes regiões analisadas, região cervical e região incisal, de todos os grupos trabalhados

REGIÕES ANALISADAS	VALORES MÉDIOS	DESVIO PADRÃO
Região cervical	5,29846	6,294
Região Incisal	1,46039	2,731

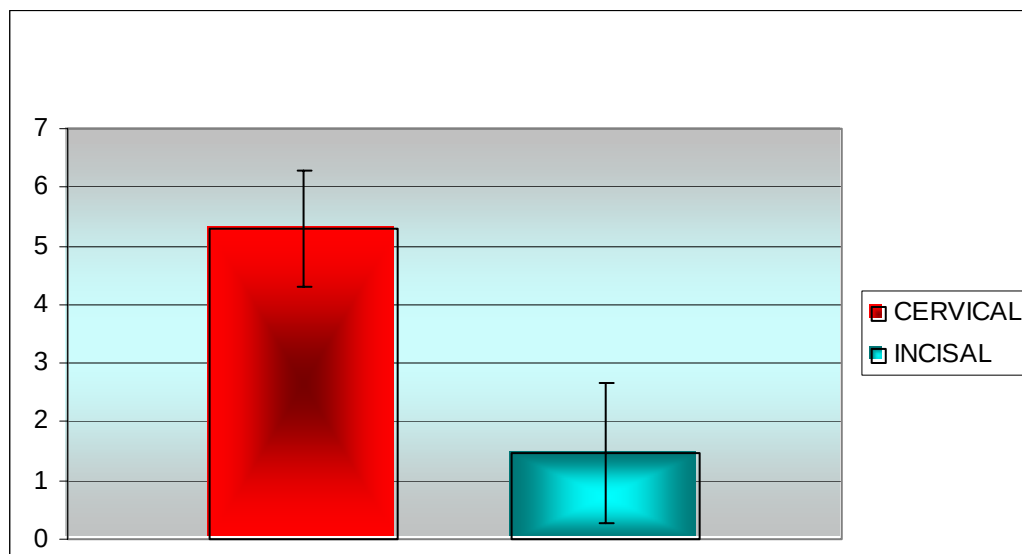


GRÁFICO 3 - Representação esquemática da infiltração marginal nas regiões, cervical e incisal e desvio padrão.

Com relação aos sistemas adesivos (Clearfill SE Bond 2 e Master Bond), os resultados demonstraram não haver diferença significativa entre grupos estudados ($p > 0.01$), conforme apresentado na Tabela 5, ilustrado no Gráfico 4, e desta forma, não interferindo no desempenho das técnicas de preparos e regiões observadas, ou seja, comportam-se de maneira semelhante.

Tabela 5 - Comparação entre as médias obtidas nos diferentes sistemas adesivos aplicados, em todos os grupos trabalhados

SISTEMAS ADESIVOS	VALORES MÉDIOS	DESVIO PADRÃO
Clearfill SE Bond 2	3,45981	6,232
Master Bond	3,29904	3,932

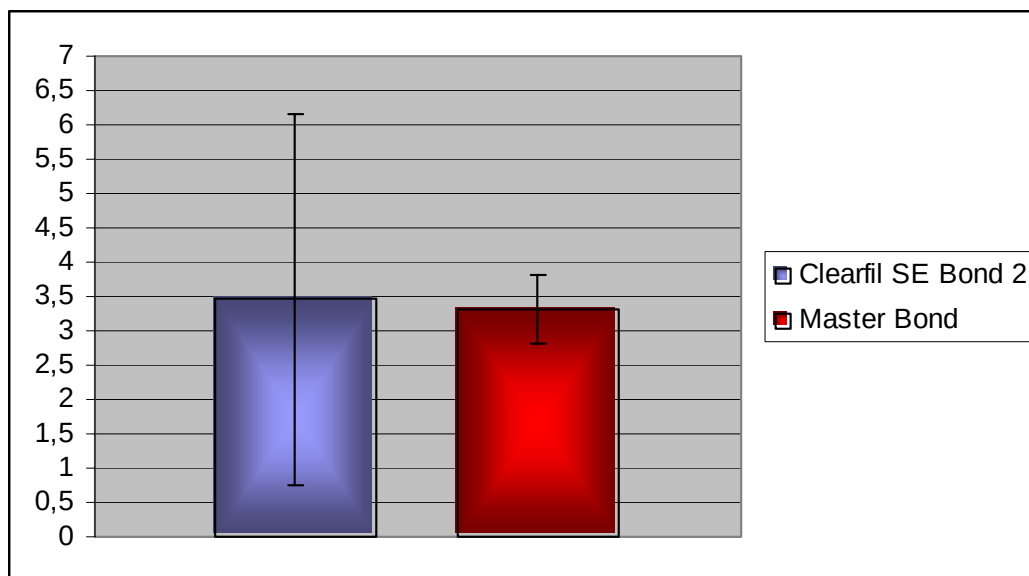


GRÁFICO 4 –Representação esquemática das médias encontradas entre os dois sistemas adesivos utilizados, em todos os grupos trabalhados e seus desvios.

Na Tabela 6, estão as médias das quatro técnicas de preparos cavitários com relação às regiões cervical e incisal, analisadas em cada preparo.

Tabela 6 – Distribuição das médias gerais encontradas entre os preparos cavitários, região cervical e região incisal

Grupos Fatores	Grupo I e II	Grupo III e IV	Grupo V e VI	Grupo VII e VIII
Preparos	2,23867	5,56242	3,85133	1,86528
Região Cervical	3,79433	8,60050	5,89967	2,89933
Região Incisal	0,83123	2,52433	1,80300	0,68300

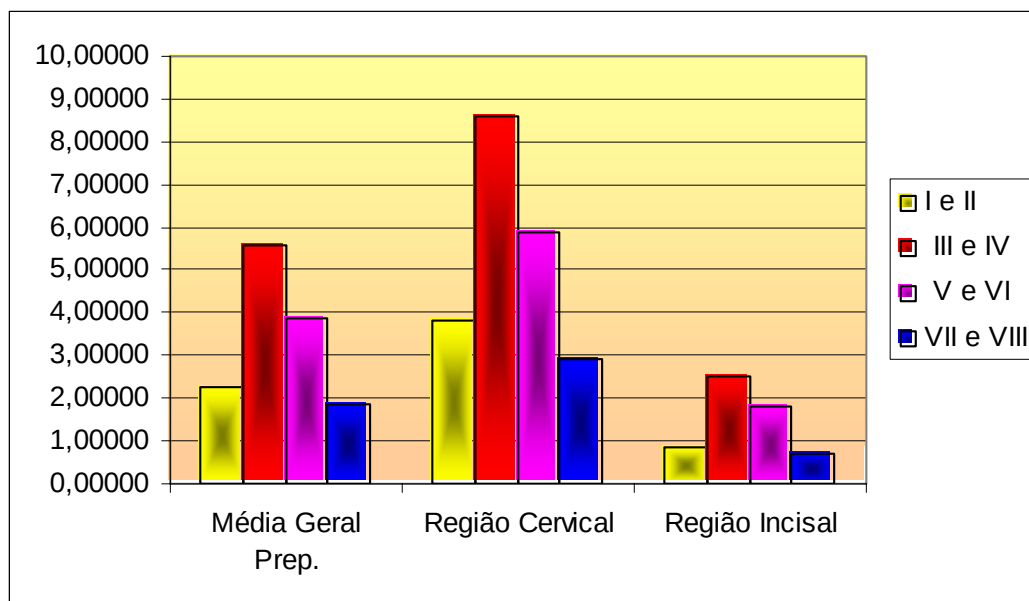


GRÁFICO 5 – Representação esquemática dos valores determinantes na microinfiltração marginal dos procedimentos utilizados.

Entre os quatro preparos analisados, independente do sistema adesivo utilizado, houve diferenças estatisticamente significantes ($p < 0.01$), no esmalte e dentina de cada técnica de preparo conforme Tabela 7 e ilustrado no Gráfico 6, pois, como foi visto na revisão da literatura, o esmalte e dentina têm composições diferentes, assim, a forma de união para os dois tecidos também se faz diferente (RIGSBY, 1990 e SOCH e HENDERSON, 1990 e SWIFT, 1995 e MONDELLI, 1998).

Tabela 7 - Análise de Variância dos dados referentes às quatro técnicas de preparos diferentes relacionados com a região analisada

GRUPOS	I e II	III e IV	V e VI	VII e VIII
Região cervical	3,79433	8,6005	5,89967	2,89933
Região Incisal	0,83123	2,52433	1,80300	0,68300

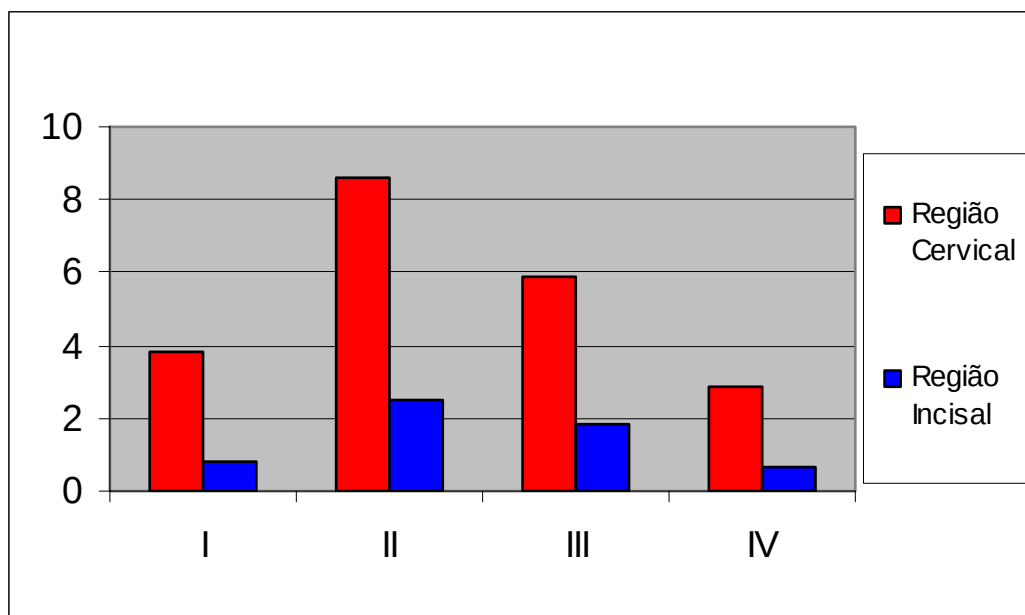


GRÁFICO 6 - Valores determinantes na microinfiltração marginal de preparos classe V variando técnica de preparos cavitários e regiões.

Na análise de variância referente a Grupo foram realizadas as interações entre os preparos dos **Grupos I , II, III, IV, V, VI, VII, VIII** e as regiões (Cervical e Incisal) analisadas (262,1093), entre os preparos e os materiais (Clearfill SE Bond 2 e Master Bond) (981,5714); entre materiais e regiões (91,0771) e entre preparos, materiais e regiões (888,2001), conforme Tabela 8 e ilustrado no Gráfico 7.

Tabela 8 - Interação das médias encontradas entre os preparos cavitários, regiões utilizadas e materiais testados

<i>INTERAÇÃO</i>	<i>VALORES MÉDIOS</i>
Preparos x Regiões	262,1093
Preparos x Materiais	981,5714
Materiais x Regiões	91,0771
Preparos x Regiões x Materiais	888,2001

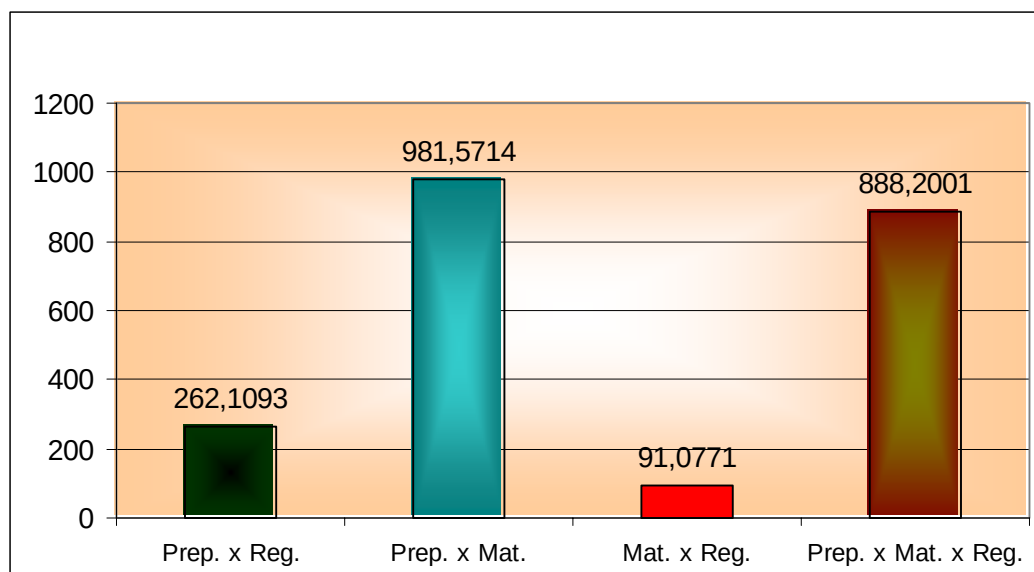


GRÁFICO 7 – Representação esquemática das médias encontradas entre os fatores estudados.

DISCUSSÃO

6 Discussão

Com o grande avanço da Odontologia Estética tão enfatizada pela mídia e requerida nos consultórios odontológicos, os sistemas adesivos tornaram-se ferramentas imprescindíveis, considerados até mesmo como uma das partes de maior importância na terapêutica restauradora. Estes são por definição os materiais responsáveis por produzir a união do material restaurador às estruturas dentais.

Porém, é preciso que os profissionais compreendam que os sistemas adesivos são materiais que apresentam limitações inerentes de sua natureza e forma de utilização, assim cuidados essenciais na sua manipulação devem ser tomados para se garantir seu máximo desempenho, principalmente em longo prazo (CARVALHO, 2004), pois a principal causa de insucesso das restaurações estéticas é a Microinfiltração Marginal, que é alterada por diversos fatores (QVIST, 1983 e MATOS E MATSON, 1997) e este é um assunto que vem desafiando a Odontologia há muitos anos.

O que segundo Kidd, 1976 e Pashley et al., 1990, definem Microinfiltração Marginal como uma passagem indetectável clinicamente de fluídos, moléculas, íons e bactérias na interface dente/ restauração e isto influencia sobremaneira a longevidade das restaurações.

A Odontologia Adesiva surgiu em 1955, com Buonocore, com o condicionamento ácido do esmalte. Desde então, os sistemas adesivos vêm sendo modificados especialmente em sua composição, para se conseguir a mesma eficiência adesiva em dentina.

De forma geral, existem vários fatores que afetam de forma negativa as restaurações estéticas adesivas, entre elas, a hidrólise (BUONOCORE et al., 1956). Sabe-se que esmalte e dentina têm composições diferentes, assim, a forma de união para os dois tecidos também se faz diferente (RIGSBY et al., 1990; SOCH e HENDERSON, 1990; SWIFT et al., 1995; MONDELLI, 1998).

Em 1958, Buonocore e Quigley persistem na idéia de que a dentina condicionada é mais porosa e expõe maior quantidade de matriz orgânica para uma possível reação química com a composição do adesivo, o que seria também de grande importância.

Porém, surgiram muitas controvérsias a respeito da importância e dos efeitos do condicionamento ácido dentinário que segundo Mello et al., 1996; Araújo et al., 1998; Murray et al., 2002, afirmaram que o condicionamento ácido é de extrema importância para restauração com resina composta, pois minimiza os efeitos da microinfiltração marginal. De acordo com Carvalho et al.; Shuichi et al.; Kenshima et al., todos em 2005, devido à morfologia e fisiologia dentinária, os sistemas adesivos autocondicionantes têm melhor resistência adesiva, no entanto, não encontramos tal confirmação no trabalho de Fu et al., 2002, onde concluem que os primers autocondicionantes não diminuem a microinfiltração. Assim, de acordo com revista da literatura apresentada neste presente trabalho, pode-se observar que vários pesquisadores tentam, ainda sem sucesso, conseguir adesividade à dentina.

Com embasamento científico e com as técnicas comprovadas de melhores resultados quanto à diminuição da microinfiltração marginal é que se

propõe esta pesquisa como sugerido por Retief em 1991; Taylor e Lynch, 1992, em uma padronização dos procedimentos operatórios, bem como, na utilização de um substrato substituto da dentina humana.

De acordo com Nakajima et al., 1995; Barros, 1997, o ideal é trabalhar com dentes humanos in vivo, o que é uma dificuldade hoje em dia, além de nos trabalhos in vitro com dentina humana, estas se apresentarem sem cárie, sem dentina profunda e/ ou esclerótica, pois estas afetam sobremaneira a formação da camada híbrida, como sugerido por Nakabayashi et al., em 1982; Finger e Fritz, 1996; De Munk et al., 2003. Diante destas dificuldades trabalhamos com dentes bovinos previamente extraídos o que segundo Reeves, 1995, tem apresentado resultados similares de força de adesão, quando comparados com a dentina humana.

Esta pesquisa teve como objetivo avaliar a influência de dois sistemas adesivos no controle da microinfiltração marginal. Para tal, foram considerados dois fatores, ou sejam: 1) quatro técnicas diferentes de preparo cavitário de classe V, conforme sugerido por Retief, 1991, com margem cervical abaixo da junção amelo-cementária, principalmente na região cervical sem presença de esmalte; 2) utilização de dois sistemas adesivos, um autocondicionante de dois passos (Clearfil SE Bond 2) que tem sua eficiência comprovada no trabalho de Osório et al., 2003, e um convencional também de dois passos (Master Bond) utilizando para ambos a mesma resina composta Z 250, segundo Candido et al., 1997, o intercâmbio entre as resinas compostas e os sistemas adesivos não afetam o desempenho das restaurações em relação à

microinfiltração marginal. Assim, o grau de infiltração marginal foi avaliado por penetração do agente traçador, nitrato de prata a 50%, nas paredes incisal e cervical. Desta forma, teve-se o cuidado de padronizar as cavidades conforme sugerido por Taylor e Lynch, 1992; Esmeral, em 2001, no que se referiu à profundidade, largura e extensão cavitária, resultando nos diferentes grupos a saber: **Grupos I e II** foram utilizados preparos de classe V com realização de bisel apenas em esmalte o que já vem sendo feito há muito na Odontologia. Neste sentido, algumas variações foram propostas como **Grupos III e IV** preparos cavitários sem bisel; nos **Grupos V e VI** preparos cavitários sem bisel, porém com sobrecontorno da restauração e nos **Grupos VII e VIII** confecção de bisel em toda extensão da cavidade. Conforme observado no capítulo de Materiais e Método houve padronização da técnica restauradora, o que inclui procedimentos de fotopolimerização, inserção da resina composta de forma oblíqua, reduzindo desta forma o desajuste marginal em 25% conforme sugerido por Hansen, 1986, sendo também realizado após uma semana da execução das restaurações, o acabamento e polimento das mesmas conforme sugerem e Crim e Garcia Godoy, 1987; Rigsby et al., 1992; Guimarães, 1986; Unterbrink e Muessner, 1995; Feilzer et al., 1997; Yamauti, 1999; Yamauti et al., 2000; Lopes et al., 2001b; Alves, 2002. Contudo, trabalhos de Santini et al., 2001; Amaral et al., 2002; Georges et al., 2002; Erhardt et al., 2002; Pacheco e Salgado, em 2002, afirmaram que os métodos restauradores como inserção do material restaurador em camadas e de forma oblíqua, modulação da intensidade de luz, entre outras não diminuem a microinfiltração em nível dentinário, porém auxiliam sua inibição em nível de

esmalte, aspecto este, evidenciado em nosso trabalho, pois independente dos fatores e interações entre os mesmos, o bloqueio total da microinfiltração marginal não foi conseguido. Outro aspecto que devemos ressaltar reside no fato de que a maioria dos trabalhos por nós revistos na literatura utiliza o método subjetivo de análise da microinfiltração, tornando-se de grande dificuldade a comparação entre os diferentes estudos conforme apontam Taylor e Linch, em 1992.

Assim, com intuito de obtermos uma análise quantitativa e assim mais objetiva, submetemos, em nosso estudo, as três hemi-seções provenientes de cada corpo-de-prova à avaliação através do “Software, Image Tool”, onde, através do mesmo, mediu-se o grau de microinfiltração em micrometros (μm), sendo este procedimento de leitura realizado em computador por um único operador, como sugerido no trabalho de Esmeral, 2001.

Os resultados desta pesquisa mostraram que os dois sistemas adesivos testados apresentaram efeitos positivos ao nível de prevenção da microinfiltração marginal em esmalte, isto também é visto no trabalho de Costa, em 2003, porém, resultados contrários, em nível dentinário, igualmente citado no trabalho de Cardoso et al., 1989. Provavelmente, isto possa ser explicável pelo próprio sistema adesivo, pois o sistema adesivo autocondicionante apresenta um conteúdo ácido mais fraco e, talvez, não suficiente para possibilitar completo ataque ao esmalte dental, no entanto, por modificar e se integrar na “smear layer”, através da reação ácido-base, com formação de sais estáveis, promove a chamada camada de integração conforme aponta Echevarria, 1997,

possibilitando, desta forma, que paredes com ausência de esmalte sejam mais eficientes no controle da microinfiltração marginal. Por outro lado, o sistema adesivo convencional de dois passos apresentou melhor efetividade no controle da microinfiltração marginal nas paredes com presença de esmalte, porém baixo controle nas paredes com ausência desta estrutura, pois, em nível dentinário, o condicionamento ácido interfere no estágio de hidratação da dentina ácido-condicionada, de acordo com Araújo et al., 1998, motivo pelo qual entendemos a semelhança estatística entre os dois sistemas adesivos testados. Estes resultados vêm confirmar as pesquisas de Leitão, 1994; Gomes et al., 1999; Ursi e Simone, 1999; Holderbaum et al., 2000; Torres e Araújo, 2000; Beatrice e Silva, 2000; Gomes et al., 2000; Chain et al., 2000; Gomes et al., 2002; De Munk et al., 2003, quando estudaram a microinfiltração marginal em cavidades com margens em esmalte e dentina em espécimes preparados in vitro testando vários tipos de sistemas adesivos. Assim, os resultados por eles obtidos sugerem que clinicamente não há diferenças relevantes, sendo que todos são unânimes em afirmar que os sistemas adesivos poderiam ser empregados quando toda cavidade estiver circundada por margens em esmalte, sugestão esta concorde com trabalhos de Lopes et al., 2001a e 2001b; Glayds et al.; Nunes; Santini et al.; Scavuzzi et al.; Pradelle Plasse et al. todos em 2001.

Nos trabalhos de Cagliardi e Avelar, 2002; Fu et al. 2002; Gomes et al., 2002, tentaram associar a estes trabalhos outra variável que é a confecção de preparos cavitários com e sem bisel associados a sistemas adesivos convencionais e autocondicionantes e não tiveram diferença estatisticamente significativa entre as

técnicas ou entre os adesivos. Os resultados não foram muito conclusivos, assim, a presente pesquisa se propôs trabalhar com quatro técnicas de preparos diferentes e, mesmo com a padronização destas técnicas, os resultados mostraram diferenças significantes entre os grupos utilizados. Desta forma, os preparos em que se realizou o bisel nas paredes mesial, distal e incisal e os que se realizou o bisel em toda a extensão da cavidade mesial, distal, incisal e cervical, apresentaram os melhores resultados de prevenção da microinfiltração marginal, contudo, os preparos em que se realizou o bisel em toda a extensão da cavidade mesial, distal, incisal e cervical, os resultados demonstraram melhor capacidade de reduzir a microinfiltração nas margens cervicais, possivelmente pelo fato de expor obliquamente os túbulos dentinários da região radicular-cervical possibilitando melhor penetração do sistema adesivo, o que contradiz a pesquisa de Guimarães et al., 1986, que, segundo o autor, a margem cavo-superficial, com ou sem bisel, é semelhante na incidência da microinfiltração marginal prevalecendo desta forma, o que Retief, 1994, disse: “a adesão à dentina é um desafio constante”.

Assim, embora a estrutura dental possa ser considerada estável em sua composição natural, os procedimentos adesivos implicam na aplicação de substâncias que modifiquem significativamente a morfologia e fisiologia do esmalte e da dentina (TELES, 2000). De acordo com Carvalho et al., 2004, as alterações estruturais dos substratos podem determinar a remoção de elementos protetores naturais de suas sub-estruturas, tornando-os susceptíveis aos processos degenerativos no meio bucal.

Mesmo com a conquista de uma boa adesão ao esmalte, isso não é o suficiente para atender os anseios da Odontologia Adesiva, sendo necessário, também, obter eficiente adesão à dentina. Estudos de Nakabayashi et al., 1982, demonstraram que era possível se conseguir uma eficiente adesão à dentina, através do mecanismo de hibridização do tecido dentinário desmineralizado com os sistemas adesivos de três passos, o que segundo Silva e Souza, 1995, em uma revisão de literatura, confirmou que os adesivos de terceira geração foram os que melhores resultados apresentaram em nível dentinário. Com a revolução industrial em fabricar sistemas adesivos cada vez mais simplificados em sua forma de utilização, Finger e Fritz, em 1996, concluíram que os adesivos de dois passos cujo solvente é acetona ou etanol conseguem deslocar a água da superfície dentinária e carregar os monômeros para o interior da rede colágena formando a camada híbrida.

Mesmo com toda evolução dos materiais restauradores estéticos, Carvalho, em 2004, concluiu, em uma considerável revisão literária, que:- “Embora a Odontologia Adesiva tenha revolucionado de forma irreversível os conceitos restauradores, a confiabilidade dos sistemas adesivos não permite, ainda, que os princípios biológicos e mecânicos sejam esquecidos” .

Com todo o cuidado de seguir a padronização para melhor confiabilidade dos resultados como sugerido pelos autores citados na revisão da literatura, esta pesquisa, embasada em seus resultados, sugere que os preparos cavitários para restauração adesiva devam ser realizados com bisel em toda extensão da cavidade para melhor vedamento marginal, porém, ainda o desafio de se conseguir um excelente vedamento cervical existe.

CONCLUSÃO

7 CONCLUSÃO

Com base na proposição e metodologia deste trabalho, entendemos ser lúcido concluir que a microinfiltração marginal em cavidades de classe V ainda se faz presente ao nível de esmalte e dentina.

Margens cavitárias com presença ou ausência de esmalte, independente da presença ou não de bisel, possibilitaram aparecimento da microinfiltração marginal.

Preparos cavitários em que todas as margens receberam bisel, independente da presença ou ausência do esmalte cervical à microinfiltração marginal apresentou uma tendência a menor intensidade.

Restaurações com sobre-contorno não melhoram no bloqueio da microinfiltração marginal, concorrendo com restaurações com margens topo-a-topo.

Com relação aos sistemas adesivos, autocondicionante de dois passos e ao sistema adesivo convencional de dois passos a prevenção da microinfiltração marginal apresentou o mesmo comportamento sem vantagens claras de um sobre o outro.

REFERÊNCIAS

8 REFERÊNCIAS

ALVES, E. B. **Avaliação in vitro de microinfiltração em restaurações classe V com resina composta polimerizada por laser de argônio ou luz halógena sob diferentes intensidades de luz.** 2002. 131f. Dissertação (Mestrado em Odontologia) - Faculdade de Odontologia, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2002.

AMARAL, C.M. et al. Efeito das técnicas de inserção e ativação da resina composta sobre a microinfiltração e microdureza. **Pesqui. Odontol. Bras**, São Paulo, v. 16, n. 3, p.257-262, jul./set. 2002.

ARAÚJO, M.A.M.; TORRES, C.R.G.; ARAÚJO, R.M. Influência do estado de hidratação da dentina ácido-condicionada no selamento marginal em restaurações de resina composta. **Rev. Odontol. UNESP**, São Paulo, v. 27, n. 2, p.363-379, jul./dez. 1998.

ARAÚJO, R. M. et al. Influência de diferentes meios de armazenamento de dentes extraídos na microinfiltração marginal. **JBC: J. Brás. Clin. Estet. Odontol.**, Curitiba, v. 3, n. 14, p.31-35, jan./fev. 1999.

BARROS, L. M. **Estudo da resistência de união ao cisalhamento de resina composta. Efeito do tipo de dentina e sistemas adesivos.** 1997. 123f. Monografia (Doutorado em Dentística) - Faculdade de Odontologia, Universidade Estadual Paulista, Araraquara, 1997.

* ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR6023:** informação e documentação – referências- elaboração. Rio de Janeiro, 2002.

BEATRICE, L.C.S.; SILVA, A.K.C. Infiltração dos adesivos dentinários em cavidades classe V: estudo in vitro. **Rev. Cons. Reg. Odontol. Pernambuco**, Recife, v. 3, n. 1, p.1-5, jan./jun. 2000.

BOWEN, R.L. et al. Smear layer: removal and bonding considerations. **Oper. Dent**, Seattle, v. 9, supl. 3, p.30-34, Mar. 1984.

BRAGA, T. et al. Microinfiltração em resina condensável associada a resina de baixa viscosidade. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE PESQUISA ODONTOLÓGICA, n.22, 1999, Águas de São Pedro. **Anais...** Águas de São Pedro: SBPqO, 1999. p. 72. Resumo A265.

BRÄNNSTRÖM, M. Smear layer: pathological and treatment considerations. **Oper. Dent**, Seattle, v. 9, supl. 3, p.35-42, Mar. 1984.

BUONOCORE, M.G. A simple method of increasing the adhesion of acrylic filing materials to enamel surfaces. **J. Dent. Res.**, Chicago, v. 34, n. 1, p. 849-853, Feb. 1955.

BUONOCORE, M.G.; QUIGLEY, M. Bonding of a synthetic resin material to human dentin: preliminary histological study of the bond área. **J. Am. Dent. Assoc.**, Chicago, v. 57, n. 2, p.807-811, Mar. 1958.

BUONOCORE, M.G.; WILEMAN, W.; BRUDEVOLD, F. A report on resin composition capable of bonding to human dentin surfaces. **J. Dent. Res.**, Chicago, v. 35, n.1, p. 846-851, Feb. 1956.

BURKE, F.J.T.; McCAUGHEY, A.D. The four generations of dentin bonding. **Am. J. Dent.**, San Antonio, v. 8, n.2, p.88-92, Abr. 1995.

CAGLIARDI, R.M.; AVELAR, R.P. Evaluation of microleakage using different bonding agents. **Oper. Dent.**, Washington, v. 27, n. 6, p. 582-586, Nov./Dec. 2002.

CANDIDO, M.S.M. **Efeito de alguns agentes de limpeza sobre a dentina observada através de M.E.V.** 1980. 136f. Dissertação (Mestrado em Odontologia) – Faculdade de Odontologia, Universidade de São Paulo, Bauru, 1980.

CANDIDO, M.S.M. et al. Avaliação quantitativa da microinfiltração marginal em restaurações classe V com resina composta: efeito de técnica restauradora única e mista. **Odonto 2000: Odontologia do Século XXI**, Araraquara, v. 1, n. 2, p. 22-27, jul./dez. 1997.

CARDOSO, L.A. et al. Adesivos de dentina: influência na infiltração marginal de restaurações cervicais. **RGO**, Porto Alegre, v.37, n. 2, p. 103-106, mar./abr. 1989.

CARVALHO, R.M. et al. In vitro study on the dimensional changes of human dentine after demineralization. **Arch. Oral Biol.**, London, v.41, n. 4, p. 369-377, Abr. 1996.

CARVALHO, R.M. et al. Sistemas adesivos: fundamentos para aplicação clínica. **Dentística e Estética Biodonto**, São Paulo, v. 2, n. 1, p. 46-49, jan./fev. 2004.

CARVALHO, P. C. et al. Effect of prolonged application times on resin-dentin bond strengths. **J. Adhes. Dent.**, New Malden, v. 7, n. 2, p. 143-149, Summer. 2005.

CHAIN, M.C. et al. Avaliação laboratorial de sistemas adesivos de última geração. **JBC: J. Bras. Clin. Estet. Odontol.**, Curitiba, v. 4, n. 20, p. 61-64, mar./abr. 2000.

COSTA, J.F. et al. Avaliação in vitro da microinfiltração marginal de três sistemas adesivos. **Cienc. Odontol. Bras.**, São José dos Campos, v. 6, n. 1, p. 60-66, jan./mar. 2003.

CRIM, G.A.; GARCIA-GODOY, F. Microleakage: the effect of storage and cycling duration. **J. Prosthet. Dent.**, St. Louis, v. 57, n. 5, p.574-576, May. 1987.

De MUNCK, J. et al. Four-year water degradation of total-etch adhesives bonded to dentin. **J. Dent. Res.**, Chicago, v. 82, n. 2, p. 136-140, Feb. 2003.

DIBB, R.G.P. et al. Avaliação in vitro da microinfiltração marginal em restaurações estéticas **Rev. Odontol. UNESP**, São Paulo, v. 30, n.1, p. 75-86, jan./jun. 2001.

ECHEVARRIA, J.U. Capa de hibridacion dentina-resina. Es una adhesion efectiva? Odontologia clínica a fines del milênio. **Jornadas Aniversario de la Facultad de Odontologia Universidad Nacional de Córdoba**, v.29, p. 229-241, Mayo 1997.

ERHARDT, M.C.; MAGALHÃES, C.S.; SERRA, M.C. The effect of rebonding on microleakage of class V aesthetic restorations. **Oper. Dent.**, Seattle, v. 27, n. 4, p. 396-402, July/ Aug. 2002.

ESMERAL, L.L.I. **Efeitos da configuração cavitária, técnica de inserção e modo de ativação na infiltração marginal de restaurações de resina composta.** 2001. 81f. Dissertação (Mestrado em Odontologia) - Faculdade de Odontologia, Universidade de São Paulo, Bauru, 2001.

FEILZER, C. et al. Influence of light intensity on polymerization shrinkage and integrity of restoration – cavity interface. **Eur. J. Oral Sci.**, Copenhagen, v. 105, n. 4, p. 322-326, Aug. 1997.

FERRACANE, J.L. Status of research on new fillers and new resins for dental composites. In: TAGAMI, J.; TOLEDANO, M.; PRATI, C. (Eds.). **Proceedings of the 3rd International Kuraray Symposium, Advanced Adhesive Dentistry.** Italy: Grafice Errede, 2000. p. 3-29.

FINGER, W.J.; FRITZ, U. Laboratory evaluation of one- component enamel/dentin bonding agents. **Am. J. Dent.**, San Antonio, v. 9, n.2, p. 206-210, Abr. 1996.

FU, B.P.; JIN, G.S.; HANNING, M. Effect of self-etching primers on microleakage of resin composites in class V restorations. **Zhejiang da Xue Xue Bao Yi Xue Ban**, Hangzhou, v. 31, n. 5, p. 363-366, Aug. 2002.

GEORGES, A.J. et al. Microleakage of class V composites using different placement and curing techniques: an in vitro study. **Am. J. Dent.**, San Antonio, v. 15, n.4, p. 244-247, Aug. 2002.

GLADYS, S. et al. Microleakage of adhesive restorative materials. **Am. J. Dent.**, San Antonio, v.14, n. 3, p. 170-176, June 2001.

GOMES, O.M.M.; PORTO NETO, S.T.; LOFFREDO, L.C.M.. Análise in vitro da microinfiltração marginal em cavidades de classe V restauradas com três diferentes sistemas adesivos. **Rev. ABO Nac.**, Rio de Janeiro, v. 7, n. 3, p. 147-251, jun./jul. 1999.

GOMES, J. C. et al. Avaliação in vitro da microinfiltração marginal em cavidades de Classe V, utilizando quatro novos sistemas adesivos. **JBC: J. Bras. Clin. Estet. Odontol.**, Curitiba, v. 4, n. 24, p. 66-71, nov./dez. 2000.

GOMES, J.C. et al. Avaliação da formação de Gaps axiais utilizando um adesivo de 4ª. Geração e um adesivo autocondicionante, em cavidades de classe V. **JBD: J. Bras. Dent. Estet.**, Curitiba, v. 1, n. 3, p. 213-218, jul./set. 2002.

GUIMARÃES, L.I.T.R. **Avaliação da infiltração marginal: efeitos de técnicas, marcas de resina composta e preparos cavitários em espécimes submetidos à ciclagem térmica.** 1986. 178 f. Tese (Doutorado em Odontologia) - Faculdade de Odontologia, Universidade de São Paulo, São Paulo, 1986.

GWINNETT, A.J. Smear layer: morphological considerations. **Oper. Dent.**, Seattle, v. 9, n. 3, p. 3-12, Mar. 1984.

HANSEN, E.K. Effect of cavity depth and application technique on marginal adaptation of resins in dentin cavities. **J. Dent. Res.**, Chicago, v. 65, n. 9, p. 1329-1421, Dec. 1986.

HOLDERBAUM, R.M.; CONCEIÇÃO, E.N.; PACHECO, J.F.M. Microinfiltração marginal em cavidades de classe V restauradas com diferentes sistemas adesivos e resina composta. **Rev. Odonto Ciênc.**, Porto Alegre, v. 15, n. 31, p. 7-21, dez. 2000.

KENSHIMA, et al. Effect of smear layer thickness and pH of self-etching adhesive systems on the bond strength and Gap formation to dentin. **J. Adhes. Dent.**, New Malden, v.7, n. 2, p. 117-126, Summer 2005.

KIDD, E.A.M. Miicroleakage: a review. **J. Dent.**, Guildford, v. 4, n. 5, p. 199-206, Sept.1976.

LEINFELDER, K.F. et al. Efficacy of the dentin bonding agentes. Part II – a comparison of glass ionomer cement with dentin bonding agents. **J. Am. Dent. Assoc.**, Chicago, v. 70, n. 2, p. 15-21, Spring. 1986.

LEITÃO, J.M.C. **Avaliação da infiltração marginal em classe V, com restauração de resina composta, técnica direta/indireta, utilizando-se diferentes adesivos dentinários.** 1994. 44 f. Dissertação (Mestrado em Odontologia) - Faculdade de Odontologia, Universidade do Estado do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 1994.

LOPES, G.C. et al. Efeito do tempo e da intensidade de luz na microinfiltração de restaurações de resina composta. **JBC: J. Bras. Clin. Estet. Odontol.**, Curitiba, v. 5, n. 25, p.11- 14, jan./fev. 2001a.

LOPES, G.C. et al. Efeito do tipo de solvente na microinfiltração de restaurações de resina composta usando adesivos de frasco único. **Rev. Odontol. UNESP**, SãoPaulo, v. 30, n. 1, p. 21-29, jan./jun. 2001b.

MATOS, A.B.; MATSON, E. Contribuição ao estudo da microinfiltração in vitro de lesões cervicais não cariosas restauradas com diferentes materiais adesivos e técnicas. **Rev. Odontol. Univ. São Paulo**, São Paulo, v. 11, supl, p. 35-41, out/dez. 1997.

MEHL, A.; HICKEL, R.; KUNZELMANN, K.H. Physical properties and gap formation of light-cured composites with and without “softstart-polymerization”. **J. Dent.**, Guildford, v. 5, n. 3/4, p. 321-330, May 1997.

MELLO, J.B. et al. A influência do condicionamento ácido da dentina no selamento marginal de um adesivo. **Rev. Odontol. UNESP**, São Paulo, v. 25, n. 1, p. 69-77, jan./jun., 1996.

MONDELLI, J. O complexo dentino-pulpar. In: MONDELLI, J. **Dentística**-proteção do complexo dentino-pulpar. São Paulo: EAP APCD, 1998. cap. 2, p. 5-20.

MURRAY, P.E. et al. The effect of etching on bacterial microleakage of an adhesive composite restoration. **J. Dent.**, Guildford, v. 30, n. 1, p. 29-36, Jan. 2002.

NAKABAYASHI, N.; KOJIMA, K.; MASUHARA, E. The promotion of adhesion by infiltration of monomers into tooth substrates. **J. Biomed. Mater. Res.**, New York, v. 16, n. 3, p.265-273, May 1982.

NAKAJIMA, M. et al. Tensile bond strength and SEM evaluation of caries – affected dentin using dentin adhesives. **J. Dent. Res.**, Chicago, v. 74, n.10, p. 1679-1688, Oct. 1995.

NAKAJIMA, M. et al. Dimensional changes and ultimate tensile strengths of wet decalcified dentin applied with one- bottle adhesives. **Dent. Mater.**, Copenhagen, v.18, n. 8, p. 603-608, Dec. 2002.

NUNES, O.B.C. **Avaliação in vitro da microinfiltração marginal em cavidades classe V, restauradas com resinas compostas condensáveis, resina composta híbrida, resina composta modificada por poliácidos e ionômero de vidro modificado por resina.** 2001. 141 f. Tese (Doutorado em Odontologia)- Faculdade de Odontologia, Universidade de São Paulo, Bauru, 2001.

OSORIO, R. et al. Microleakage and interfacial morphology of self-etching adhesives in class V resin composite restorations. **J. Biomed. Mater. Res.**, New York, v. 66B, n. 1, p. 399-409, July 2003.

OWENS, B.M.; The effect of defferent drying methods for single step adhesive systems on microleakage of tooth colored restorations. **J. Contemp. Dent. Pract.**, Cincinnati, v. 4, n. 1, p. 1-9, Feb. 2003.

PACHECO, G.F.; SALGADO, I.O. Microinfiltração marginal nas paredes cervicais de restaurações diretas com resina composta em dentes posteriores. **Rev. Bras. Odontol.**, Rio de Janeiro, v. 59, n. 5, p. 347-350, set./out. 2002.

PASHLEY, D.H. et al. Clinical considerations of microleakage. **J. Endod.**, Baltimore, v. 16, n. 1, p. 70-77, Jan. 1990.

PASHLEY, D.H. et al. Solvent-induced dimensional changes in EDTA-demineralized dentin matrix. **J. Biomed. Mater. Res.**, New York, v. 56, n.2, p. 273-281, Aug. 2001.

PASHLEY, D.H. et al. Solvation of dried dentin matrix by water and other polar solvents. **Am. J. Dent.**, San Antonio, v. 15, n. 2, p. 97-102, Abr. 2002.

PERDIGÃO, J.; LOPES, M. Dentin bonding – State of the art 1999. **Compedium**, Newtown, v. 20, n. 12, p. 1151-1162, Dec. 1999.

PFLUG, K. P. Prime & Bond ® NT TM – introducing nano-technology to adhesive dentistry. **Int. J. Dent. Symp.**, Ramsey, v. 5, n. 1, p. 17, Feb. 1998.

PIVA, E.; MARTOS, J.; DEMARCO, F.F. Influência de quatro agentes desinfetantes sobre a microinfiltração de um sistema adesivo. **RPG: Rev. Pós-Grad.**, São Paulo, v. 6, n. 3, p. 222-228, jul./set. 1999.

PRADELLE-PLASSE, N. et al. Effect of dentin adhesives on the enamel-dentin/composite interfacial microleakage. **Am. J. Dent.**, San Antonio, v. 14, n.6, p. 344-348, Dec. 2001.

QVIST, V. The effect of mastication on marginal adaptation of composite restorations in vivo. **J. Dent. Res.**, Chicago, v. 62, n. 8, p. 904-906, Aug. 1983.

REEVES, G.W. Microleakage of new dentin bonding systems using human and bovine teeth. **Oper. Dent.**, Seattle, v. 20, n.6, p. 230-235, Nov./ Dec. 1995.

REIS, R.S.G.F. **Influência da aplicação de fluoreto em esmalte sobre a resistência de união ao cisalhamento e a permeabilidade marginal da restauração de compósito.** 2002. 103 f. Tese (Doutorado em Odontologia) - Faculdade de Odontologia, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2002.

RETIEF, D.H. Are adhesive techniques sufficient to prevent microleakage? **Oper. Dent.**, Seattle, v. 12, n. 4, p. 140-145, Oct.1987.

RETIEF, D.H. Standardizing laboratory adhesion tests. **Am. J. Dent.**, San Antonio, v. 4, n. 5, p. 231-236, Oct. 1991.

RETIEF, D.H. adhesives prevent microleakage. **Int. Dent. J.**, London, v. 44, n.1, p. 19-26, Feb. 1994.

RIGSBY, D.F. et al. Marginal leakage and marginal gap dimensions of three dentinal bonding systems. **Am. J. Dent.**, San Antonio, v. 3, n. 6, p. 289-294, Dec.1990.

RIGSBY, D.F. et al. Effect of axial load and temperature cycling on microleakage of resin restorations. **Am. J. Dent.**, San Antonio, v. 5, n. 3, p. 155-159, June 1992.

RUSSO, E.M.A. et al. Microleakage in class V cavities restored with esthetic materials, using different restorative techniques. **Pesqui. Odontol. Bras.**, São Paulo, v. 15, n. 2, p. 145-150, abr./jun. 2001.

SANTINI, A.; PLASSCHAERT, A.J.; MITCHEL, S. Effect of composite resin placement techniques on the microleakage of two self-etching dentin-bonding agents. **Am. J. Dent.**, San Antonio, v.14, n. 3, p. 132-136, June 2001.

SANTOS, P. H. et al. Effect of cyclic compressive loading on the bond strength of an adhesive system to dentin after collagen removal. **J. Adhes. Dent.**, Inglaterra, v.7, n. 2, p. 127-131, Summer 2005.

SCAVUZZI, A.I.F.; BEZERRA, R.B.; DUARTE, P.C.T. Estudo comparativo in vitro da microinfiltração marginal de dois sistemas adesivos em dentes decíduos e permanentes. **JBC: J. Bras. Clin. Estet. Odontol.**, Curitiba, v. 5, n. 26, p. 151-155, mar./abr. 2001.

SILVA E SOUZA Jr., M.H. Adesivos dentinários: evolução, estágio atual e considerações clínicas para sua utilização. **Maxi-Odonto Dentística**, Bauru, v.1, n. 1, p. 1-18, jan./ fev.1995.

SHUICHI, I. et al. Effects of multiple coatings of two all-in-one adhesives on dentin bonding. **J. Adhes. Dent.**, New Malden, v. 7, n. 2, p. 133-141, Summer 2005.

SOCH, G.; HENDERSON, L.J. Contraction patterns in cavities testd with two dentin bonding agents. **Oper. Dent.**, Seattle, v. 15, n. 5, p. 167-172, Sept./ Oct. 1990.

SWIFT Jr, E.J.; PERDIGÃO, J.; HERMANN, H.O. Bonding to enamel and dentin: a brief history and state of the art. **Quintessence Int.**, Berlin, v.26, n. 2, p. 95-110, Jan. 1995.

SWIFT Jr., E.J. et al. Effect of low-viscosity resins on the performance of dental adhesive. **Am. J. Dent.**, San Antonio, v. 9, n. 3, p. 100-104, June 1996.

TAYLOR, M.J.; LYNCH, E. Microleakage. **J. Dent. Res.**, Chicago, v. 20, n.1, p. 3-10, Jan. 1992.

TELLES, P.D. S. **Avaliação da micromorfologia da interface dentina- sistema adesivo – material restaurador de dentes decíduos e permanentes.** 2000. 102 f. Dissertação (Mestrado em Odontologia)- Faculdade de Odontologia, Universidade de São Paulo, Bauru, 2000.

TORRES, C.R.G.; ARAÚJO, M.A.M. Adesivos de quinta geração: condicionamento ácido total X primers auto-condicionantes. **JBC: J. Bras. Clin. Estet. Odontol.**, Curitiba, v. 4, n. 20, p. 52-60, mar./abr. 2000.

UNTERBRINK, G.L.; MUESSNER, R. Influence of light intensity on two restorative systems. **J. Dent.**, Guildford, v. 23, n.5, p. 183-189, Oct. 1995.

URSI, W.J.S.; SIMONE, J.L. Contribuição ao estudo dos sistemas adesivos dentinários utilizados sob restaurações de resina composta. Ênfase em biocompatibilidade, microinfiltração marginal e resistência adesiva. **Rev. Inst. Ciênc. Saúde**, São Paulo, v. 17, n.2, p. 127-138, jul./dez. 1999.

WIECZKOWSKI Jr., G. et al. Microleakage in various dentina bonding agent composite resin systems. **Oper. Dent.**, Seattle, v. 17, supl.5, p. 62-67, Feb. 1992.

XU, J. et al. An FT-Raman spectroscopic investigation of dentin and collagen surfacess modified by 2-hydroxyethyl methacrilate. **J. Dent. Res.**, Chicago, v.76, n. 1, p. 596-601, Jan. 1997.

YAMAUTI, M. **Avaliação da infiltração marginal em restaurações de resina composta empregando-se diferentes técnicas de inserção e de ativação da polimerização do material.** 1999. 141 f. Dissertação (Mestrado em

Odontologia)- Faculdade de Odontologia, Universidade de São Paulo, Bauru, 1999.

YAMAUTI, M.; CARVALHO, R.M.; SILVA E SOUZA Jr., M.H. Effects of filling technique and light activation method on microleakage. **J. Dent. Res.**, Chicago, v.79, sp. iss., p. 536, Apr. 2000. Abstract 3138.

YAZICI, A.R.; BASEREN, M.; DAYANGAL, B. The effect of flowable resin composite on microleakage in class V cavities. **Oper. Dent.**, Seattle, v. 28, n.1, p. 42-46, Jan./Feb. 2003.

ZANATA, R.L.; PALMA, R.G.; NAVARRO, M.F.L. Avaliação in vitro da microinfiltração em cavidades de classe V restauradas com diferentes combinações de resina composta e cimento de ionômero de vidro. **Rev. Odontol. Univ. São Paulo**, São Paulo, v. 12, n. 2, p. 113-119, abr./jun. 1998.

RESUMO

ARAÚJO, T.S.B. **Infiltração marginal em cavidades de classe V. Efeito de sistema adesivo, preparo cavitário.** 2005. 144f. Tese (Doutorado em Dentística Restauradora) – Faculdade de Odontologia, Universidade Estadual Paulista, Araraquara, 2005.

RESUMO

Este estudo teve por objetivo analisar in vitro a influência de dois sistemas adesivos resinosos, sendo um autocondicionante de dois passos (Clearfil SE Bond 2) e um convencional também de dois passos (Master Bond), bem como o tratamento das margens cavitárias no controle da microinfiltração marginal. Preparos cavitários de classe V foram executados na face vestibular em 80 dentes anteriores bovinos previamente extraídos, divididos em oito grupos (n=10), sendo **Grupo I** – bisel em esmalte + sistema adesivo Master Bond ; **Grupo II** - bisel em esmalte + sistema adesivo Clearfil SE Bond 2; **Grupo III** - ausência de bisel + sistema adesivo Master Bond; **Grupo IV** - ausência de bisel + sistema adesivo Clearfil SE Bond 2; **Grupo V** - ausência de bisel + sistema adesivo Master Bond em sobre-contorno; **Grupo VI** - ausência de bisel + sistema adesivo Clearfil SE Bond 2 em sobre-contorno; **Grupo VII** - bisel em toda extensão do ângulo cavo-superficial + sistema adesivo Master Bond; **Grupo VIII** - bisel em toda extensão do ângulo cavo-superficial + sistema adesivo Clearfil SE Bond 2. Os preparos cavitários foram padronizados e as restaurações realizadas com a resina composta fotopolimerizável microhíbrida (Z 250 – 3M), seguindo as instruções do fabricante. Após restauração, os dentes foram armazenados em soro

fisiológico a 37°C por uma semana, e após, submetidos a polimento utilizando o sistema de discos seqüenciais Soft-lex Pop-On. Os dentes foram submetidos à ciclagem térmica em água nas temperaturas de 10°C e 65°C com um tempo de permanência de 15 segundos em cada temperatura, realizando um total de 150 ciclos. Após secção no sentido Inciso-Cervical de cada amostra, a partir da face proximal, obtiveram-se três fatias correspondentes aos dois cortes. O grau de infiltração marginal foi avaliado por penetração do agente traçador (Nitrato de Prata (AgNO₃) a 50%) nas paredes incisal e cervical por meio de um “Software-Image Tool”, no qual se mede o grau de infiltração em micrômetros e, portanto, análise quantitativa, os resultados submetidos à Análise de Variância seguida do teste de Tukey para observação das diferenças, concluindo-se que: a) os sistemas adesivos apresentaram estatisticamente o mesmo comportamento; b) existe diferença estatisticamente significativa entre as técnicas de preparos utilizados sendo que os preparos realizados nos Grupo I e Grupo II, bem como nos Grupos VII e VIII, apresentaram comportamento semelhante e os melhores resultados para redução da microinfiltração; c) os preparos do Grupo III e Grupo IV apresentaram maiores índices de microinfiltração marginal, no entanto, semelhantes aos Grupos V e VI; d) a região cervical apresentou maior nível de microinfiltração quando comparada com a região incisal.

Palavras-chave: adesividade; infiltração dentária; adesivos dentinários

ABSTRACT

ARAÚJO, T.S.B. **Marginal leakage in cavities of class V. Adhesive system effect, cavity preparation.** 2005. 144p. Tese (Doutorado em Dentística Restauradora) - Faculdade de Odontologia, Universidade Estadual Paulista, Araraquara, 2005.

ABSTRACT

This study aimed to analyse in vitro the influence of two resinous adhesive systems: one self-etching of two steps (Clearfil SE Bond 2) and one also conventional of two steps (Master Bond), as well as the treatment of the cavity margins in the marginal microleakage control. Cavity preparations of class V were carried out on the buccal surface of 80 bovine anterior teeth, previously extracted, divided into eight groups (n=10): **Group I** – bezel in enamel + Master Bond adhesive system; **Group II** - bezel in enamel + Clearfil SE Bond 2 adhesive system; **Group III** – absence of bezel + Master Bond adhesive system; **Group IV** – absence of bezel + Clearfil SE Bond 2 adhesive system; **Group V** – absence of bezel + Master Bond adhesive system in over-contour; **Group VI** – absence of bezel + Clearfil SE Bond 2 in over-contour; **Group VII** - bezel in the whole area of the cavosurface margins + Master Bond adhesive system; **Group VIII** - bezel in the whole area of the cavosurface margins + Clearfil SE Bond 2 adhesive system. The cavity preparations were standardised and the restorations were carried out with light-cured microhybrid resin composite (Z 250 – 3M), following

the manufacturer's instructions. After the restoration, the teeth were stored in physiological serum at 37°C for a week and, after this, subjected to polishing, using the Soft-lex Pop-On sequential discs system (3M). The teeth were subjected to the thermo cycling in water with temperatures of 10°C and 65°C, with a time of permanence of 15 seconds, in each temperature, performing a total of 150 cycles. After section in the Incisor-Cervical direction of each sample, from the proximal surface, three slices corresponding to the two cuts were obtained. The marginal leakage degree was evaluated by the penetration of the tracer agent (Silver Nitrate (AgNO₃) at 50%); on the incisor and cervical walls through a Software-Image Tool that measures the leakage degree in micrometers and, therefore, quantitative analysis, which results were subjected to the Variance Analysis and afterwards to the Tukey's test in order to observe the differences it was possible to conclude that: a) the adhesive systems presented statistically the same behaviour; b) there is a statistically meaningful difference between the preparation techniques that were used and the preparations that were carried out in Group I and Group II, as well as Groups VII and VIII, that presented similar behaviour and the best results for the reduction of microleakage; c) the preparations of Group III and Group IV presented higher rates of marginal microleakage, however, they were similar to Groups V and VI; d) the cervical region presented higher level of microleakage comparing to the incisor region.

Keywords: adhesiveness; marginal microleakage; adhesive systems

APÊNDICE

APÊNDICE

- GRUPO I – Com bisel em esmalte utilizando Clearfil SE Bond 2

HEMI-SECÇÕES DE CADA CORPO DE PROVA	REGIÃO CERVICAL	REGIÃO INCISAL
1	0,00	0,00
2	0,00	0,00
3	0,34	0,00
4	0,63	3,83
5	0,11	0,00
6	0,56	1,00
7	0,64	0,00
8	0,11	0,00
9	3,61	0,00
10	11,83	0,00
11	7,62	0,00
12	0,00	0,00
13	0,00	0,00
14	0,00	0,00
15	3,00	0,00
16	0,00	0,00
17	0,00	4,00
18	0,00	2,00
19	0,00	0,00
20	3,16	0,00
21	0,00	0,00
22	8,60	0,00
23	0,00	0,00
24	0,00	3,61
25	0,00	0,60
26	0,00	0,45
27	0,00	0,32
28	0,00	0,45
29	0,00	0,19
30	0,00	1,12
MÉDIA	1,340	0,605

- GRUPO II – Com bisel em esmalte utilizando Master Bond

HEMI-SECÇÕES DE CADA CORPOS DE PROVA	REGIÃO CERVICAL	REGIÃO INCISAL
1	16,30	0,00
2	0,00	1,00
3	0,00	8,00
4	0,00	0,20
5	0,00	5,66
6	4,74	3,61
7	6,72	7,00
8	0,94	3,00
9	1,02	0,00
10	5,21	0,00
11	0,57	0,00
12	9,22	0,00
13	2,00	0,00
14	10,08	0,00
15	5,10	0,00
16	8,60	0,00
17	15,93	0,00
18	4,47	0,00
19	5,39	0,00
20	0,00	0,00
21	6,71	0,00
22	9,00	0,00
23	11,61	0,00
24	7,81	0,00
25	2,24	0,00
26	6,41	0,00
27	6,00	0,00
28	13,15	0,00
29	3,61	0,00
30	12,00	0,00
MÉDIA	5,466	0,947

- GRUPO III – Sem bisel em esmalte utilizando Clearfil SE Bond 2

HEMI-SECÇÕES DE CADA CORPOS DE PROVA	REGIÃO CERVICAL	REGIÃO INCISAL
1	7,62	9,62
2	1,91	0,11
3	1,48	0,14
4	0,73	0,52
5	1,53	1,36
6	2,36	0,27
7	3,33	1,00
8	18,01	2,24
9	11,00	7,29
10	22,43	6,32
11	29,34	8,39
12	7,21	8,83
13	5,66	9,85
14	6,08	7,62
15	7,21	2,00
16	14,39	2,24
17	17,61	10,93
18	22,82	1,00
19	4,00	1,00
20	17,58	4,47
21	22,67	7,28
22	4,12	0,00
23	22,32	0,00
24	16,03	0,00
25	25,09	0,00
26	16,91	0,00
27	23,42	0,00
28	23,58	0,00
29	27,37	0,00
30	5,00	0,00
MÉDIA	12,960	3,082

- GRUPO IV – Sem bisel em esmalte utilizando Master Bond

HEMI-SECÇÕES DE CADA CORPOS DE PROVA	REGIÃO CERVICAL	REGIÃO INCISAL
1	5,10	0,00
2	2,72	2,67
3	1,64	0,76
4	0,81	0,39
5	1,60	1,05
6	1,55	0,25
7	1,92	0,89
8	4,00	5,83
9	11,31	5,00
10	4,24	7,07
11	7,81	0,00
12	6,40	0,00
13	6,40	0,00
14	4,47	5,83
15	6,71	6,71
16	2,00	5,00
17	5,83	3,00
18	5,00	7,21
19	4,47	3,61
20	8,60	3,61
21	10,00	0,00
22	9,61	0,00
23	1,41	0,00
24	1,00	0,00
25	2,00	0,00
26	3,00	0,00
27	0,00	0,00
28	0,00	0,00
29	0,00	0,00
30	0,00	0,00
MÉDIA	3,9866	1,9626

- GRUPO V – Sem bisel e com sobrecontorno utilizando Master Bond

HEMI-SECÇÕES DE CADA CORPO DE PROVA	REGIÃO CERVICAL	REGIÃO INCISAL
1	9,49	0,00
2	0,00	0,00
3	0,00	0,00
4	0,00	0,00
5	0,00	0,00
6	0,00	0,00
7	0,00	0,00
8	0,00	0,00
9	0,62	0,00
10	1,93	0,00
11	1,51	0,00
12	1,32	0,00
13	7,16	0,00
14	3,09	0,00
15	6,40	0,00
16	20,75	0,00
17	17,36	0,00
18	10,00	0,00
19	17,23	0,00
20	5,10	0,00
21	1,41	0,00
22	2,24	0,00
23	7,00	0,00
24	1,41	1,04
25	22,25	1,00
26	9,61	6,12
27	19,07	5,00
28	10,40	6,00
29	10,54	1,00
30	21,90	7,28
MÉDIA	6,9263	0,9146

- GRUPO VI – Sem bisel com sobrecontorno Clearfil SE Bond 2

HEMI-SECÇÕES DE CADA CORPO DE PROVA	REGIÃO CERVICAL	REGIÃO INCISAL
1	0,00	0,00
2	0,00	0,00
3	0,00	0,00
4	0,00	0,00
5	0,00	1,38
6	0,00	0,00
7	0,97	0,00
8	0,18	0,00
9	0,29	1,31
10	0,21	0,21
11	0,72	0,71
12	0,70	0,05
13	2,00	0,15
14	3,00	1,00
15	12,81	3,61
16	7,07	3,61
17	12,54	3,00
18	11,00	3,00
19	2,83	5,10
20	8,54	6,32
21	5,83	5,83
22	15,05	7,00
23	10,10	15,54
24	12,08	11,08
25	5,83	1,41
26	7,07	9,43
27	0,00	0,00
28	12,90	0,00
29	7,47	0,00
30	7,07	0,00
MÉDIA	4,8753	2,658

- GRUPO VII – Com bisel em toda extensão da cavidade utilizando Clearfil SE Bond 2

HEMI-SECÇÕES DE CADA CORPO DE PROVA	REGIÃO CERVICAL	REGIÃO INCISAL
1	0,79	0,00
2	0,25	0,00
3	0,00	0,00
4	0,00	2,00
5	0,00	0,00
6	0,00	1,00
7	0,00	0,00
8	1,27	0,00
9	1,77	3,00
10	1,41	6,40
11	0,00	12,28
12	1,85	0,00
13	1,06	0,00
14	0,90	0,00
15	0,71	0,00
16	0,50	0,00
17	0,00	2,00
18	0,25	0,00
19	1,25	0,00
20	2,15	0,00
21	0,00	3,00
22	0,00	4,24
23	0,56	0,00
24	0,00	0,00
25	0,27	0,12
26	0,43	0,12
27	0,21	1,74
28	0,77	2,03
29	1,33	0,82
30	0,24	0,11
MÉDIA	0,599	1,2953

- GRUPO VIII – Com bisel em toda extensão da cavidade utilizando Master Bond

HEMI-SECÇÕES DE CADA CORPO DE PROVA	REGIÃO CERVICAL	REGIÃO INCISAL
1	5,84	0,00
2	9,96	0,00
3	5,29	0,00
4	0,78	0,00
5	0,15	0,00
6	8,08	1,00
7	2,36	2,00
8	8,07	1,41
9	4,24	0,49
10	5,10	1,38
11	7,62	0,36
12	3,00	0,15
13	5,40	0,19
14	2,00	1,36
15	5,00	0,00
16	7,40	0,00
17	7,71	0,00
18	9,93	0,00
19	11,15	0,00
20	8,94	0,00
21	4,24	0,00
22	7,07	0,00
23	10,83	0,00
24	5,10	0,00
25	9,47	0,00
26	7,10	0,00
27	0,00	0,00
28	0,00	0,00
29	0,00	0,00
30	0,00	0,00
MÉDIA	5,3943	0,278