

UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL  
FACULDADE DE ODONTOLOGIA  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ODONTOLOGIA  
MESTRADO EM CLÍNICAS ODONTOLÓGICAS  
ODONTOPEDIATRIA

MICROINFILTRAÇÃO CERVICAL IMEDIATA DE DOIS  
SISTEMAS ADESIVOS EM RESTAURAÇÕES OCLUSO-  
PROXIMAIS DE RESINA COMPOSTA EM MOLARES  
DECÍDUOS  
- ESTUDO *IN VITRO*.

ROSÂNGELA GOMES BRAYNER

Orientador : Prof. Dr. Fernando Borba de Araujo

Porto Alegre, setembro de 2001

Ora, Àquele que é poderoso para fazer infinitamente mais do que tudo quanto pedimos ou pensamos, conforme o poder que opera em nós, a Ele seja a glória ...

Efésios 3 : 20 e 21

## SUMÁRIO

SUMÁRIO-----	II
DEDICATÓRIA-----	III
AGRADECIMENTOS-----	IV
RESUMO-----	VII
ÍNDICE DE FIGURAS-----	IX
ÍNDICE DE GRÁFICO-----	XIII
ÍNDICE DE QUADRO-----	XIV
ÍNDICE DE TABELAS-----	XV
LISTA DE ABREVIATURAS-----	XVI
INTRODUÇÃO-----	1
REVISTA DA LITERATURA-----	5
PROPOSIÇÃO-----	37
METODOLOGIA-----	38
RESULTADOS-----	59
DISCUSSÃO-----	67
CONCLUSÕES-----	77
SUMMARY-----	78

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS----- 79

## DEDICATÓRIA

Aos meus pais, **Brayner** e **Arleide** por todo amor, carinho e dedicação sempre presentes em toda minha vida e por serem exemplos de dignidade e caráter.

À minha irmã, **Suellen** que me apoiou e incentivou em todas as circunstâncias e compreendeu minha ausência.

À minha irmã **Beth**, meu cunhado **Idalmir**, e meus sobrinhos **Ana Elise** e **Luiz Henrique** que apesar da distância nunca deixaram de me apoiar e estimular nesta caminhada.

Ao meu noivo, e muito em breve esposo, **Carlos Eduardo**, pelo amor, pelo carinho, pela compreensão e por estar sempre ao meu lado tanto nos momentos felizes, como nos tristes me apoiando e estimulando para superar os problemas.

## AGRADECIMENTOS

À Universidade Federal do Rio Grande do Sul, através da qual pude ter a oportunidade de concluir o Curso de Especialização em Odontopediatria, e estar concluindo o Curso de Mestrado em Odontologia área de concentração: Clínica Odontológica - Ênfase Odontopediatria; que apesar de todas dificuldades tem oferecido um ensino de qualidade a todos seus alunos;

Ao Prof. Manoel Sant'Ana Filho, Ex. Coordenador do Programa de Pós-Graduação em Odontologia da FO.UFRGS e ao Prof. Pantelis Varvaki Rados, atual Coordenador do Programa de Pós-Graduação em Odontologia da FO.UFRGS, pelo incentivo ao aperfeiçoamento e qualificação como docente;

Ao meu orientador Prof. Fernando Borba de Araujo, pelo exemplo de competência e dedicação ao ensino, pela compreensão e paciência com todas dificuldades ocorridas no decorrer desta jornada;

Aos Professores do Curso de Mestrado, pelo incentivo, dedicação e pelos conhecimentos transmitidos;

Em especial a Profa. Elaine Freitas Fachin, pelos ensinamentos na utilização do estéreo-microscópico e pela total confiança e estímulo transmitidos;

A Profa. Dalva Maria Pereira Padilha, pela ajuda e disponibilidade no

corte das amostras e a utilização da mesa de corte;

Ao Prof. Ewerton Nocchi Conceição, pelo auxílio e esclarecimentos das dúvidas com respeito à metodologia utilizada;

À Profa. Vânia Fontanella, pelo estímulo e apoio dedicados a toda turma de mestrado;

Ao futuro Mestre Luciano Casagrande, por toda ajuda, disposição e amizade, sem a qual seria mais difícil esta jornada;

À amiga, quase irmã Samara Meneses, pela amizade, carinho e ajuda sem medir esforços e mais ainda pelo estímulo para superar os obstáculos;

À colega de mestrado Patrícia Wienandts, por toda ajuda e disponibilidade na confecção das fotografias ao microscópio, além de todo incentivo;

Aos colegas do Curso de Pós-Graduação - Mestrado em Odontologia, em especial Carla, Alice, Clarissa, Lisiane, Clélea, Antônio, Daniela, Diego, Alexandre, Fernando e Gustavo;

Aos colegas do Curso de Especialização ano 1999/2001, por muitas vezes terem ajudado na aquisição das amostras;

Em especial as amigas Jeane e Márcia, por todas palavras de incentivo, e muito mais que seria impossível expressar em palavras;

A BISCO, na pessoa do Dr. Leonel da Silva Severo, por ter cedido o aparelho Fotopolimerizador Variable Intensity Polymerizer-VIP<sup>TM</sup> (BISCO) para realização desta pesquisa, e a 3M do Brasil, pela doação do sistema adesivo SMP e da resina Z 250;

À Profa. Juliana Sarmento Barata, por todas orientações dadas no

decorrer da pesquisa, as quais foram de grande importância;

As funcionárias da biblioteca Norma, Nilza e em especial Heloísa, pela disposição e capricho na elaboração da ficha catalográfica e correção das referências bibliográficas;

À Profa. Maria Angélica Toaldo Machado, pela revisão ortográfica;

À funcionária da Disciplina de Odontopediatria Julcelaine, por todo apoio e disposição em ajudar;

A UNIODONTO, na pessoa do Dr. Gilberto Marques, por ter sido compreensivo com relação ao meu afastamento neste último semestre para conclusão deste trabalho;

A toda equipe da Escola Klymus, pelo companheirismo nesta fase tão importante da minha vida.



## RESUMO

O objetivo deste estudo foi de avaliar *in vitro* a microinfiltração cervical imediata em restaurações ocluso-proximais de resina composta, onde foram utilizados dois sistemas adesivos (Scotchbond Multi Purpose - 3M; Clearfil Mega Bond - Kuraray) através de uma técnica de baixa intensidade de luz polimerizável. Em cada um dos 11 molares decíduos foram confeccionados dois preparos cavitários ocluso-proximais padronizados (um ocluso-mesial e outro ocluso-distal), com o auxílio de uma ponta diamantada cilíndrica de extremidade plana nº2094, (KG Sorensen), fixada a uma caneta de alta rotação sob refrigeração ar/água. Os sistemas adesivos foram aplicados seguindo as instruções do fabricante, um na cavidade ocluso-mesial e outro na ocluso distal, sendo inserida, posteriormente, uma resina composta híbrida (Z250 - 3M) pela técnica incremental LUTZ (1986). O primeiro incremento foi inserido na parede cervical da caixa proximal (sentido horizontal) e fotopolimerizado (fotopolimerizador VIP™ - Bisco) a uma intensidade de 100 mW/cm<sup>2</sup> por 60 segundos. Dois outros incrementos foram inseridos diagonalmente na porção vestibular e lingual/palatina, a uma intensidade de 200 mW/cm<sup>2</sup>, também pelo tempo de 60 segundos. As restaurações foram submetidas a acabamento e polimento com o auxílio de um bisturi lâmina nº12 e com discos Sof-lex Pop-on (3M). Após o

acabamento, foi realizada a impermeabilização, em seguida os dentes foram imersos em solução azul de metileno a 0,5% por um período de 24 horas, sendo posteriormente seccionados longitudinalmente no sentido méso-distal para avaliação da penetração do corante, usando para tal o estereo-microscópio. Os resultados foram submetidos à análise estatística através dos testes Qui-quadrado e o teste não-paramétrico U de Mann-Whitney. Os resultados demonstraram não haver diferença estatisticamente significativa entre os dois sistemas adesivos testados, podendo-se concluir que a utilização deste protocolo restaurador de cavidades ocluso-proximais com resina composta em molares decíduos resultou em baixos níveis de microinfiltração cervical imediata.

## ÍNDICE DE FIGURAS

- FIGURA 1:** Ponta diamantada KG Sorensen nº 2094. 39
- FIGURA 2:** Conjunto, dispositivo metálico/corpo de prova, adaptado à base do microscópio óptico. 40
- FIGURA 3:** Molar decíduo inferior em uma visão proximal, com o delineamento da ponta diamantada para o preparo 1mm acima da junção amelocementária. 41
- FIGURA 4:** Visão vestibular de um molar decíduo inferior no sentido proximo-proximal, mostrando a posição paralela da ponta diamantada à superfície a ser preparada a cavidade. 41
- FIGURA 5:** Vista oclusal de um molar decíduo inferior com as cavidades proximais preparadas. 42
- FIGURA 6:** Sistema Adesivo Scotchbond Multi-Purpose (3M). 43
- FIGURA 7:** Sistema Adesivo Clearfil Mega Bond (Kuraray ). 44
- FIGURA 8:** Aparelho Fotopolimerizador Variable Intensity Polymerizer-VIP™ (BISCO). 45
- FIGURA 9:** Ácido fosfórico a 10% Acigel (SS White). 46




**FIGURA 10:** Vista oclusal do condicionamento ácido (ácido fosfórico a 10%, Acigel - SS White) em esmalte (15") e em dentina (7"). 46

**FIGURA 11:** Matriz metálica, tamanho pequeno-regular para 1º molar e médio-regular para 2º molar. 47

**FIGURA 12:** Vista oclusal da aplicação do Scotchbond Multi-Purpose primer (3M). 47

**FIGURA 13:** Vista oclusal da aplicação do Scotchbond Multi-Purpose adesivo (3M). 48

**FIGURA 14:** Desenho esquemático da técnica de inserção da resina X intensidade de fotopolimerização.

-  1º incremento - 100 mW/cm<sup>2</sup>
-  2º incremento - 200 mW/cm<sup>2</sup>
-  3º incremento - 200 mW/cm<sup>2</sup> 49

**FIGURA 15:** Resina composta híbrida Z 250 (3M) 49

**FIGURA 16:** Vista oclusal do primeiro incremento de resina composta inserido na parede cervical da caixa proximal. 50

**FIGURA 17:** Vista oclusal da inserção diagonal do segundo incremento de resina

compos  
ta por  
vestibul  
ar da  
caixa  
proxima  
l.

50

**FIGURA 18:** Vista oclusal da aplicação do último incremento de resina composta pela

parede lingual. 51

**FIGURA 19:** Aplicação do primer autocondicionante do Clearfil Mega Bond - (Kuraray). 52

**FIGURA 20:** Aplicação do adesivo Clearfil Mega Bond (Kuraray). 53

**FIGURA 21:** Inserção do primeiro incremento de resina composta na parede cervical da caixa proximal. 53

**FIGURA 22:** Inserção do segundo incremento de resina composta por vestibular da caixa proximal. 54

**FIGURA 23:** Aplicação da última camada de resina composta por lingual da

caixa	
proximal.	54
<b>FIGURA 24:</b> Polimento com discos Sof-lex Pop-on (3M).	55
<b>FIGURA 25:</b> Aspecto clínico da restauração concluída.	55
<b>FIGURA 26:</b> Visão proximal da interface restaurada.	56
<b>FIGURA 27:</b> Critério de avaliação (graus de infiltração): 0 = Nenhuma infiltração; 1 = até a metade da parede gengival; 2 = toda parede gengival; 3 = alcançando a parede axial.	58
<b>FIGURA 28:</b> Restauração referente ao grupo 1 (Scotchbond Multi-Purpose - 3M), onde não foi observada a penetração do corante na parede cervical do preparo ocluso-proximal (escore 0).	
62	
<b>FIGURA 29:</b> Restauração do grupo 1 (Scotchbond Multi-Purpose-3M), evidenciando infiltração pela penetração do corante restrito ao esmalte na parede cervical do preparo (escore 1).	62
<b>FIGURA 30:</b> Restauração referente ao grupo 1 (Scotchbond Multi-Purpose - 3M), observando-se a penetração do corante além da junção amelo- dentinária, na parede cervical do preparo (escore 1).	
63	
<b>FIGURA 31:</b> Restauração referente ao grupo 2 (Clearfil Mega Bond - Kuraray), onde não foi detectada a penetração do corante na parede cervical do preparo (escore 0).	

63

**FIGURA 32:** Restauração do grupo 2 (Clearfil Mega Bond - Kuraray), onde foi observada a presença de infiltração (penetração do corante até a junção amelo dentinária), caracterizando o escore 1.

64

## ÍNDICE DE GRÁFICO

GRÁFICO 1 - Distribuição das frequências dos escores por grupo.	65
---	----



## ÍNDICE DE QUADRO

QUADRO 01: Escores atribuídos aos graus de penetração do corante.	57
---	----

## ÍNDICE DE TABELAS

<b>TABELA 1</b> - Composição dos Sistemas Adesivos	43
<b>TABELA 2</b> - Distribuição das cavidades entre os Grupos I e II, Porto Alegre-RS, 2001.	59
<b>TABELA 3</b> - Escores atribuídos aos graus de penetração do corante observados nos dois grupos avaliados (Grupo I e II), Porto Alegre-RS, 2001.	60
<b>TABELA 4</b> - Frequências absolutas dos escores atribuídos de infiltração do corante nos dois grupos estudados, Porto Alegre-RS, 2001.	61
<b>TABELA 5</b> - Resultados teste Qui-quadrado : Escore X Grupo	65
<b>TABELA 6</b> - Resultados teste Mann-Whitney para a comparação entre os grupos	66

## LISTA DE ABREVIATURAS

**Bis-GMA:** Bisfenol-glicidil metacrilato.

**CMB:** Clearfil Mega Bond-Kuraray Co Osaka-Japan.

**Cols.:** Colaboradores.

**CQ:** canforoquinona.

**HEMA:** 2 hidroxietil metacrilato.

**L.:** comprimento da parte ativa expressa em milímetro.

**MDP:** 10-metacrilox metacrilato.

**MEV:** Microscópio eletrônico de varredura.

**mm:** milímetro.

**MPa:** megapascal.

**mW/cm<sup>2</sup> :** miliwatts por centímetro quadrado; unidade de medição de intensidade de luz.

**SMP:** Scotchbond Multi-Purpose-3M Dental Products MN-USA.

**TEM:** Microscópio eletrônico de transmissão.

## INTRODUÇÃO

O conhecimento da etiopatogenia da doença cárie e o diagnóstico precoce das lesões cariosas vem possibilitando uma abordagem cada vez mais conservadora da doença. Quando da necessidade de intervenção invasiva nas lesões cariosas, o desenvolvimento de técnicas restauradoras adesivas vem proporcionando a preservação de estrutura dental, em função de uma satisfatória adesão do material restaurador à estrutura dentária.

A possibilidade de adesão de materiais restauradores aos tecidos dentários tem sido alvo de atenção dos pesquisadores por muitos anos. A odontologia adesiva teve uma forte ascendência com a técnica de condicionamento ácido do esmalte preconizada por BUONOCORE (1955). Uma adesão consistente e estável entre o material restaurador e substrato dental é desejada, não somente sob o ponto de vista mecânico, mas também por razões biológicas e estéticas. Uma boa adaptação marginal dos materiais restauradores diminui consideravelmente a microinfiltração, a sensibilidade, a ocorrência de cárie secundária, melhorando assim a longevidade das restaurações (VAN MEERBEEK e cols., 1998).

Pela comprovação através de pesquisas clínicas e laboratoriais ao longo dos anos da excelência da adesão ao esmalte, o desafio dos sistemas adesivos dentinários é promover a união à dentina com a mesma eficiência à encontrada no esmalte, resistindo a forças oriundas da contração de polimerização das resinas compostas utilizadas em restaurações adesivas. Contudo, a adesão à estrutura dentinária é extremamente sensível, devido ao fato de a dentina ser biologicamente ativa e complexa em composição e estrutura morfológica (PILO e BEN-AMAR, 1999).

Os primeiros sistemas adesivos dentinários desenvolvidos mantinham a camada de lama dentinária (resultante do corte e/ou desgaste da estrutura dentária) inalterada, o que resultava em valores muito baixos de resistência de união com o substrato dentário (TRIOLO e SWIFT Jr, 1992). Isso ocorria porque estes sistemas adesivos estabeleciam uma união com a lama dentinária e pouco com a dentina subjacente (GWINNETT, 1993).

Posteriormente, outros sistemas adesivos foram desenvolvidos com o objetivo de atuar sobre esta camada de *smear layer*, eliminando-a parcialmente. Foram observadas dificuldades em se obter uma união estável à dentina, devido à insuficiente e ineficaz penetração do adesivo na estrutura dentinária (VAN MEERBEEK e cols., 1994).

Mais tarde, foi introduzida a técnica de condicionamento ácido simultâneo do esmalte e dentina (FUSAYAMA, 1992). A utilização do condicionamento ácido provoca a remoção total da lama dentinária, além da

desmineralização das dentinas peritubular e intertubular, contribuindo assim para a interação dos sistemas adesivos com a dentina e a conseqüente formação da camada híbrida, descrita por NAKABAYASHI; KOJIMA e MASUHARA em 1982.

Recentemente surgiram novas formulações de sistemas adesivos, em que é recomendada a utilização da técnica de condicionamento ácido total, com subsequente aplicação do primer e adesivo contidos em frasco único. Outros sistemas adesivos se valem da utilização de um primer autocondicionante, ou da aplicação de um sistema adesivo autocondicionante, não sendo necessário o uso de condicionamento ácido e primer em etapas distintas.

Se comprovada a eficácia desses materiais, provavelmente suas aplicações em odontopediatria tenham um papel ainda mais relevante, pois diminuem a sensibilidade técnica e simplificam os procedimentos necessários à execução de uma restauração adesiva, tanto para o profissional, pela diminuição da ocorrência de falhas, como para a criança pelo menor tempo clínico de atendimento, de fundamental importância na clínica infantil.

Poucos estudos têm-se preocupado com a adesão dentinária em dentes decíduos (BORDIN-AYKROYD; SEFTON e DAVIES, 1992; ELKINS e McCOURT 1993; Malferrari; Finger e GARCÍA-GODOY, 1995; NÖR e cols., 1996; ARAUJO; GARCÍA-GODOY e ISSÁO, 1997; HOSOYA e cols., 1997; CADROY; BOJ e GARCÍA-GODOY, 1997; EL KALLA e GARCÍA-GODOY, 1998; OLMEZ e cols., 1998; PROVASI e cols., 1999; DONASSOLO e cols., 2001; TORRES e cols., 2001; VARGAS e cols., 2001), quando comparados com o relevante número de

trabalhos em dentes permanentes. Além disso, escassos são os trabalhos que abordam a composição e a micromorfologia da dentina em dentes decíduos, embora se conheçam as suas diferenças em relação aos dentes permanentes (SUMIKAWA e cols., 1999). Este fato tem relevância, pois, experimentalmente, os adesivos dentinários foram testados em dentina de dentes permanentes, e as diferenças micromorfológicas podem conduzir ao estabelecimento de uma interface resina/dentina diferente em ambas dentições, com conseqüências deletérias para a performance dos sistemas adesivos, principalmente na dentição decídua, uma vez que o mesmo protocolo para restaurações adesivas em dentes permanentes é utilizado para dentes decíduos, desprezando essas diferenças existentes (NÖR e cols., 1996).

A despeito da evolução da odontologia adesiva, não se conseguiu ainda um material que vede hermeticamente a interface dente/material restaurador, em função de algumas dificuldades como, por exemplo, a contração de polimerização, inerente dos materiais resinosos, que conduz à formação de gaps nessa interface. Diversas técnicas têm sido propostas para minimizar esse problema, dentre elas, a utilização de uma baixa intensidade de luz inicial durante a fotopolimerização de resinas compostas (UNO e ASMUSSEN, 1991; FEILZER e cols., 1995; UNTERBRINK e MUESSNER, 1995; ARAUJO; ARAUJO e MENDES, 1996; MEHL; HICKEL e KUNZELMANN, 1997; SILIKAS; ELIADE e WATTS, 2000; ERNEST e cols., 2000; DENNISON e cols., 2000; LOPES e cols., 2001), com o intuito de permitir uma melhor adaptação do material restaurador às margens da cavidade.

Sabendo-se que a estabilidade da adesão entre restauração e substrato dentário (esmalte e dentina) é de importância relevante para longevidade das restaurações, são necessárias pesquisas com o intuito de avaliar a eficácia desses novos sistemas adesivos, assim como das técnicas restauradoras que possibilitem minimizar o estresse de contração de polimerização.

## REVISTA DA LITERATURA

Dentro de uma proposta atual de tratamento para pacientes cárie-ativos, cujos objetivos estão centralizados na identificação dos fatores etiológicos da cárie como doença, os materiais restauradores têm um papel coadjuvante no contexto, sendo incapazes, isoladamente, de recuperar a saúde bucal dos pacientes afetados por cárie. Além do mais, a técnica restauradora é passível de fracassos, em virtude das limitações inerentes ao próprio material, como também por parte do profissional.

A infiltração marginal é definida como uma passagem, não detectada clinicamente, de bactérias, fluidos, moléculas ou íons entre a parede da cavidade e o material restaurador. As conseqüências adversas da microinfiltração marginal



incluem hipersensibilidade, cáries recorrentes e patologias pulpares (KIDD, 1976).

Embora o estágio atual dos sistemas adesivos permita um nível clínico aceitável de restaurações, é desejável podermos ter um material adaptado a uma técnica restauradora que confira um nível de infiltração marginal cada vez menor.

Mesmo com o limitado número de pesquisas clínicas e laboratoriais em dentes decíduos, e tendo em vista as variáveis que envolvem a adesão à dentina, como também as diversas técnicas restauradoras sugeridas para restaurações ocluso-proximais com resina composta, a revista da literatura será subdividida em tópicos, a saber:

- 1) **Adesão à dentina de dentes decíduos;**
- 2) **Sistemas adesivos autocondicionantes;**
- 3) **Técnicas restauradoras adesivas em cavidades ocluso-proximais de molares decíduos;**
- 4) **Fatores que interferem na adaptação marginal das restaurações adesivas com resina composta.**

#### **1) Adesão à dentina de dentes decíduos**

A adesão à dentina constitui-se um dos maiores desafios para a odontologia restauradora moderna, em função da sua composição e estrutura. O conteúdo orgânico, a estrutura tubular, a presença dos processos odontoblásticos nos túbulos dentinários e a umidade dentinária, representam obstáculos à adesão dos

compósitos odontológicos (SWIFT; PERDIGÃO e HEYMANN, 1995). Durante alguns anos, as tentativas de desenvolver sistemas adesivos fracassaram em função da incompatibilidade que esses apresentavam com a complexidade da estrutura dentinária. Estudos preliminares realizados com as primeiras gerações de sistemas adesivos relatam resultados muito baixos da resistência da união (ZIEMECKI; DENNISON e CHARBENEAU, 1987; TAO; PASHLEY e BOYD, 1988; TAGAMI; TAO e PASHLEY, 1990).

A partir do conhecimento das características inerentes do complexo dentino-pulpar e da interação dos materiais restauradores com o substrato dental, observou-se a evolução das propriedades físicas dos sistemas adesivos, o que contribuiu para a melhoria na performance clínica das restaurações (PASHLEY e CARVALHO, 1997; PRATI e cols., 1998; SPOHR, 1999).

Pouco se sabe em detalhes da composição e micromorfologia da dentina de dentes decíduos, porém existem evidências que os diferem, sob alguns aspectos, dos dentes permanentes (JOHNSEN, 1988; HIRAYAMA 1990; SUMIKAWA e cols., 1999).

KOUTSI e cols. (1994) avaliaram a permeabilidade dentinária de molares decíduos e pré-molares em várias distâncias da polpa, e a correlacionaram com a densidade e diâmetro dos túbulos dentinários, utilizando o microscópio eletrônico de varredura. Os resultados mostraram que a permeabilidade de todos os dentes, decíduos e permanentes, aumentou com a diminuição da espessura de dentina. A permeabilidade da dentina nos pré-molares foi significativamente maior do que nos

molares decíduos, em função destes apresentarem a densidade e o diâmetro dos túbulos dentinários menores que os encontrados nos dentes permanentes. Os resultados confirmaram a relação existente entre permeabilidade e profundidade dentinária, tanto em dentes decíduos como em dentes permanentes.

O tratamento da dentina com substâncias ácidas proporciona a abertura dos túbulos dentinários pela remoção da *smear layer* e posterior impregnação de monômeros polimerizáveis na trama de colágeno, criando uma camada híbrida ou ácido-resistente (NAKABAYASHI e TAKARADA, 1992), também denominada de zona de interdifusão resina-dentina (VAN MEERBEEK e cols., 1992). Quando ácidos em altas concentrações são utilizados por longos períodos de tempo, a *smear layer* e *smear plugs* são removidas completamente, sendo observada uma extensa desmineralização nas dentinas peri e intertubular (ERICKSON, 1992). Essa excessiva desmineralização pode conduzir a um severo colapso da trama de fibras colágenas, dificultando a impregnação do primer, conseqüentemente comprometendo a resistência adesiva e o selamento marginal das restaurações (TAM e PILLIAR, 1994).

Durante o condicionamento ácido, a modificação mais importante que ocorre na superfície dentinária é a dissolução do componente mineral. Em função da diferença existente entre dentes decíduos e permanentes na quantidade e distribuição mineral, o ácido provavelmente age diferente nessas superfícies.

A despeito das diferenças morfológicas e composicionais, o mesmo protocolo clínico está sendo recomendado para a adesão em dentes decíduos e

permanentes. Este fato pode conduzir ao estabelecimento de uma diferenciada interface dentina-resina em ambas dentições, com possíveis conseqüências deletérias na performance dos sistemas adesivos.

NÖR e cols. (1996) compararam através da microscopia eletrônica de varredura a interface resina-dentina em dentes decíduos e permanentes. Diferenças significativas entre dentes decíduos e permanentes foram observadas na espessura da camada híbrida, sugerindo uma maior reatividade dos dentes decíduos frente ao condicionamento ácido. A ação do condicionamento ácido pareceu ser mais intensa nos dentes decíduos, causando uma desmineralização mais profunda na dentina intertubular.

Segundo OLMEZ e cols. (1998), a exposição da dentina decídua aos ácidos por um período de 15 segundos resulta em maior espessura da área desmineralizada quando comparada com o tempo de condicionamento de 7 segundos, apresentando, conseqüentemente, falha na penetração do sistema adesivo na intimidade do tecido. A fim de diminuir a possibilidade da existência de uma área suscetível à degradação hidrolítica sob a camada híbrida formada, decorrente da excessiva desmineralização durante o condicionamento ácido da dentina, parece conveniente utilizar o condicionamento ácido por menores períodos de tempo na dentição decídua.

Embora o uso dos sistemas adesivos de última geração em odontopediatria seja realizado rotineiramente, são escassos os relatos na literatura no que se refere à adesão em dentes decíduos. Trabalhos observados na literatura

indicam que dentes decíduos apresentam resultados inferiores de resistência adesiva em dentina quando comparada com dentes permanentes (SALAMA e TAO, 1991; BORDIN-AYKROYD; SEFTON e DAVIES, 1992).

ELKINS e McCOURT (1993) determinaram *in vitro* a adesão de dentes decíduos utilizando três agentes de união (Scotchbond 2 - 3M; All Bond - Bisco, Amalgambond - Parkell). Após serem restaurados com resina composta (Valux-3M), os espécimes (15 incisivos, e 48 molares decíduos) foram submetidos à ciclagem térmica e ao teste de resistência à tração. O sistema adesivo Scotchbond 2 (3M) teve uma resistência adesiva significativamente menor que os outros materiais, e quando os diferentes grupos de dentes foram comparados, a força adesiva obtida nos incisivos foi maior que nos molares. Ainda foi constatado que em todos materiais testados, a fratura ocorreu na interface dentina/agente de união.

MALFERRARI; FINGER e GARCÍA-GODOY (1995) realizaram um estudo em dentina de dentes decíduos com o objetivo de investigar o efeito da solução condicionadora do sistema Gluma 2000 (Bayer AG, Germany) na resistência adesiva. A profundidade de penetração do adesivo na dentina também foi avaliada em função do tempo de condicionamento ácido. As superfícies dentinárias foram condicionadas por 15, 30, 60 e 120 segundos e examinadas ao MEV. A *smear layer* foi totalmente removida e, com um tempo maior de condicionamento, uma precipitação cristalina, presumidamente oxalato de cálcio, foi formada. Após o preparo do espécime para observação da interface, esta

revelou excelente penetração do adesivo na dentina condicionada. A resistência adesiva foi similar para todos os tempos de condicionamento ácido, e o tipo de fratura observada foi coesiva da resina. A penetração do sistema adesivo foi proporcional ao tempo de condicionamento ácido. Os autores concluíram que não existe correlação entre a profundidade de penetração do adesivo e a resistência adesiva.

ARAUJO; GARCÍA-GODOY e ISSAO (1997), objetivando determinar a resistência de união à dentina de dentes decíduos através de ensaio de cisalhamento utilizaram três sistemas adesivos (Scotchbond - 3M, Amalgambond Plus - Parkell e All Bond - Bisco) em esmalte e dentina secos e úmidos. Alguns espécimes foram preparados para a observação da micromorfologia da camada híbrida à microscopia eletrônica de varredura. Os autores encontraram resultados de resistência ao cisalhamento em dentina úmida superiores aos encontrados em dentina seca em todos sistemas utilizados. A formação de uma zona de hibridização foi observada em todos espécimes utilizando os três sistemas adesivos, sendo esta um importante auxiliar no mecanismo da adesão de restaurações com resina composta à dentina de dentes decíduos.

Com o objetivo de avaliar a resistência de união à dentina de dentes decíduos através de ensaio de cisalhamento, CADROY; BOJ e GARCIA-GODOY (1997) realizaram um estudo *in vitro* em primeiros molares decíduos hígidos. Além da avaliação da resistência de união, foi observada a micromorfologia da interface de união sistema adesivo/dentina de dentes decíduos. Os dentes foram

aleatoriamente divididos em quatro grupos de acordo com o sistema adesivo utilizado: Dentastic (Pulpdent), One Step (Bisco), Prime & Bond 2 (Caulk/Dentsply) e Compoglass SCA (Vivadent). Os espécimes foram submetidos à termo-ciclagem, para posterior realização do teste de resistência ao cisalhamento. Logo após, todas as amostras foram examinadas ao estereomicroscópio e selecionadas para apreciação ao MEV. Os resultados mostraram valores semelhantes entre os sistemas adesivos, sendo que o sistema One Step (Bisco) apresentou uma menor resistência. Foi observada, na maioria das amostras, fratura coesiva da resina ou da dentina. Todas as amostras apresentaram uma íntima relação do sistema adesivo com a dentina com formação de *tags* resinosos. Os autores ressaltaram que os valores de resistência ao cisalhamento, isoladamente, não oferecem condições para seleção do sistema adesivo e que a qualidade do selamento na interface resina-dente não foi ideal.

EL KALLA e GARCÍA-GODOY (1998) avaliaram *in vitro* a resistência ao cisalhamento de sistemas adesivos à dentina em molares decíduos e permanentes, além de observar ao estereomicroscópio o padrão da fratura ocorrida, e sob microscopia eletrônica de varredura, a micromorfologia da interface resina/sistema adesivo. Os autores observaram que a força adesiva não depende exclusivamente da formação da camada híbrida, e que a íntima adaptação dos *tags* de resina nas paredes dos túbulos dentinários melhora a força adesiva.

CAVALCANTI e CHELOTTI (1999) realizaram um estudo *in vitro*

para avaliar a infiltração marginal na parede gengival em cavidades ocluso-proximais de molares decíduos restaurados com resina composta auto e fotopolimerizável. Foram confeccionados dois preparos cavitários ocluso-proximais em cada um dos dezesseis dentes, sendo divididos em quatro grupos de acordo com a técnica utilizada: Grupo 1: resina Z 100 (3M), técnica vertical; Grupo 2: Bis-Fill 2B (Bisco), autopolimerizável em incremento único; Grupo 3: incremento de resina autopolimerizável Bis-Fill 2B (Bisco) na caixa proximal e, antes de sua total polimerização, inserção da resina composta fotopolimerizável (Z100-3M); Grupo 4: base de ionômero resinoso modificado (Vitremmer-3M) e resina composta (Z 100-3M). Os dentes foram submetidos à ciclagem térmica, impermeabilização, e penetração do corante para, finalmente, serem seccionados. Os resultados revelaram microinfiltração em graus variados, embora o desempenho dos grupos 2, 3 e 4 apresentassem menores graus de infiltração marginal.

Em 1999, NOZAKA; SURUGA e AMARI avaliaram a microinfiltração marginal para dois tipos de resinas compostas foto-ativadas aplicadas em cavidades de molares decíduos com diferentes preparos marginais, biselados ou não. O referido estudo pode mostrar que o biselamento reduz a infiltração marginal, embora dispenda uma quantidade maior de área dental desgastada, sendo necessário um cuidado especial na seleção da broca para confeccionar o bisel na cavidade.

A incompleta impregnação do sistema adesivo na rede colágena deixa



uma zona de dentina desmineralizada exposta na base da camada híbrida (NAKABAYASHI e TAKARADA, 1992; SANO e cols., 1995; NÖR e cols., 1996). Tem sido especulado que a região das fibras colágenas expostas, em função de um maior tempo de condicionamento, é suscetível à degradação hidrolítica, levando à redução na força adesiva e longevidade das restaurações (NAKABAYASHI e TAKARADA, 1992; BURROW; SATOH e TAGAMI, 1996; HASHIMOTO e cols., 2000).

Com o objetivo de avaliar esta redução na resistência adesiva, HASHIMOTO e cols. (2000) realizaram um estudo clínico em molares decíduos utilizando testes de microtração e análise à microscopia eletrônica de varredura para avaliar se a força de adesão é alterada com o passar do tempo no meio ambiente oral. Após a análise dos resultados, concluiu-se que houve diferença estatisticamente significativa entre os três grupos avaliados ( $28.3 \pm 11.3$  Mpa, controle;  $1.2 \pm 4.4$  Mpa, 1 a 2 anos;  $9.1 \pm 5.1$  Mpa, 2 a 3 anos). A análise dos resultados desse estudo sugere uma redução da adesão do material restaurador à estrutura dentária com o passar do tempo. É sugerido que a nanoinfiltração na cavidade oral possa ser causada pela deteriorização da zona de dentina desmineralizada, existente no interior da camada híbrida. Conseqüentemente, a eliminação da zona de dentina desmineralizada dentro das estruturas adesivas, é essencial para o aumento da longevidade das restaurações de resina composta.

## 2) Sistemas adesivos autocondicionantes

A necessidade em simplificar os procedimentos necessários à execução de restaurações adesivas, bem como reduzir o tempo clínico e sensibilidade técnica, fez com que surgissem sistemas adesivos com protocolo de utilização diferenciados. Porém ainda são escassos os estudos observando o comportamento de sistemas adesivos autocondicionantes em dentes decíduos (PROVASI e cols., 1999; DONASSOLO e cols., 2001; TORRES e cols., 2001; VARGAS e cols., 2001).

O método mais atualizado de abordar o substrato dentário frente a procedimentos adesivos restauradores, é através da técnica de condicionamento ácido total (FUSAYAMA, 1987). A hibridização da dentina com a resina através de interdifusão de monômeros, foi identificada como o mecanismo de união básico que resulta em um ajustado e íntimo contato da resina com o substrato (VAN MEERBEEK e cols., 1992).

O condicionamento ácido da dentina promove a abertura dos túbulos dentinários pela dissolução dos cristais de apatita, criando micro-canais entre a área desmineralizada e as fibras colágenas. Com a utilização de condicionamento ácido por um período de tempo elevado ou em alta concentração, a desmineralização resultante pode ser incompatível com a interdifusão do monômero nessa zona desmineralizada. Assim, esta região da camada híbrida, que não seria completamente penetrada pelo adesivo, resultaria em uma área mais frágil, suscetível à degradação hidrolítica (ERICKSON, 1992; PASHLEY;

HORNER e BREWER, 1992).

Preocupados com relação à área não penetrada pelo sistema adesivo na estrutura de colágeno, foram introduzidos no mercado sistemas adesivos que se valem da incorporação na *smear layer*, ou seja, sistemas autocondicionantes que têm como vantagem uma área menor de desmineralização, inviabilizando áreas desmineralizadas não preenchidas pelo sistema adesivo (TAY e cols., 2000).

O atual desenvolvimento de agentes adesivos tem modificado o conceito de utilizar a *smear layer* como um substrato incorporado ao processo de união (TAY e cols., 2000). A incorporação da *smear layer* nos procedimentos adesivos não produziu bons resultados até a última década, porque os monômeros de resina não penetraram através da *smear layer* (TAO; PASHLEY e BOYD, 1988). A acidez de primers autocondicionantes, atualmente comercializados, é menor que a concentração ácida encontrada nos géis de ácido fosfórico de 32% a 37%, mas é suficiente para condicionar a dentina e o esmalte subjacente (TAY e cols., 2000)

Recentemente TAY e cols. (2000) realizaram um estudo com o objetivo de avaliar o efeito da ausência ou presença da *smear layer* sobre a adesão feita em dentina utilizando um sistema adesivo autocondicionante (Clearfil SE Bond - Kuraray). Superfícies de dentina com diferentes espessuras de *smear layer* foram estabelecidas a partir da porção mediana da coroa de terceiros molares humanos extraídos, sendo o grupo controle submetido à fratura a fim de criar uma superfície

para a adesão desprovida de *smear layer*. Os resultados demonstraram uma alta resistência adesiva (50Mpa) proporcionada pelo sistema adesivo testado para ambos os grupos, com e sem *smear layer* recobrimo a dentina. Os autores puderam concluir que os adesivos autocondicionantes criam uma fina camada híbrida, incorporada na *smear layer*, demonstrando que a formação de uma verdadeira camada híbrida ocorre independente da espessura da *smear layer*.

Com objetivo de verificar se a espessura da camada de *smear layer* e diferentes valores de pH nos sistemas autocondicionantes poderiam produzir profundidades diferentes de desmineralização na dentina, TAY e cols., ainda no mesmo ano, realizaram um estudo com três sistemas adesivos autocondicionantes (Clearfil Liner Bond II, Clearfil Liner Bond 2V e Clearfil SE Bond - Kuraray). Esses eram separadamente aplicados a discos de dentina para avaliar a penetração na *smear layer*. O sistema adesivo All Bond II (Bisco), sem condicionamento ácido, foi utilizado como grupo controle. Na segunda parte do estudo, foram produzidos discos de dentina com diferentes espessuras de *smear layer*, que após o uso do Clearfil SE Bond (Kuraray) foram avaliados ao microscópio eletrônico de transmissão. Os três sistemas adesivos autocondicionantes formaram verdadeiras camadas híbridas, sendo que a camada híbrida mais espessa foi encontrada no sistema adesivo Clearfil Liner Bond II (Kuraray). De acordo com as observações, os autores puderam concluir que os primers autocondicionantes produzem camadas híbridas mais delgadas, que incorporam a *smear layer*, não sendo modificadas pela espessura da *smear layer*, a exemplo do estudo anterior.

Segundo TAY e PASHLEY (2001), os sistemas adesivos autocondicionantes atuais podem ser classificados como leves, moderados ou agressivos em relação à habilidade de penetrar na *smear layer* e desmineralizar em profundidade o tecido dentinário. Os mesmos autores utilizaram a microscopia eletrônica de transmissão (TEM) para observar o poder de penetração de três sistemas adesivos autocondicionantes (Clearfil Mega Bond-Kuraray; Prime & Bond NT-Dentsply; Prompt L-Pop-Espe) em diferentes espessuras de *smear layers*, obtidas a partir de discos de dentina de terceiros molares humanos desgastados com papéis abrasivos em diferentes granulações. Para o grupo controle, os dentes foram clivados a fim de se obter uma superfície dentinária desprovida de *smear layer*. A análise à luz da microscopia eletrônica de transmissão revelou a formação de uma autêntica camada híbrida, com espessura entre 0,4-0,5 $\mu$ m, para o sistema adesivo Clearfil Mega Bond (Kuraray), onde a *smear layer* e *smear plugs* fizeram parte da camada híbrida. Para o adesivo Prime & Bond NT (Dentsply), observou-se a formação de camada híbrida com espessura entre 1.2-2.2  $\mu$ m, sendo a *smear layer* e a *smear plugs* completamente dissolvidas em dentinas com menores espessuras de *smear layer*, e por outro lado, parcialmente retidas, fazendo parte da camada híbrida, nos substratos dentinários com maiores espessuras de *smear layer*. Já para o grupo do Prompt L-Pop (Espe), foi observada a presença de uma autêntica camada híbrida com 2.5-5 $\mu$ m de espessura, com a eliminação completa, tanto da *smear layer* quanto da *smear plugs*, mesmo em dentinas com maiores espessuras de *smear layer*. Esse último

sistema adesivo comportou-se de forma mais agressiva, solubilizando completamente a *smear layer* e *smear plugs* e formando uma camada híbrida semelhante àquela proporcionada pelo condicionamento da dentina com ácido fosfórico.

Estudos *in vitro* avaliando resistência adesiva revelam bons resultados dos sistemas adesivos *self-etching* na adesão, tanto em dentina, como em esmalte de dentes permanentes (BARKMEIER; LOS e TRIOLO, 1995; GORDAN e cols., 1997; PRATI e cols., 1998).

Mais recentemente HANNIG, REINHARDT e BOTT (2001) realizaram um estudo com o objetivo de investigar a força adesiva e a micromorfologia da interface dentina/resina de três sistemas adesivos autocondicionantes associados a resinas compostas (Clearfil Liner Bond 2/Clearfil AP-X; Etch & Prime 3.0/Degufill mineral; Resulcin AquaPrime + Mono Bond/Arabesk), além de avaliar a adaptação marginal de restaurações classe II de resina composta. Os resultados deste estudo *in vitro* indicaram que os primers autocondicionantes testados são efetivos no condicionamento da dentina, sendo que a formação da camada híbrida foi observada em todos sistemas avaliados, porém dependendo do primer autocondicionante utilizado, foram observadas diferenças na espessura e morfologia da camada híbrida. A adaptação marginal foi satisfatória em todos sistemas, tanto em esmalte, como em dentina.

A utilização de sistemas adesivos autocondicionantes em dentes decíduos também é pouco relatada na literatura. PROVASI e cols. (1999)

realizaram um estudo com o objetivo de avaliar a microinfiltração de sistemas adesivos (One-Step/Bisco, Syntac/Vivadent, Prime Bond 2.1/Caulk Dentsply, Clearfil Liner Bond 2/Kuraray, Scotchbond Multi-Purpose Plus/3M) em cavidades classe II de molares decíduos, precedidos ou não de condicionamento ácido. Os espécimes foram submetidos à ciclagem térmica, impermeabilização, imersos em azul de metileno 0,5% por 4 horas e seccionados. A análise dos resultados revelou não haver diferença estatisticamente significativa entre os cinco tipos de sistemas adesivos utilizados, entretanto, quando comparados os grupos com e sem condicionamento ácido prévio, foi observada uma diferença estatisticamente significativa, com menores valores de infiltração nos grupos onde se utilizou o condicionamento ácido.

TORRES e cols. (2001) avaliaram *in vitro* a resistência à tração proporcionada por três sistemas adesivos (Exite-Vivadent, Single Bond-3M, Prompt L-Pop-Espe) em esmalte e dentina de dentes decíduos. Foram utilizadas 30 superfícies de caninos decíduos aplainadas e condicionadas com ácido fosfórico à 37%. Após a execução dos procedimentos adesivos, foi aplicada a resina composta (Z100-3M) e os espécimes submetidos ao teste de tração. A análise dos resultados revelou uma resistência adesiva maior para o esmalte do que para a dentina nos diferentes sistemas adesivos testados, não havendo diferença significativa entre eles. Na dentina, o sistema adesivo Prompt L-Pop (Espe) apresentou os menores valores de resistência à tração, ao passo que o sistema adesivo Exite (Vivadent) foi o que proporcionou melhores valores de resistência à

tração, tanto em esmalte, quanto em dentina.

No mesmo ano, DONASSOLO e cols. (2001) desenvolveram um estudo para avaliar a microinfiltração proporcionada por 3 sistemas adesivos (Single Bond-3M; Clearfil Liner Bond 2V-Kuraray; Scotchbond Multi-Purpose-3M) em dentes decíduos. Foram selecionados 15 dentes decíduos anteriores, onde foram confeccionadas cavidades classe V em suas superfícies vestibular e lingual/palatina. A margem cervical dos preparos estava localizada em cimento, e a margem incisal em esmalte. Todos os sistemas adesivos foram manipulados conforme orientações do fabricante, sendo as cavidades restauradas com resina composta (Sculpfit-It/Jeneric-Petron) e submetidas, posteriormente, à ciclagem térmica. Após a impermeabilização dos ápices, os dentes foram imersos em solução azul de metileno por 8 horas, sendo posteriormente seccionados para a avaliação da infiltração do corante. A infiltração na região cervical foi superior à incisal para todos os materiais testados, não havendo diferença significativa entre os mesmos. Em esmalte, os sistemas adesivos Scotchbond Multi-Purpose (3M) e Clearfil Liner Bond 2V (Kuraray) revelaram resultados estatisticamente similares.

VARGAS e cols. (2001) observaram através da microscopia eletrônica de varredura (MEV) a interface dente-restauração adesiva em dentes decíduos. Foram confeccionadas *in vitro* cavidades oclusais de aproximadamente 2mm de profundidade em dentina de molares decíduos hígidos, extraídos em fase final de rizólise, utilizando-se um sistema adesivo convencional (Scotchbond Multi-Purpose - 3M) e um autocondicionante (Clearfil SE Bond - Kuraray) associados à



resina composta Z250 (3M) para o procedimento restaurador. As imagens ao MEV sugeriram um padrão similar de união, tanto em esmalte quanto em dentina, para ambos os grupos, evidenciando a formação de camada híbrida em dentina, apresentando-se mais regular no grupo com Scotchbond Multi-Purpose (3M).

### **3) Técnicas restauradoras adesivas em cavidades ocluso-proximais de molares decíduos**

As resinas compostas têm sido amplamente indicadas e utilizadas na confecção de restaurações em dentes posteriores, tanto em decíduos como em permanentes, possibilitando o restabelecimento anatômico e funcional da estrutura dentária remanescente. Apesar de sua grande aceitação, a microinfiltração marginal ainda constitui um dos maiores problemas relacionados com esses materiais, em especial, nas restaurações ocluso-proximais (BEZNOS, 2001). Estudos vêm sendo realizados no sentido de identificar um material ou uma técnica restauradora que diminua ou, até mesmo elimine a infiltração marginal.

O critério de seleção do material para restaurações em dentes decíduos é diferente em relação ao dos dentes permanentes, em virtude de fatores como: tempo de permanência do dente decíduo na cavidade bucal, variações na idade da criança relacionado ao nível de colaboração e a estrutura morfológica inerente ao dente decíduo (KILPATRIK, 1993; ARAUJO, 1996).

São poucos os trabalhos encontrados na literatura referentes às

técnicas restauradoras para cavidades ocluso-proximais com resina composta em molares decíduos. Alguns autores propõem modificações de técnicas preconizadas para dentes permanentes, procurando relacioná-las com as características morfológicas e funcionais da dentição decídua.

Em 1981, LEIFLER e VARPIO avaliaram clinicamente, por um período de dois anos, o desempenho de restaurações de resina composta autopolimerizável (Concise-3M) em cavidades ocluso-proximais de molares decíduos. A resina composta era inserida nos preparos cavitários após o condicionamento ácido sem a utilização do sistema adesivo. A coloração, a forma anatômica e a integridade marginal foram os critérios utilizados para avaliação. Os resultados revelaram que, após um ano de acompanhamento, 63% das restaurações apresentavam-se em excelentes condições clínicas, contudo após dois anos, este valor baixou para 41%. Os autores acreditaram que a resina composta possa ser um bom material para restaurações ocluso-proximais em dentes decíduos.

EIDELMAN; FUKS E CHOSACK (1989) realizaram um estudo com a finalidade de avaliar o desempenho clínico de restaurações ocluso-proximais com resina composta (Herculite-Kerr) em molares decíduos. Empregaram uma técnica incremental (3 incrementos horizontais) e outra em incremento único para a inserção da resina composta, avaliando as margens gengival, vestibular e lingual da caixa proximal. Para tal, foram realizados exames clínicos e radiográficos de cinquenta e oito dentes após um ano, através do exame visual direto, e

indiretamente com auxílio do microscópio eletrônico de varredura, após a esfoliação desses dentes. Os resultados revelaram maior percentagem de alterações radiolúcidas nas restaurações com técnica de inserção em incremento único, contudo a diferença entre as duas técnicas não foi estatisticamente significativa. Através da avaliação clínica direta, observou-se que a margem cervical apresentou os piores escores, quando comparados às paredes vestibular e lingual da caixa proximal. Os autores relacionaram estas falhas com a dificuldade de condensação do material restaurador na parede gengival do preparo proximal.

Dando continuidade ao estudo anterior, FUKS; CHOSACK e EIDELMAN (1990) examinaram 19 restaurações num período de dois anos. Das restaurações feitas em técnica incremental, 33,5% apresentaram uma imagem radiolúcida na margem gengival, ao passo que 38% das restaurações em incremento único apresentaram esse defeito, não havendo diferenças estatisticamente significantes entre as técnicas testadas. Corroborando os resultados encontrados na primeira fase do estudo, a margem cervical foi a que apresentou os piores resultados de adaptação do material. Os autores concluíram que se faz necessário uma melhoria das técnicas restauradoras para cavidades ocluso-proximais, uma vez que foram observadas lesões cariosas sob restaurações que apresentavam uma imagem radiográfica aparentemente normal.

No mesmo ano, NICCOLI FILHO; PEAKE e ANDRADE avaliaram *in vivo* a infiltração marginal em molares decíduos com restaurações ocluso-proximais de resina composta (técnica incremental). Além disso, foram também

observadas alterações clínicas do material restaurador. Após os procedimentos clínicos restauradores, os dentes permaneceram em boca por um período de até quarenta e seis semanas. À medida que ocorria a esfoliação, os dentes foram sendo conservados em solução fisiológica, para uma posterior avaliação ao microscópio, onde um corante à base de fluorescência sódica foi utilizado. Os resultados mostraram que houve infiltração em 78,5% das amostras, comprovando a deficiência de adaptação marginal das restaurações. Os autores observaram que, em função das dificuldades técnicas para realização das restaurações com resina composta, este material deveria ser indicado em preparos cavitários mais conservadores, não devendo ser substituído do amálgama de prata em restaurações ocluso-proximais.

DONLY; WILD e JENSEN (1990) realizaram um estudo *in vitro* com o objetivo de avaliar as diferentes formas de preparo cavitário e técnicas restauradoras, em dentes decíduos e permanentes, utilizando resina composta como material restaurador. Foram utilizados molares decíduos (14) e permanentes (14) hígidos, onde confeccionaram-se cavidades classe II convencional, ou um preparo conservativo modificado. Além disso, a performance de um cimento de hidróxido de cálcio e de um cimento de ionômero de vidro como base também foi avaliada. No grupo em que foi utilizado o cimento de hidróxido de cálcio, a resina composta foi inserida em incremento único. Já no grupo em que foi utilizado o cimento de ionômero de vidro, a inserção da resina foi em dois incrementos verticais. Ao término dos procedimentos restauradores, foi realizada a ciclagem

térmica e mecânica, seguida pela imersão em solução de nitrato de prata à 50% para avaliação da microinfiltração. Os resultados demonstraram que não houve diferença estatística entre os dois tipos de preparo, conservador ou modificado, quando o material de base foi o cimento de ionômero de vidro, embora este apresentasse um índice menor de infiltração, quando comparado com o cimento de hidróxido de cálcio. Deve ser observado que no grupo em que se utilizou a base de hidróxido de cálcio, a técnica de inserção da resina composta em incremento único pode ter provocado, provavelmente, uma maior contração de polimerização, enquanto que no grupo em que se utilizou o cimento de ionômero de vidro, a inserção em dois incrementos resultou em menor contração de polimerização.

Em 1996, HOLAN; CHOSACK e EIDELMAN avaliaram clinicamente três técnicas restauradoras em cavidades classe II em molares decíduos. Trinta e nove dentes foram divididos em três grupos, onde no G1 - a técnica foi iniciada pela colocação de uma camada aproximadamente de 1mm de amálgama de prata na parede cervical da caixa proximal, seguida da aplicação do sistema adesivo Amalgambond (Parkell) e inserção de resina composta em incremento único; no G2 - foi realizada a mesma técnica anterior, diferindo pela aplicação de um sistema adesivo, restrito ao esmalte; e no G3 - a técnica de inserção da resina foi em quatro incrementos (três no sentido vertical e o quarto e último no sentido horizontal). Critérios clínicos e radiográficos foram avaliados em períodos de seis a trinta meses, tais como: ausência de dor, desconforto, comprometimento pulpar,

necessidade de substituição da restauração ou cárie secundária. Os autores concluíram que as restaurações de todos os grupos apresentaram uma performance clínica aceitável.

No mesmo ano, IMPARATO (1996) realizou um estudo com o objetivo de avaliar a influência de quatro diferentes técnicas de inserção (vertical, pré-polimerizada, horizontal e única) de resina composta (Prisma APH-Dentsply) no selamento marginal de cavidades classe II em molares decíduos próximos à esfoliação. As cavidades foram confeccionadas com a parede gengival em esmalte. Decorridos quinze dias de permanência em boca, os dentes foram extraídos e, logo após, submetidos à termociclagem, sendo em seguida impermeabilizados e, por fim, imersos em solução de azul de metileno à 0,5% por um período de quatro horas. Após este período, foi realizada a secção dos dentes e avaliação da microinfiltração na interface margem cervical/material restaurador, a partir de um critério pré-estabelecido (graus de 0 a 3). De acordo com a análise dos resultados, o autor concluiu que todas as técnicas apresentaram infiltração em diferentes graus, sendo que a técnica de inserção vertical apresentou graus significativamente menores de microinfiltração.

Dando seguimento ao estudo da microinfiltração cervical em dentes decíduos, CAVALCANTI e CHELOTTI (1999) avaliaram a infiltração marginal em cavidades ocluso-proximais de molares decíduos restaurados com resina composta auto e fotopolimerizável. Foi ainda avaliada a infiltração marginal existente na interface entre resina composta autopolimerizável e fotopolimerizável.

Os dentes foram divididos em quatro grupos de acordo com a técnica utilizada: Grupo 1- resina composta (Z100-3M), técnica vertical; Grupo 2 - Bis-Fill 2B (Bisco), autopolimerizável em incremento único; Grupo 3 - camada de resina autopolimerizável Bis-Fill 2B (Bisco) na caixa proximal, antes da completa polimerização, inserção da resina composta fotopolimerizável (Z 100-3M); e o Grupo 4- camada de ionômero resinoso modificado (Vitremmer-3M) e resina composta (Z 100-3M). Os dentes foram submetidos a procedimentos de ciclagem térmica, impermeabilização, e imersão em nitrato de prata por 8 horas, lavados em água corrente e expostos à lâmpada fluorescente por um período de 8 horas. Ao término deste período, as amostras foram incluídas em resina epóxica e seccionadas mesio-distalmente. A análise estatística dos resultados revelaram que em todas as técnicas restauradoras houve microinfiltração em graus variados, embora nos grupos 2, 3 e 4 a infiltração marginal tivesse ocorrido em proporção menor.

No mesmo ano, BARATA realizou um estudo *in vitro* no qual também foi avaliada a infiltração marginal cervical em restaurações ocluso-proximais de molares decíduos, com a utilização de duas diferentes técnicas restauradoras. Os preparos ocluso-proximais apresentavam suas margens apenas em esmalte. Em um grupo foi utilizada a resina composta híbrida (Z100-3M) em dois incrementos verticais (DONLY; WILD e JENSEN, 1990), e, em outro, foi utilizado um incremento de resina composta de baixa viscosidade (Flow-It, Jeneric/Pentron) na parede cervical da caixa proximal, seguido do mesmo protocolo utilizado no grupo

anterior. Logo após a impermeabilização, as amostras foram imersas em solução corante de azul de metileno a 0,5% por um período de vinte e quatro horas, sendo posteriormente seccionadas e avaliadas ao estereomicroscópio para observação do grau de penetração do corante na margem cervical (escores de 0 a 3). Os resultados demonstraram que a utilização de uma resina de baixa viscosidade resultou em um maior grau de microinfiltração cervical imediata em restaurações ocluso-proximais em molares decíduos.

FUKS; ARAUJO e PINTO (1999) avaliaram *in vivo* a microinfiltração marginal em 85 restaurações ocluso- proximais de dentes decíduos (33 com Vitremer-3M, 34 com Z100-3M e 18 com amálgama - controle) em 25 crianças de ambos os sexos com idade compreendida entre 8-10 anos. Após um período de 20-22 meses, 18 dentes esfoliaram (7 Vitremer, 9 Z100 e 2 amálgama) e foram preparados para o teste de infiltração do corante (azul de metileno à 0,5%, pH neutro, por 24 horas). A análise dos resultados revelou uma mínima infiltração na margem oclusal para a maioria dos dentes, e somente uma restauração de Vitremer apresentou escore elevado. Já na margem cervical dos preparos, a penetração mais severa do corante ocorreu em restaurações de Vitremer (3M) e Z100 (3M), não sendo verificada diferença estatisticamente significante entre os dois grupos.

No ano seguinte, FUKS e cols. (2000) avaliaram a performance clínica de dois materiais restauradores estéticos (Vitremer-3M, Z100-3M) em cavidades classe II de molares decíduos, comparando-os com restaurações de amálgama (grupo controle). A qualidade das restaurações foi clinicamente avaliada



imediatamente após a execução dos procedimentos restauradores e a cada 6 meses, durante um período de 2 anos, utilizando-se critérios estabelecidos por CVAR e RYGE<sup>1</sup> (apud FUKS e cols., 2000). A maioria das restaurações examinadas após um período de 18 meses apresentavam-se em boas condições, e nenhuma diferença estatisticamente significativa entre os grupos foi observada. Entretanto, no período entre 19-24 meses de avaliação, o grupo restaurado com a resina composta Z100 (3M) apresentou melhores índices de aparência superficial das restaurações. A prevalência de defeitos radiolúcidos na margem cervical para o grupo Z100 (47%) foi significativamente maior que para o grupo restaurado com amálgama (11%) e Vitremer (13%). Avaliando os resultados desse estudo, os autores concluíram que os três materiais avaliados apresentaram desempenho clínico satisfatório durante o período de tempo avaliado (2 anos), sugerindo a indicação de resina composta em restaurações classe II de molares decíduos em dentes com previsão de esfoliação até um período de dois anos.

#### **4) Fatores que interferem na adaptação marginal das restaurações adesivas com resina composta**

As estruturas dentais possuem características complexas, nas quais os

---

1

CVAR, J.F.; RYGE, G. Criteria for the evaluation of dental restorative materials. San Francisco: United State Department of Health Education and Welfare, 1971. p. 144. Publication N° 790.

materiais restauradores precisam se aproximar o máximo possível para o bom desempenho de uma restauração.

Um dos grandes desafios da odontologia restauradora adesiva é o controle das forças tensionais ao longo da interface dente/restauração, presentes no processo de cura dos compósitos dentais (BOWEN, 1967; HEGALH e GJERDET, 1977). Dentre os fatores que possuem efeito direto sobre essas forças, incluem-se a configuração da cavidade, o módulo de elasticidade do material restaurador, expansão higroscópica, tipo e tamanho da partícula de carga inorgânica, além do tempo e intensidade com que a polimerização se processa.

BOWEN (1967) sugeriu que uma elevada resistência adesiva seria necessária quando houvesse um grande número de superfícies adesivas competindo entre si. Mais tarde, FEILZER; DE GEE e DAVIDSON (1987) definiram o fator-C, ou fator de configuração de cavidade, como sendo a relação existente entre o número de superfícies adesivas sobre o número de superfícies livres de uma restauração. Quando existe um grande número de superfícies adesivas, a contração, que acompanha a conversão dos monômeros em polímeros, causa uma competição entre elas e o adesivo tenta manter a resina composta aderida à superfície, conduzindo a um aumento das tensões internas.

A contração de polimerização, inerente das resinas compostas, pode ocasionar fendas marginais permitindo a passagem de bactérias, fluídos, moléculas ou íons entre a parede da cavidade e o material restaurador, ocasionando a infiltração marginal ou microinfiltração (KIDD, 1976; TAYS, 1990). Esse

fenômeno tem-se constituído no grande desafio da odontologia restauradora adesiva, que procura um material restaurador ideal que utilizado em uma técnica adequada, sele hermeticamente a interface dente/restauração. As dificuldades estão creditadas tanto ao grau de contração das resinas compostas durante sua polimerização, quanto à limitação de selamento dos sistemas adesivos.

PIMENTA e PAIVA (1997) avaliaram *in vitro* a capacidade de três sistemas adesivos em controlar a infiltração marginal em cavidades classe II de molares permanentes humanos. A análise dos resultados demonstrou que os três agentes de união testados apresentaram um comportamento semelhante, reduzindo a microinfiltração, porém sendo incapazes de impedi-la.

A despeito do sucesso estético alcançado e as melhorias nas propriedades físicas das resinas compostas desde sua introdução, a contração da matriz das resinas compostas ainda não foi superada, o que pode resultar em problemas clínicos tais como, falta de integridade marginal, deflexão de cúspides, e sensibilidade pós-operatória.

A polimerização insuficiente das resinas compostas está entre as principais causas de insucesso clínico das restaurações com esse material, caracterizado pelo comprometimento estético, com maior tendência ao manchamento, pela maior possibilidade de infiltração marginal em função da incompleta polimerização nas camadas mais profundas da cavidade, aumentando assim, o número de monômeros residuais, e contribuindo para que as propriedades físicas e biológicas desejadas não sejam alcançadas. Baseada no grau

e profundidade de polimerização das resinas compostas, a alta intensidade de luz aplicada na fotopolimerização é recomendada quase que universalmente nos protocolos clínicos de restaurações.

Em 1994, RUEGGEBERG; CAUGHMAN e CURTIS verificaram o efeito da intensidade e tempo de exposição de luz sobre a profundidade de polimerização de resinas compostas. Os resultados indicaram um dramático efeito da profundidade sobre a polimerização de resinas compostas, uma vez que em cavidades com mais de 2 mm de profundidade, as resinas compostas tiveram sua polimerização comprometida. A partir desses resultados, os autores recomendam exposições de 60 segundos com intensidades a partir de 400 mW/cm<sup>2</sup> em incrementos não excedendo 2 mm, sendo que a espessura de 1 mm seria o ideal.

A fim de superar os problemas relacionados com a contração dos materiais resinosos, principalmente na região cervical, técnicas restauradoras incrementais vêm sendo desenvolvidas na tentativa de minimizar o problema. LUTZ e cols. (1986), baseados na idéia de direcionar os vetores de contração de polimerização em relação às margens das cavidades, introduziram a utilização de cunhas reflexivas e fotopolimerização de restaurações ocluso-proximais com resina composta, através das paredes externas do preparo. Estudos laboratoriais posteriores demonstraram a eficiência dessa técnica (CVITKO; DENEHY e BOYER, 1992; LÖSCHE e LÖSCHE, 1993).

LÖSCHE (1999) conduziu um estudo com o propósito de investigar se a boa adaptação cervical de restaurações de resina composta em cavidades classe

II, inicialmente atribuída, ao guia de fotopolimerização em relação às margens da cavidade proposto por LUTZ e cols. (1986), também poderia ser proveniente do decréscimo da intensidade de polimerização resultante de uma fotopolimerização transdental. Cavidades classe II foram preparadas em molares permanentes humanos e, para medir a intensidade de luz transmitida pela lâmpada fotopolimerizadora na camada de resina composta, foram posicionadas miniaturas de fotodetectores no interior das restaurações. Os incrementos de resina composta (Herculite XR - Kerr, USA) foram inseridos em três porções, um na região cervical (horizontal), e dois laterais (diagonais) sendo fotopolimerizados por oclusal ou pela fotopolimerização orientada através das paredes dos preparos. Em dois grupos, a fotopolimerização foi efetuada por oclusal, sendo que em outros dois, a camada cervical de resina composta foi fotopolimerizada através de uma cunha reflexiva, sendo os demais incrementos fotopolimerizados através das paredes proximais. As margens das restaurações foram avaliadas sob microscopia eletrônica de varredura e os resultados demonstraram não haver diferenças significativas entre as técnicas fotopolimerizadoras. Segundo o autor, os bons resultados obtidos pela técnica preconizada por LUTZ (1986) não devem ser atribuídos à direção de fotopolimerização, mas sim, à baixa intensidade de luz decorrente do aumento da distância da fonte de luz em relação ao material restaurador, assim como da reflexão da luz incidida sobre a superfície dentária.

Em 1994, CIAMPONI; LUJAN e SANTOS conduziram um estudo com o propósito de verificar a efetividade das cunhas interproximais reflexivas no

controle da microinfiltração cervical em restaurações ocluso-proximais. Os espécimes foram fotopolimerizados através de cunhas reflexivas que variavam em espessura. Após a análise dos resultados, os autores concluíram que uma completa polimerização nunca foi alcançada quando a luz foi dirigida através das cunhas reflexivas.

Vários estudos sobre técnicas restauradoras afirmam que a contração dos compósitos durante o processo de fotopolimerização, tem seus vetores de contração orientados em relação à luz. Entretanto, a literatura não suporta consistentemente esta teoria. A direção dos vetores de contração dependem de vários fatores, como a configuração da cavidade, o índice de conversão polimérica, e da qualidade adesiva das restaurações.

VERSLUIS; TANTBIROJN e DOUGLAS (1998) avaliaram a direção dos vetores de contração de resinas compostas auto e fotopolimerizadas, através da técnica do elemento finito. A análise dos resultados demonstrou que a direção dos vetores de contração não foi significativamente afetada pela orientação da luz fotopolimerizadora, mas principalmente, determinada pela qualidade adesiva da restauração e pela configuração da cavidade. Dessa forma, a orientação da fonte de luz fotopolimerizadora não parece ser um critério apropriado para a otimização da qualidade marginal de restaurações adesivas.

Uma camada mais espessa de sistema adesivo colocada entre a estrutura dentária e o material restaurador tem demonstrado absorver parte da tensão produzida durante o processo de polimerização das resinas compostas

(CHOI; CONDON e FERRACANE, 2000). Entretanto, a aplicação de uma camada mais espessa de sistema adesivo em cavidades ocluso-proximais pode comprometer o selamento marginal, devido à degradação do sistema adesivo exposto aos fluídos bucais, além de causar problemas de diagnóstico em função da área radiolúcida ao exame radiográfico, o que pode ser confundido com tecido cariado remanescente.

Diversos protocolos de fotopolimerização têm sido propostos na tentativa de controlar a contração de polimerização de materiais resinosos, relacionada diretamente com o selamento marginal das restaurações e sua longevidade clínica.

ARAUJO; ARAUJO e MENDES (1996) testaram a influência de diferentes intensidades de luz fotopolimerizadora na infiltração marginal, avaliando restaurações de resina composta em dentes permanentes. Os autores concluíram que a intensidade de luz teve influência na infiltração marginal da parede cervical, sendo que os maiores níveis ocorreram com alta intensidade de luz.

A influência da intensidade de luz na contração de polimerização e integridade da interface dente/restauração foi estudada por FEILZER e cols. (1995). Os resultados desse estudo revelaram que o uso de alta intensidade de luz na polimerização da resina composta afeta negativamente a integridade da interface dente-material restaurador, isso pode ser explicado pela rápida reação de cura dos materiais resinosos. A integridade da interface é melhor preservada com

baixa intensidade de luz, que prolonga o estágio visco-elástico de presa do material, moderando a tensão desenvolvida durante o processo de polimerização.

Resinas compostas fotopolimerizadas com baixa intensidade de luz apresentam uma melhor adaptação marginal, porém, conduzem a inferiores propriedades físicas (UNTERBRINK e MUESSNER, 1995). Recentemente tem sido proposta por alguns pesquisadores uma nova técnica de fotopolimerização, que consiste em uma pré-polimerização com uma intensidade baixa de luz e posterior complementação com intensidade total que, segundo eles, conduzem a uma melhor adaptação marginal sem comprometer as propriedades físicas das resinas compostas.

MEHL; HICKEL e KUNZELMANN (1997) propuseram-se a estudar a influência dessa nova técnica, também conhecida como “softstart-polymerization”, nas propriedades físicas de resinas compostas fotopolimerizadas. Adicionalmente também foi analisada a qualidade das interfaces marginais de restaurações classe V na junção amelo-cementária de molares permanentes, verificada através do teste de penetração de corante. Os resultados demonstraram que uma fotopolimerização inicial com intensidade inferior de luz seguida por intensidade maior, não teve influência no teste de microdureza e melhorou o módulo e resistência flexural. Com uma baixa intensidade de luz seguida de uma alta exposição final, houve uma melhora significativa na integridade marginal de resinas compostas quando comparada com uma alta intensidade de luz inicial de fotopolimerização. Dessa forma, os autores concluíram que o método de



fotopolimerização inicial com intensidade de luz reduzida, seguida por alta intensidade de luz, melhora a integridade marginal sem comprometer as propriedades físicas do material.

O método de “softstart-polymerization” não resultou em melhor adaptação marginal em restaurações classe V de resina composta e resina composta modificada por poliácidos quando comparada ao método convencional de fotopolimerização (FRIEDL e cols., 2000). Nos estudos de MEHL; HICKEL e KUNZELMANN (1997) e FRIEDL e cols.(2000), os autores demonstraram que o efeito positivo dessa técnica está diretamente relacionado com o valor da intensidade inicial de fotopolimerização, bem como a relação entre os valores da intensidade final e inicial, sendo que intensidades iniciais de 150 mW/cm<sup>2</sup> causaram as piores adaptações marginais, além de não ativar o número suficiente de moléculas para iniciar uma adequada reação de polimerização.

KANCA e SUH (1999) avaliaram o efeito da técnica de ativação em pulso de resinas compostas fotoativadas na redução da tensão na superfície do esmalte. O princípio dessa técnica é de fotopolimerizar a resina composta com baixa intensidade inicial de luz, e após um determinado período de tempo, complementar a fotopolimerização, utilizando intensidades maiores de luz. O tempo decorrido entre as polimerizações permite o escoamento do material, fazendo com que as moléculas formadoras do polímero ocupem novas posições antes de ocorrerem as ligações cruzadas. Os resultados do estudo revelaram uma menor penetração do corante no grupo em que foi empregada a técnica de

ativação em pulso.

LOPES e cols. (2001), avaliaram o grau de microinfiltração de restaurações de resina composta classe V, com margens em esmalte e dentina, utilizando cinco diferentes esquemas de fotopolimerização. Para ambas as margens houve menor infiltração com a técnica do pulso de baixa intensidade, sendo que os piores resultados foram encontrados com o esquema convencional de fotopolimerização com alta intensidade.

Outros estudos têm confirmado melhores resultados na adaptação marginal de resinas compostas quando uma baixa intensidade inicial de luz fotopolimerizadora é utilizada. (UNO e ASMUSSEN, 1991; ERNST e cols. 2000; DENNISON e cols. 2000; YOSHIKAWA, BURROW e TAGAMI, 2001).

## PROPOSIÇÃO

Avaliar *in vitro* a microinfiltração cervical imediata em restaurações ocluso-proximais de resina composta em molares decíduos, restaurados com dois sistemas adesivos, em uma técnica com baixa intensidade de luz polimerizadora.

## METODOLOGIA

### 1) Seleção da amostra

Foram selecionados doze molares decíduos hígidos (primeiros e segundos molares, superiores e inferiores), em fase adiantada de esfoliação ou extraídos por razões ortodônticas, de pacientes de ambos os sexos, que estiveram em atendimento no ambulatório da Disciplina de Odontopediatria da Faculdade de Odontologia da Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre-RS. Logo após a exodontia, os dentes foram limpos em água corrente, removendo assim resíduos de ligamento periodontal e sangue, imersos em água destilada a 4°C, sendo conservados nestas condições até o início da confecção dos corpos de prova. O período de permanência em água destilada não foi superior a seis (06) meses após a obtenção da amostra.

## 2) Técnica operatória

Com o objetivo de isolar a área interna de reabsorção radicular, foi realizado o condicionamento ácido (ácido fosfórico a 35% - Acigel-SS White), com subsequente utilização de um sistema adesivo (Scotchbond Multi-Purpose-3M), aplicando um grande incremento de resina composta fotopolimerizável (Z 250-3M) internamente nessa zona de reabsorção radicular, além de uma outra camada de resina epóxica (Araldite) sobre a primeira. Esse isolamento foi realizado com o objetivo de evitar a penetração do corante em áreas de reabsorção, além de reproduzir a porção radicular perdida, facilitando a inclusão do espécime em um suporte de gesso.

Em cada dente foram confeccionados dois preparos cavitários ocluso-proximais (um ocluso-mesial e outro ocluso-distal) com o auxílio de uma ponta diamantada cilíndrica de extremidade plana nº2094, I.S.O. 018, L 4mm (KG Sorensen), fixada a uma caneta de alta rotação sob refrigeração ar/água.

**Figura 1:** Ponta diamantada KG Sorensen nº 2094.

Os preparos cavitários foram padronizados através da utilização de um dispositivo metálico com haste articulada regulável, na qual apoiava-se a turbina de alta rotação. Os dentes foram fixados em uma base de gesso e o conjunto, dispositivo metálico/base de gesso, foi adaptado à estrutura de um microscópio óptico, de forma que a ponta diamantada ficasse em uma posição paralela em relação à face a ser preparada. Através dos parafusos macro e micrométricos da base do microscópio óptico, foi obtida uma padronização das dimensões da cavidade, a saber: 2mm no sentido vestibulo-lingual, 2mm proximo-axial, estando o limite cervical do preparo posicionado a 1mm aquém da junção cimento-esmalte. Os preparos não tiveram os ângulos internos arredondados, nem o cavo-superficial biselado, tendo em vista que na confecção do biselamento há perda de estrutura dentária sadia, não condizendo com a odontologia contemporânea .

**Figura 2:** Conjunto, dispositivo metálico/corpo de prova, adaptado à base do microscópio óptico.

**Figura 3:** Molar decíduo inferior em uma visão proximal, com o delineamento da ponta diamantada para o preparo 1mm aquém da junção amelocementária.

**Figura 4:** Visão vestibular de um molar decíduo inferior no sentido proximo-proximal, mostrando a posição paralela da ponta diamantada à superfície a ser preparada a cavidade.

**Figura 5:** Vista oclusal de um molar decíduo inferior com as cavidades proximais preparadas.

Logo após a realização dos preparos, foi executada profilaxia com escova de Robinson (Dendo-DFL), com pasta de pedra pomes (Vigodent) e água, seguida de lavagem com água e secagem com jato de ar.



Para o referente estudo, foram utilizados um sistema adesivo convencional (Scotchbond Multi-Purpose - 3M) para o grupo controle, e um sistema adesivo autocondicionante (Clearfil Mega Bond - Kuraray) para o grupo teste. A composição e o referido lote estão na tabela 1.

**Tabela 1 - Composição dos Sistemas Adesivos**

SISTEMA ADESIVO	FABRICANTE	COMPOSIÇÃO		LOTE
		Primer	Adesivo	
Scotchbond Multi-Purpose (SMP)	3M Dental Products MN-USA	HEMA	Bis-GMA, HEMA	3129
Clearfil Mega Bond (CMB)	Kuraray Co Osaka-Japan	MDP, HEMA, dimetacrilato hidrofílico, CQ, N,N dietanol p toluidina, água	MDP, Bis GMA, HEMA, dimetacrilato hidrofílico N,N dietanol p toluidina, sílica coloidal silanizada.	11111

**Figura 6:** Sistema Adesivo Scotchbond Multi-Purpose (3M).

**Figura 7:** Sistema Adesivo Clearfil Mega Bond (Kuraray).

A amostra foi dividida aleatoriamente em dois grupos experimentais, sendo que as cavidades ocluso-mesiais ou ocluso-distais foram definidas aleatoriamente para cada grupo, de forma que em cada dente necessariamente houvesse dois grupos diferentes.

**Grupo I (Controle)**

No grupo controle, foi utilizado o sistema adesivo Scotchbond Multi-

Purpose (3M) Dental Products, St. Paul, MN de acordo com o seguinte protocolo:

- Condicionamento ácido das superfícies de esmalte (15 segundos) e dentina (7 segundos) com ácido fosfórico a 10% (Acigel-S S White);
- Lavagem por 15 segundos com jato de ar/água até a completa remoção do condicionamento ácido, e subsequente secagem com bolinhas de algodão auto-clavadas, deixando os tecidos com um aspecto umedecido (TAY, GWINNETT e WEI, 1996; GÓES e cols., 1997);
- Colocação da matriz metálica (AutoMatrix-Caulk/Dentsply, Milford, EUA) adaptada ao dente e, conseqüentemente, à parede cervical do preparo com auxílio de godiva de baixa fusão. A seleção das matrizes foi feita utilizando-se o tamanho pequeno-regular para os primeiros molares decíduos e o médio-regular para os segundos molares decíduos.
- Aplicação do sistema adesivo Scotchbond Multi-Purpose (3M), de acordo com as recomendações do fabricante, iniciando pela aplicação do primer durante 20 segundos em esmalte e dentina, com auxílio de um pincel descartável;
- Aplicação do Adesivo Scotchbond Multi-Purpose (3M), em esmalte e dentina com auxílio de um pincel descartável, com subsequente fotopolimerização por 20 segundos, com intensidade de polimerização de 500 mW/cm<sup>2</sup>, utilizando o aparelho fotopolimerizador VIP™ (Bisco).

**Figura 8** : Aparelho Fotopolimerizador Variable Intensity Polymerizer-VIP™ (BISCO).

**Figura 9**:Ácido fosfórico a 10% Acigel (SS White).

**Figura 10:** Vista oclusal do condicionamento ácido (ácido fosfórico a 10%, Acigel - SS White) em esmalte (15") e em dentina (7").

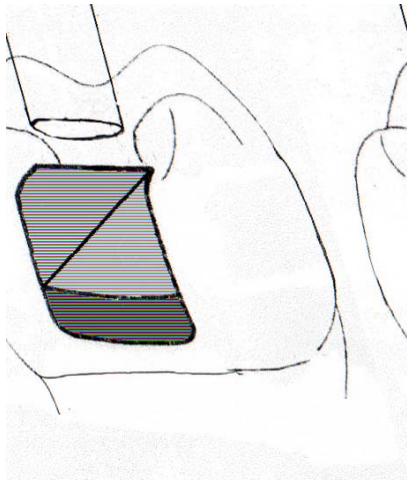
**Figura 11:** Matriz metálica, tamanho pequeno-regular para 1º molar e médio-regular para 2º molar .

Purpose **Figura 12:** Vista oclusal da aplicação do Scotchbond Multi-primer (3M).

**Figura 13:** Vista oclusal da aplicação do Scotchbond Multi-Purpose adesivo (3M).

A inserção do material restaurador Z 250 (3M) seguiu a técnica proposta por LUTZ (1986), mas com intensidade de polimerização de acordo com o protocolo descrito por LÖSCHE (1999).

O primeiro incremento foi aplicado na parede cervical da caixa proximal (no sentido horizontal) com aproximadamente 1 mm de espessura, sendo fotopolimerizado por oclusal por 60 segundos a uma intensidade de 100 mW/cm<sup>2</sup>. Na seqüência, o segundo incremento foi colocado diagonalmente na porção vestibular da cavidade, e fotopolimerizado por oclusal durante 60 segundos, com uma intensidade de 200 mW/cm<sup>2</sup>. Já o terceiro incremento, foi aplicado a exemplo do anterior, diferenciando apenas pela colocação por lingual ou palatal, com a mesma intensidade de 200 mW/cm<sup>2</sup>, preenchendo, assim, o restante da cavidade. A resina composta foi aplicada com o auxílio de uma espátula Thompson (# 6 - Dental MFG. Co., USA), e a intensidade de luz foi previamente calibrada no aparelho Variable Intensity Polymerizer-VIP<sup>TM</sup> (BISCO) para cada incremento (Figuras 15, 16, 17 e 18) .



**Figura 14:** Desenho esquemático da técnica de inserção da resina X intensidade de

**Figura 15:** Resina composta híbrida Z 250 (3M).



**Figura 16:** Vista oclusal do primeiro incremento de resina composta inserido na parede cervical da caixa proximal.

**Figura 17:** Vista oclusal da inserção diagonal do segundo incremento de resina composta por vestibular da caixa proximal.

**Figura 18:** Vista oclusal da aplicação do último incremento de resina composta pela parede lingual.

### **Grupo II (Experimental)**

No grupo II, foi aplicado o sistema adesivo Clearfil Mega Bond (Kuraray Co Osaka-Japan) seguindo a técnica abaixo discriminada:

- Colocação da matriz metálica (AutoMatrix-Caulk/Dentsply, Milford, EUA) adaptada ao dente e, conseqüentemente, à parede cervical do preparo com auxílio de godiva de baixa fusão;
- Aplicação do primer autocondicionante do sistema adesivo Clearfil Mega Bond (Kuraray) sobre a superfície de esmalte e dentina por 20 segundos com auxílio de um pincel descartável, com subsequente secagem com jato de ar;
- Aplicação do adesivo do sistema Clearfil Mega Bond (Kuraray) sobre a superfície do esmalte e dentina, com um pincel e imediata polimerização por 10 segundos, com intensidade de luz de  $500\text{mW}/\text{cm}^2$ .

Obs: Ao ser concluída a restauração de uma das cavidades ocluso-proximais, esta foi protegida por um papel alumínio, para que a polimerização do material utilizado na restauração da outra cavidade no mesmo dente não interferisse na polimerização da resina composta colocada na cavidade já

restaurada.

**Figura 19:** Aplicação do primer autocondicionante do Clearfil Mega Bond (Kuraray).

**Figura 20:** Aplicação do adesivo Clearfil Mega Bond (Kuraray).

- A inserção do material restaurador obedeceu os mesmos critérios descritos para o grupo I.

**Figura 21:** Inserção do primeiro incremento de resina composta na parede cervical da caixa proximal.

**Figura 22:** Inserção do segundo incremento de resina composta por vestibular da caixa proximal.

**Figura 23:** Aplicação da última camada de resina composta por lingual da caixa proximal.

Ao término das restaurações, a matriz foi removida para realização dos procedimentos de acabamento e polimento das mesmas, efetuados com o auxílio de bisturi com lâmina nº12 e com discos Sof-lex Pop-on (3M).

**Figura 24:** Polimento com discos Sof-lex Pop-on (3M).

**Figura 25:** Aspecto clínico da restauração concluída.

**Figura 26:** Visão proximal da interface restaurada.

### **3) Avaliação da microinfiltração**

Imediatamente após a realização dos procedimentos restauradores, os dentes foram isolados com esmalte cosmético de cor vermelha (Revlon) em sua porção coronária através da aplicação de três camadas, deixando-se uma área de 1 mm além da interface da margem gengival, por ser a área de interesse do estudo. Logo após, os corpos de prova foram imersos em uma solução corante à base de azul de metileno a 0,5%, com pH neutro, durante 24 horas e à temperatura ambiente. Ao término do período proposto, os mesmos foram lavados em água corrente com o objetivo de remover o excesso de corante.

Os dentes foram seccionados longitudinalmente no sentido méso-distal, com o auxílio de um disco diamantado dupla-face (KG Sorensen) montado em uma mesa para corte de tecidos duros (PADILHA e HAMMES, 1998), sob refrigeração ar/água. Após o término das secções das amostras, foram realizadas a lavagem e a secagem natural.

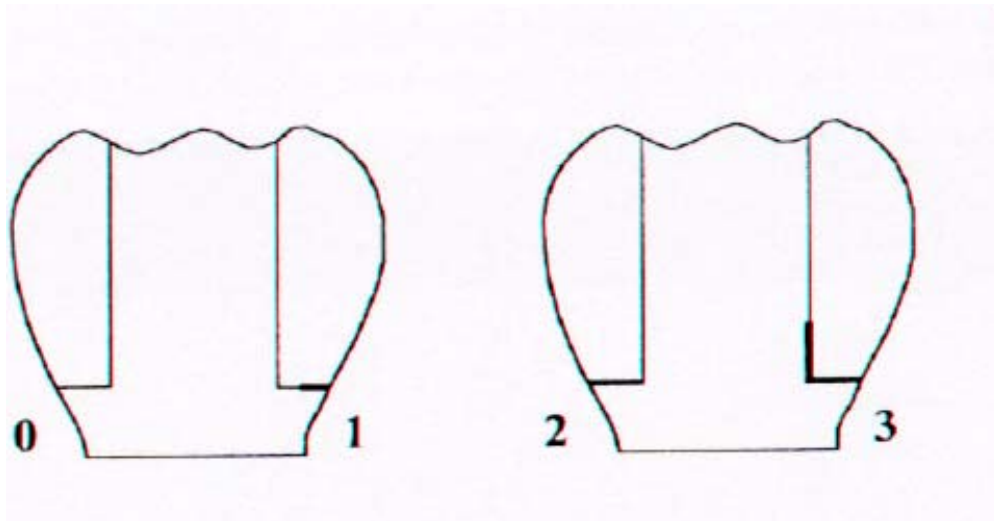
### 3.1) Avaliação da penetração do corante

Para a observação dos níveis de infiltração marginal, foi utilizado um estéreo-microscópio tri-ocular (EMZ-TR Zoom Stereo Microscope, Meiji Co. Ltda.), sob um aumento de 40 vezes (10 vezes de aumento pelas oculares, 2 vezes de aumento pela objetiva e mais 2 vezes de aumento de uma objetiva acessória), onde foi selecionada a secção que apresentasse maior grau de penetração do corante. Após a seleção do corte, foram atribuídos escores quanto aos graus de infiltração de 0 a 3, segundo critérios utilizados no estudo realizado por MILLER e cols. (1996):

ESCORE	GRAUS DE PENETRAÇÃO DO CORANTE
0	nenhuma infiltração;
1	infiltração até a metade da parede gengival;
2	infiltração em toda parede gengival;
3	infiltração alcançando a parede axial.

**Quadro 01:** Escores atribuídos aos graus de penetração do corante.





**Figura 27:** Critério de avaliação (graus de infiltração):  
0 = Nenhuma infiltração; 1 = até a metade da  
parede gengival; 2 = toda parede gengival;  
3 = alcançando a parede axial.

#### 4) Análise estatística dos resultados

Após a coleta dos dados, esses foram submetidos à análise estatística para que fosse verificado o desempenho dos dois sistemas adesivos testados de acordo com o grau de penetração do corante. Para essa análise foram utilizados o teste Qui-quadrado e o teste não paramétrico U de Mann Whitney.

## RESULTADOS

De acordo com a metodologia estabelecida para este estudo e objetivando avaliar a performance de dois sistemas adesivos - Scotchbond Multi-Purpose (3M) e Clearfil Mega Bond (Kuraray)-em restaurações ocluso-proximais de dentes decíduos, foram realizadas 22 cavidades ocluso-proximais (N=22) em 11 dentes decíduos hígidos.As cavidades foram divididas aleatoriamente em dois grupos, de acordo com à Tabela 2.

**Tabela 2** -Distribuição das cavidades entre os Grupos I e II, Porto Alegre-RS, 2001.

---

Grupo	Nº de Cavidades	Tipo de Material
Grupo I	11	SMP
Grupo II	11	CMB
<b>Total</b>	<b>22</b>	

### 1 Avaliação da penetração do corante

A Tabela 3 apresenta os graus de infiltração a cada unidade amostral e a Tabela 4 mostra a frequência dos escores obtidos.

**Tabela 3** - Escores atribuídos aos graus de penetração do corante observados nos dois grupos avaliados (Grupo I e Grupo II), Porto Alegre - RS, 2001.

DENTE	ESCORES
-------	---------

	GRUPO I	GRUPO II
1	1	0
2	1	1
3	1	0
4	1	1
5	1	0
6	1	0
7	1	0
8	0	0
9	0	1
10	1	1
11	0	1

---

**Tabela 4** - Frequências absolutas dos escores atribuídos de infiltração do corante nos dois grupos estudados, Porto Alegre - RS, 2001.

score	Grupo I	Grupo II	Total
0	3	6	9
1	8	5	13
2			
3			
Total	11	11	22

As FIGURAS 28, 29 e 30 ilustram restaurações do grupo 1, com diferentes graus de infiltração. Enquanto as FIGURAS 31 e 32 referem-se ao grupo 2 e os respectivos escores encontrados.

a **FIGURA 28:** Restauração referente ao grupo 1 (Scotchbond Multi-Purpose - 3M), onde não foi observada penetração do corante na parede cervical do preparo ocluso-proximal (escore 0).

**FIGURA 29:** Restauração do grupo 1 (Scotchbond Multi-

Purpose - 3M), evidenciando infiltração pela penetração do corante restrito ao esmalte na parede cervical do preparo (escore 1).

**FIGURA 30:** Restauração referente ao grupo 1 (Scotchbond Multi-Purpose - 3M), observando-se a penetração do corante além da junção amelo-dentinária, na parede cervical do preparo (escore 1).

**FIGURA 31:** Restauração referente ao grupo 2 (Clearfil Mega Bond - Kuraray), onde não foi detectada a penetração do corante na parede cervical do preparo (escore 0).

**FIGURA 32:** Restauração do grupo 2 (Clearfil Mega Bond - Kuraray), onde foi observada a presença de infiltração (penetração do corante até a junção amelo dentinária), caracterizando o escore 1.



## 2 Análise estatística dos resultados

O teste Qui-quadrado é utilizado para a comparação entre duas ou mais amostras, sendo esta comparação realizada através das frequências de observação de ocorrência de uma característica para os grupos estudados.

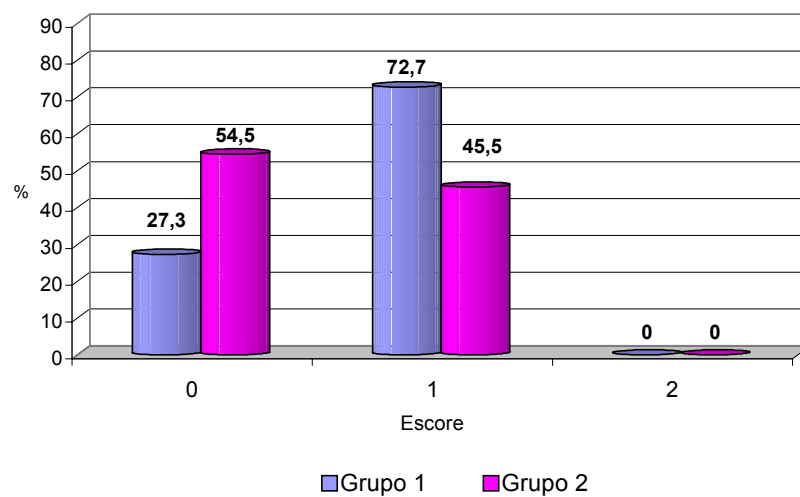
Através dos resultados do teste Qui-quadrado não foram observadas diferenças significativas dos escores entre os grupos estudados ( $p=0,193$ ).

**Tabela 5 - Resultados teste Qui-quadrado : Escore X Grupo**

Escore	Grupo	
	I	II
0	3 (27,3%)	6 (54,5%)
1	8 (72,7%)	5 (45,5%)
2	--	--
<b>Total</b>	<b>11</b>	<b>11</b>

**Gráfico 1.** Distribuição das frequências dos escores por grupo

Com o objetivo de verificar a existência de diferenças significativas entre os escores obtidos entre os grupos 1 e 2 , foi realizado o teste Mann-Whitney. Os resultados do teste não comprovaram diferença significativa entre os escores para os grupos estudados ( $p=0,300$ ).



**Tabela 6** - Resultados teste Mann-Whitney para a comparação entre os grupos

---

Grupo	n°	Rank Médio	p
1	11	13,00	0.300
2	12	10,00	

Estatística do Teste : 55.00

## DISCUSSÃO

Embora o uso dos sistemas adesivos na clínica infantil venha sendo utilizado rotineiramente há quase dez anos, poucas são as informações científicas pertinentes à adesão na dentição decídua. A formação da camada híbrida em dentes decíduos é um achado bem documentado por vários autores, tanto *in vitro* quanto *in vivo*, mas com um protocolo clínico diferente dos dentes permanentes, em função das diferenças morfológicas e de composição.

O conhecimento dessas características do substrato dentinário, tanto no dente decíduo como no permanente, pode conduzir a uma abordagem diferenciada, com conseqüente melhora das técnicas adesivas. A comparação entre a dentina de dentes decíduos e permanentes revelou valores de microdureza superior para os dentes permanentes, traduzindo-se em uma dentina mais mineralizada (JOHNSEN, 1988). Outros estudos afirmam que as concentrações de cálcio e fósforo são menores nos dentes decíduos, quando comparados com os permanentes, tanto na dentina intertubular, como na peritubular (HIRAYAMA, 1990).

Segundo SUMIKAWA; MARSHALL e GREE (1999), os dentes decíduos apresentam os túbulos dentinários com maior diâmetro e a dentina peritubular mais espessa que os dentes permanentes, promovendo durante o condicionamento ácido, um aumento no lúmen tubular, reduzindo a quantidade de dentina intertubular disponível

para os procedimentos adesivos. A presença de microcanais e a possibilidade de os mesmos estarem em grande prevalência nos dentes decíduos, poderia reduzir ainda mais a resistência adesiva.

É importante o fato de que a maioria dos autores recomenda o mesmo protocolo clínico de utilização de sistemas adesivos para as duas dentições. Tal situação conduz a possíveis conseqüências indesejáveis ao longo do tempo, em função de uma diferenciada interface dentina-resina, provocada pela desmineralização mais intensa da dentina intertubular, com conseqüente falha na penetração do sistema adesivo em toda a intimidade do tecido desmineralizado (NÖR e cols., 1996; HASHIMOTO e cols., 2000).

Em um estudo laboratorial em que foi observado o efeito da espessura da camada híbrida em relação à resistência adesiva, HASHIMOTO e cols. (2000) determinaram que o aumento no período de tempo de condicionamento ácido causa uma desmineralização mais profunda na dentina, tanto peri como intertubular, resultando na formação de uma espessa zona de desmineralização dentinária. Quando o tempo de condicionamento ácido aumenta, a espessura da camada híbrida também aumenta, como resultado de uma desmineralização mais profunda, permitindo a formação de uma zona de dentina desmineralizada na camada híbrida, e resultando numa diminuição da resistência adesiva. Baseados nesses achados, os autores afirmam que uma completa impregnação do sistema adesivo dentro da trama de colágeno é essencial para a integridade da camada híbrida.

Os resultados insatisfatórios ao longo do tempo descritos por HASHIMOTO e cols. (2000) em um estudo clínico em dentes decíduos, podem sugerir essa relação

acima descrita, já que os autores relatam a deteriorização de uma zona de dentina desmineralizada. Neste trabalho, foi utilizado o sistema adesivo Scotchbond Multi-Purpose (3M), precedido de condicionamento com ácido maleico a 10% por um período de 15 segundos, tanto em esmalte, quanto em dentina.

NÖR e cols. (1996) demonstraram uma maior reatividade da dentina dos dentes decíduos frente ao condicionamento ácido, sugerindo um protocolo com ácido de menor concentração aplicado por um menor período de tempo (7 segundos) na dentina decídua, e seus resultados corroborados no estudo de OLMEZ e cols. (1998).

Com relação ao material restaurador, a resina composta vem sendo amplamente utilizada na clínica infantil, principalmente quando são analisados os critérios que fundamentam a sua indicação, como o tempo de permanência do dente decíduo na cavidade bucal, a dimensão da lesão cariiosa (extensão e profundidade), relacionado à instalação de um problema funcional (migração dentária, por exemplo), além dos fatores estéticos. Já quando existem problemas comportamentais, há uma limitação clínica para indicar o material e, conseqüentemente, uma técnica restauradora mais crítica e sensível (ARAUJO, 1996).

Poucos também são os trabalhos encontrados na literatura referentes às técnicas restauradoras com resina composta para cavidades ocluso-proximais em molares decíduos. As técnicas propostas por EIDELMAN; FUKS e CHOSACK (1989), em um estudo clínico, DONLY; WILD e JENSEN (1990), num estudo laboratorial, NICOOLI FILHO; PEAKE e ANDRADE (1990), igualmente num estudo laboratorial, HOLAN; CHOSACK e EIDELMAN (1996), em mais um estudo clínico, IMPARATO

(1996), em um estudo clínico/laboratorial, CAVALCANTI e CHELOTTI (1999), numa pesquisa *in vitro*, BARATA (1999), na técnica de DONLY modificada, em um estudo laboratorial, FUKS e cols. (2000) em um estudo clínico de longa duração, não conseguiram alcançar níveis de infiltração zero na predominância de seus resultados. Cabe salientar neste momento que nenhum desses trabalhos supramencionados levou em consideração nas metodologias propostas o tempo e a intensidade com que a polimerização da resina composta se processa, além de uma técnica adicional capaz de controlar as forças tensionais ao longo da interface dente-restauração, dentre outros.

De acordo com FELIZER; DE GEE e DAVIDSON (1987), uma alta intensidade de luz afeta negativamente a interface dente-material restaurador (pela rápida reação de polimerização), sendo essa preservada com uma baixa intensidade de luz inicial, que prolonga o estágio visco-elástico (fase pré-gel) de polimerização do material, diminuindo a tensão desenvolvida durante o processo de polimerização. Essas informações foram complementadas por MEHL; HICKEL e KUNZELMANN (1997), que afirmaram que essa técnica melhora a integridade marginal, sem comprometer as propriedades físicas do material restaurador.

Na presente pesquisa, foi desenvolvida a técnica sugerida por LUTZ e cols. (1986), seguindo um dos protocolos de polimerização da resina composta estabelecido no estudo de LÖSCHE (1999).

Esse último autor conduziu um estudo com o objetivo de investigar se uma boa adaptação cervical de restaurações de resina composta em cavidades ocluso-proximais, atribuída inicialmente por LUTZ e cols. (1986) à direção da

fotopolimerização, poderia ser proveniente do decréscimo da intensidade de luz fotopolimerizadora, resultante de uma polimerização transdental. Os incrementos de resina composta foram inseridos em três porções, sendo um na região cervical (horizontal), e dois laterais (diagonais) fotopolimerizados por oclusal. Segundo LÖSCHE (1999), os bons resultados devem ser atribuídos à baixa intensidade de luz decorrente do aumento da distância da fonte de luz em relação ao material restaurador, no que também concordam ARAUJO; ARAUJO e MENDES (1996) e KANCA e SUH (1999), sendo que neste último estudo, uma menor penetração do corante ocorreu no grupo onde foi empregada a fotopolimerização da resina composta com baixa intensidade inicial de luz, complementada posteriormente por uma maior intensidade de luz. Outros estudos (UNO e ASMUSSEN, 1991; ERNST e cols., 2000; DENNISON e cols., 2000; YOSHIKAWA; BURROW e TAGAMI, 2001) também têm confirmando os melhores resultados na adaptação marginal de resina composta quando uma baixa intensidade inicial de luz é utilizada, embora em protocolos diferentes do realizado na presente pesquisa.

Reportando-se ao início da linha de pesquisa desenvolvida por BARATA (1999), a técnica por ela sugerida e denominada de “Donly modificada”, onde era utilizada uma resina composta de baixa viscosidade na parede cervical de um preparo ocluso-proximal, além dos dois incrementos verticais, que caracterizam a técnica originalmente proposta por DONLY; WILD e JENSEN (1990), não teve uma boa performance no controle da infiltração cervical imediata, provavelmente em função da alta intensidade de luz inicialmente aplicada, além do menor conteúdo de carga



inorgânica na composição da resina composta de baixa viscosidade exercer uma maior contração de polimerização.

Um ponto a ser questionado na técnica de DONLY; WILD e JENSEN (1990) é que os dois incrementos verticais unem 3 paredes (a cervical, uma vestibular / lingual da caixa proximal e a axial), fator altamente indesejável numa técnica restauradora de uma cavidade ocluso-proximal, uma vez que um número maior de superfícies adesivas unidas conduz a um aumento das tensões internas (FEILZER; DE GEE e DAVIDSON, 1987).

Na técnica testada por BARATA (1999), a colocação de uma resina composta horizontalmente na parede cervical permite também uma união de várias paredes (cervical, axial, e um pouco da vestibular e lingual da caixa proximal), embora esse incremento possa ter uma espessura pequena, apenas para se obter o vedamento, maior na parede cervical e menor, com um mínimo contato, nas paredes axial, vestibular e lingual da caixa proximal, aliviando, dessa forma também, a tensão gerada pela contração de polimerização, pela diminuição do número de superfícies adesivas (fator C).

Pode-se também acrescentar nesse raciocínio que a contração das resinas compostas durante o processo de fotopolimerização tem seus vetores de contração orientados em direção à luz. Mas não pode-se deixar de considerar que o fator C, o índice de conversão polimérica e a qualidade adesiva das restaurações, têm influência nesses vetores. Também já é conhecido que, quanto menor o incremento de resina composta, menor também será a sua contração volumétrica (POLLACK, 1987).

A integridade de um dente restaurado é determinada principalmente pela qualidade de adesão entre o material restaurador e as paredes da cavidade, dependente da capacidade do sistema adesivo em suportar tensões provenientes da contração de polimerização da resina composta, além de alterações térmicas e deformações durante a função mastigatória. Assim, se o estresse exceder a resistência adesiva do material, uma fenda ou *gap* irá se formar, podendo levar a condições de sensibilidade e até mesmo comprometimento pulpar pela passagem de substâncias tóxicas e bactérias.

A partir do que foi até agora discutido, e com base no estudo de LÖSCHE (1999), procurou-se sustentar o protocolo restaurador utilizado no presente trabalho. Não encontrou-se referenciais na literatura internacional e nacional sobre qualquer outra técnica restauradora ocluso-proximal além das já citadas, e muito menos, de uma técnica em dentes decíduos com polimerização com baixa intensidade inicial de luz.

Não se trata da proposição de uma nova técnica restauradora, mas sim de uma adaptação de uma técnica consagrada pela literatura em dentes permanentes (LUTZ e cols., 1986) com um protocolo de fotopolimerização diferente (LÖSCHE, 1999), sustentado por evidências científicas observadas exclusivamente na dentição permanente.

A simplificação dos procedimentos para a execução de restaurações adesivas é uma meta que vem sendo pesquisada por investigadores há algum tempo com o objetivo de reduzir o tempo clínico e principalmente a sensibilidade técnica por parte do operador, interferindo positivamente no perfil da restauração ao longo do tempo.

Como variável neste estudo, foi utilizado um adesivo autocondicionante

(Clearfil Mega Bond, Kuraray), configurando o grupo teste, enquanto que o sistema adesivo Scotchbond Multi-Purpose (3M), com um condicionamento ácido total prévio (ácido fosfórico a 10%), foi projetado para o grupo controle no protocolo restaurador anteriormente discutido. São escassas as referências na literatura com relação à utilização de adesivos autocondicionantes em dentes decíduos (PROVASI e cols., 1999; DONASSOLO e cols., 2001; TORRES e cols., 2001; VARGAS e cols., 2001).

A literatura reporta mais para estudos em dentes permanentes e informa que os resultados com esses sistemas adesivos apresentam uma boa performance em termos de resistência adesiva, tanto em esmalte, quanto em dentina (BARKMEIER; LOS e TRIOLO, 1995; GORDAN e cols., 1997; PRATI e cols., 1998), a exemplo dos poucos trabalhos obtidos em dentes decíduos (DONASSOLO e cols., 2001; TORRES e cols., 2001).

Os resultados do presente estudo evidenciaram um comportamento similar com relação à microinfiltração cervical imediata dos dois sistemas adesivos frente à técnica restauradora de cavidades ocluso-proximais de molares decíduos com resina composta, utilizando-se uma baixa intensidade inicial de luz fotopolimerizadora. Houve uma predominância em valores absolutos do escore 1 (infiltração até a metade da parede gengival do preparo proximal) para o sistema adesivo convencional Scotchbond Multi-Purpose (3M), ao passo que o sistema adesivo autocondicionante Clearfil Mega Bond (Kuraray) obteve um melhor padrão (valores absolutos) no escore “nenhuma infiltração”, corroborando os bons resultados obtidos em estudo com metodologia similar em dentes permanentes (HANNIG; REINHARDT e BOTT, 2001).

Projetando os nossos resultados para a discussão com trabalhos específicos em dentes decíduos em relação a restaurações ocluso-proximais com resina composta, não podemos confrontá-los com os de PROVASI e cols. (1999), uma vez que estes desenvolveram uma metodologia de condicionamento ácido prévio a utilização de um sistema adesivo autocondicionante, contrariando a orientação do fabricante e principalmente as bases biológicas que sustentam a aplicação de um sistema adesivo dessa ordem já enunciado neste trabalho (TAY e cols., 2000).

Acrescentamos a esse raciocínio o fato de que o Clearfil Mega Bond-Kuraray (comercializado fora do Japão como Clearfil SE Bond) evidenciou, segundo TAY e PASHLEY (2001) em seu mais recente estudo publicado, uma camada híbrida de 0,4-0,5 $\mu$ m, incorporando a *smear layer* e *smear plugs*, mecanismo considerado ideal dentro dos mecanismos de ação objetivados pelos sistemas adesivos autocondicionantes.

A significância clínica deste estudo está no mérito de simplificação de uma técnica restauradora que demonstre eficácia, projetando-se como mais uma alternativa terapêutica para lesões cáries proximais envolvendo a dentina de molares decíduos.

O questionamento paira sobre a real necessidade de termos um sistema adesivo que ultrapasse este nível de performance alcançado em estudos desta natureza, uma vez que o processo de cárie secundária (ocorrência prevista quando da presença de microinfiltração) está muito mais relacionado ao perfil de atividade cáries do indivíduo do que a uma alteração na interface dente-restauração (ÖZER e THYLSTRUP, 1995). Estudos clínicos devem ser estimulados com o objetivo de avaliar a performance clínica do material, inserido dentro de uma técnica bem fundamentada pela literatura ao longo

do tempo. As afirmações de HASHIMOTO e cols. (2000), que sugerem uma redução na resistência adesiva do material restaurador ao longo do tempo, provavelmente seja causada por deteriorização da zona de dentina desmineralizada que existia no interior da camada híbrida. Esta “zona desmineralizada” provavelmente se trata de uma lesão de cárie recorrente ao longo da parede cavitária, um acontecimento perfeitamente viável em estudos clínicos desta natureza, onde são tratadas e avaliadas “lesões de cárie” com procedimentos restauradores, contrariando a base científica que fundamenta o tratamento da cárie como doença. Em nenhum momento do referido trabalho foi referendada a experiência de cárie das crianças tratadas ao longo dos 3 anos do estudo, o que em parte pode explicar a recorrência de lesão cariiosa nos espécimes tratados.

Os autores, ainda neste mesmo trabalho, salientam que a eliminação da zona de dentina desmineralizada, dentro das estruturas adesivas, é essencial para o aumento da longevidade das restaurações de resinas compostas. Este pensamento está relacionado à ausência de uma zona desmineralizada em dentina não preenchida pelo sistema adesivo, que poderia ser formada por um excessivo tempo de condicionamento ácido na dentina decídua (a solução condicionadora utilizada foi ácido maleico à 10%, durante o período de 15 segundos em esmalte e dentina, diferenciando do protocolo de condicionamento ácido sugerido por NÖR e cols. em 1996 para a dentina decídua).

A grande vantagem dos sistemas autocondicionantes é de não permitir a formação desta zona de dentina desmineralizada, não preenchida pelo sistema adesivo, uma vez que a associação agente condicionador e *primer* adesivo faz parte de um mesmo passo clínico na tática operatória adesiva (TAY e cols., 2000).

Não podemos relacionar exclusivamente a falha na interface dente-material restaurador à instalação de cárie secundária. Outros antecedentes indesejáveis, tais como a sensibilidade pós-operatória, a pigmentação e os problemas pulpares, podem vir a ocorrer, e, sem dúvida, é importante otimizar a busca da adesão ideal dentro do contexto geral do tratamento da criança. O estágio atual em que se encontram os sistemas adesivos seguramente nos dá um amplo suporte para a odontologia adesiva nos dentes decíduos, principalmente pelo ciclo biológico limitado desses dentes na cavidade bucal.

## CONCLUSÕES

De acordo com o objetivo proposto e a partir da metodologia utilizada, podemos concluir que:

1. Nenhum dos dois sistemas adesivos testados foi capaz de impedir a ocorrência de microinfiltração imediata na margem cervical de restaurações ocluso-proximais de resina composta em molares decíduos, numa técnica restauradora em que foi utilizada uma baixa intensidade de luz polimerizadora;

2. Não houve diferença estatisticamente significativa na capacidade de selamento dos sistemas adesivos Scotchbond Multi-Purpose Plus (3M) e Clearfil Mega Bond (Kuraray).

## SUMMARY

The aim of this study was to evaluate early cervical microleakage of *in vitro* occlusal-proximal composite restorations with two adhesives systems (Scotchbond Multi Purpose - 3M / Clearfil Mega Bond - Kuraray) using an initial lower curing light technique. In each of 12 primary molars, two standard cavities were prepared - one on the mesial side and another on the distal side, using no 2094 rounded diamond burs (KG Sorensen) at a high speed handpiece with water spray. Adhesive systems were strictly applied according to manufactures' recommendations. Both adhesives systems were applied in each tooth, one an occlusal-distal side and the other on the occlusal-mesial side. Teeth were restored with a hybrid composite (Z 250 - 3M) by LUTZ (1986) incremental technique. The first increment was insert horizontally at the cervical wall and cured (VIP™ - Bisco Highlight Unit) by a 100 mW/cm<sup>2</sup> intensity light for 60s. Two others increments were insert diagonally by buccal and lingual sides and cured by 200 mW/cm<sup>2</sup> also for 60s. The restorations were finished and polished using a no 12 scalpel blade and Pop On Sof Lex discs (3M). After of made impermeable, they were immersed in an 0,5% methylene blue solution for 24 hours. The teeth were sectioned longitudinally and evaluated for dye penetration using a stereomicroscope. Data were analysed by X-square test and a nonparametric U of Mann-Whitney analysis.



There were no statistically significant difference between two adhesives systems, both showing low degree of microleakage. It was concluded that the use of these adhesive systems provided low early cervical microleakage in occlusal-proximal restorations of primary molars.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ARAUJO, F.B. Tratamento Restaurador das lesões de cárie. In: TOLEDO, O.A. **Odontopediatria: fundamentos para prática clínica.**São Paulo: Ed. Premier, 1996. 344p. Cap. 8, p.175-222.
- ARAUJO, F.B.; GARCÍA-GODOY, F.; ISSAO, M. A comparison of three resin bonding agents to primary tooth dentin. **Pediatr. Dent.**, Chicago, v. 19, n. 4, p. 253-257, May/June 1997.
- ARAUJO, R.M.; ARAUJO, M.A.M.; MENDES, A.J.D. Influência da intensidade de luz de fotopolimerizadores na infiltração marginal. **Rev. Assoc. Paul. Cir. Dent.**, São Paulo, v. 50, n. 5, p. 408-413, set./out. 1996.
- BARATA, J.S. **Microinfiltração cervical imediata em restaurações ocluso-proximais de resina composta em molares decíduos:** estudo in vitro. 1999. 112 f. Dissertação ( Mestrado em Odontopediatria) – Faculdade de Odontologia, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 1999.
- BARKMEIER, W.W.; LOS, S.A.; TRIOLO, P.T. Bond strengths and SEM evaluation of Clearfil Liner Bond 2. **Am. J. Dent.**, San Antonio, v.8, n. 6, p. 289-293, Dec. 1995.
- BEZNOS, C. Microleakage at the cervical margin of composite Class II cavities with different restorative techniques. **Oper. Dent.**, Seattle, v. 26, n. 1, p. 60-69, Jan./Feb. 2001.
- BORDIN-AYKROYD, S.; SEFTON, J.; DAVIES, E.H. *In vitro* bond strengths of three current dentin adhesives to primary and permanent teeth. **Dent. Mater.**, Washington, v. 8, n. 2, p. 74-78, Mar. 1992.
- BOWEN, R.L. Adhesive bonding of various materials to hard tooth tissues VI Forces developing in direct-filling materials during hardening. **J. Am. Dent. Assoc.**, Chicago, v. 74, n. 2, p. 439-445, Feb. 1967.
- BUONOCORE, M.G. A simple method of increasing the adhesion of acrylic filling materials to enamel surfaces. **J. Dent. Res.**, St. Louis, v. 34, n. 3, p. 849-853, Dec. 1955.
- BURROW, M.F.; SATOH, M.; TAGAMI, J. Dentin bond durability after three years using a

- dentin bonding with and without priming. **Dent. Mater.**, Washington, v. 12, n. 5, p. 302-307, Sept. 1996.
- CADROY, I.; BOJ, J.R.; GARCÍA-GODOY, F. Bond strength and interfacial morphology of adhesives to primary teeth dentin. **Am. J. Dent.**, San Antonio, v. 10, n. 5, p. 242-246, Oct. 1997.
- CAVALCANTI, A.L.; CHELOTTI, A. Avaliação *in vitro* da microinfiltração em cavidades classe II de molares decíduos, restaurados com resina composta auto e fotopolimerizável. **Rev. Odontol. Univ. São Paulo**, São Paulo, v. 13, n. 2, p. 167-171, abr./jun. 1999.
- CHOI, K.K.; CONDON, J.R.; FERRACANE, J.L. The effects of adhesive thickness on polymerization contraction stress of composite. **J. Dent. Res.**, Alexandria, VA, v. 79, n. 3, p. 812-817, Mar. 2000.
- CIAMPONI, A.L.; LUJAN, V.A.D.P.; SANTOS, J.F. Effectiveness of reflective wedges on the polymerization of composite resin. **Quintessence Int.**, New Malden, v. 25, n. 9, p. 599-602, Sept. 1994.
- CVITKO, E.; DENEHY, G.; BOYER, D.B. Effect of matrix systems and polymerization techniques on microleakage of class II resin composite restorations. **Am. J. Dent.**, San Antonio, v. 5, n. 6, p. 321-323, Dec. 1992.
- DENNISON, J.B. et al. Effect of variable light intensity on composite shrinkage. **J. Prosthet. Dent.**, St. Louis, v. 84, n. 5, p. 499-505, Nov. 2000.
- DONASSOLO, T. et al. Microleakage of 3 adhesive systems in deciduous teeth. **J. Dent. Res.**, Alexandria, VA, v. 80, n. 4, p. 1059, Apr. 2001. Abstract. n. 479
- DONLY, K.J.; WILD, T.W., JENSEN, M.E. Posterior composite Class II restorations: *in vitro* comparison of preparation designs and restoration techniques. **Dent. Mater.**, Washington, v. 6, n. 2, p. 88-93, Apr. 1990.
- EL KALLA, I.H.; GARCÍA-GODOY, F. Bond strength and interfacial micromorphology of four adhesive systems in primary e permanent molars **ASDC J. Dent. Child.**, Chicago, v. 65, n. 3, p. 169-176, May/June 1998.
- ELKINS, C.J.; McCOURT, J.W. Bond strength of dentinal adhesives in primary teeth. **Quintessence Int.**, New Malden, v. 24, n. 4, p. 271-273, Apr. 1993.
- EIDELMAN, E.; FUKS, A.; CHOSACK, A. A clinical, radiographic, and SEM evaluation of class 2 composite restorations in primary teeth. **Oper. Dent.**, Seattle, v. 14, n. 2, p. 58-63, Spring 1989.
- ERICKSON, R. L. Surface interactions of dentin adhesive materials. **Oper. Dent.**, Seattle, Suppl. 5, p. 81-94, 1992.

ERNST, C-P. et al. Stress reduction in resin-based composites cured with a two-step light-curing unit. **Am. J. Dent.**, San Antonio, v. 13, n. 2, p. 69-72, Apr. 2000.

FEILZER, A.J.; DE GEE, A.J.; DAVIDSON C.L. Setting stress in composite resin in relation to configuration of restoration. **J. Dent. Res.**, Alexandria, VA, v. 66, n. 11, p.1636-1639, Nov. 1987.

FEILZER, A.J. et al. Influence of light intensity on polymerization shrinkage and integrity of restoration-cavity interface. **Eur. J. Oral Sci.**, Cambridge, v. 103, n. 5, p. 322-326, Oct. 1995.

FRIEDL, K.H. et al. Marginal adaptation of Class V restorations with and without "Softstart-polymerization". **Oper. Dent.**, Seattle, v. 25, n. 1, p. 26-32, Jan./Feb. 2000.

FUKS, A.B.; ARAUJO, F.B.; PINTO, A.S. Microinfiltração *in vivo* em decíduos: restaurações ocluso-proximais-Vitremer. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE PESQUISA ODONTOLÓGICA, 16., 1999, Águas de São Pedro. **Anais...** Águas de São Pedro: SBPqO, 1999. p. 157.

FUKS, A.B.; CHOSACK, A.; EIDELMAN, E. A two-year evaluation in vivo and in vitro of Class 2 composites. **Oper. Dent.**, Seattle, v. 15, n. 6, p. 219-223, Nov./Dec. 1990.

FUKS, A.B. et al. Clinical and radiographic assessment of class II esthetic restorations in primary molars. **Pediatr. Dent.**, Chicago, v. 22, n. 16, p. 479-485, Nov./Dec. 2000.

FUSAYAMA, T. Total etch technique and cavity isolation. **J.Esthet. Dent.**, Philadelphia, v. 4, n. 3, p. 105-109, Apr. 1992.

GOES, M.F. ; PACHANE, G.C.F.; GARCÍA-GODOY, F. Resin bond strength with different methods to remove excess water from the dentin. **Am. J. Dent.**, San Antonio, v. 10, n. 6, p. 298-301, Dec. 1997.

GORDAN, V.V. et al. Evaluation of adhesive systems using acidic primers. **Am. J. Dent.**, San Antonio, v. 10, n. 5, p. 219-223, Oct. 1997.

GWINNETT, A.J. Quantitative contribution of resin infiltration/hybridization to dentin bonding. **Am. J. Dent.**, San Antonio, v. 6, n. 1, p. 7-9, Feb. 1993.

HANNIG, M.; REINHARDT, K-J.; BOTT, B. Composite-to-dentin bond strength, micromorphology of the bonded dentin interface and marginal adaptation of Class II composite resin restorations using self-etching primers. **Oper. Dent.**, Seattle, v. 26, n. 2, p. 157-165, Mar./Apr. 2001.

HASHIMOTO, M. et al. *In vivo* degradation of resin-dentin bonds in humans over 1 to 3 years. **J. Dent. Res.**, Alexandria, VA, v. 79, n. 6, p. 1385-1391, June 2000.

HASHIMOTO, M. et al. The effect of hybrid layer thickness on bond strength: desmineralized dentin zone of the hybrid layer. **Dent. Mater.**, Washington, v. 16, n. 6, p. 406-411, Nov. 2000.

HEGDAHL, T.; GJERDET, N. R. Contraction stresses of composite resin filling materials. **Acta. Odontol. Scand.**, Oslo, v. 35, n. 4, p. 191-195, 1977

HIRAYAMA, A. Experimental analytical electron microscopic studies on the quantitative analysis of elemental concentration in biological thin specimens and its application to dental science. **Shikwa Gakuho**, Tokyo, v. 90, n. 8, p. 1019-1036, Aug. 1990.

HOLAN, G.; CHOSACK, A.; EIDELMAN, E. Clinical evaluation of class II combine amalgam-composite restoration in primary molars after 6 to 30 months. **ASDC J. Dent. Child.**, Chicago, v. 63, n. 5, p. 341-345, Sept./Oct. 1996.

HOSOYA, Y. et al. Comparison of two dentin adhesives to primary vs. permanent bovine dentin. **J. Clin. Pediatr. Dent.**, Birmingham, v. 22, n. 1, p. 69-76, Fall 1997.

IMPARATO, J.C.P. **Avaliação da microinfiltração de quatro técnicas restauradoras com resina composta nas caixas proximais em cavidades classe II de molares decíduos.** 1996. 93 f. Dissertação (Mestrado em Odontopediatria) – Faculdade de Odontologia, Universidade de São Paulo, São Paulo, 1996.

JOHNSEN, D.C. Comparison of primary and permanent teeth. In: AVERY, J.A. (Ed.). **Oral development and histology.** Philadelphia: B.C. Decker, 1988., p. 180-190.

KALLA, I.H.E.; GARCÍA-GODOY, F. Bond strength and interfacial micromorphology of four adhesive systems in primary and permanent molars. **ASDC J. Dent. Child.**, Chicago, v. 65, n. 3, p. 169-176, May/June 1998.

KANCA, J.; SUH, B.I. Pulse activation: reducing resin-based composite contraction stresses at the enamel cavosurface margins. **Am. J. Dent.**, San Antonio, v. 12, n. 3, p. 107-112, June 1999.

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

KILPATRICK, N. M. Durability of restorations in primary molars. **J. Dent.**, Kindlington, v. 21, n. 2, p. 67-73, Apr. 1993.

KOUTSI, V. et al. The effect of dentin depth on the permeability and ultrastructure of primary molars. **Pediatr. Dent.**, Chicago, v. 16, n. 1, p. 29-35, Jan./Feb. 1994.

LEIFLER, E.; VARPIO, M. Proximoclusal composite restorations in primary molars: a two-year follow-up. **ASDC J. Dent. Child.**, Chicago, v. 48, n. 6, p. 411-412, Nov./Dec. 1981.

LOPES, G.C. et al. Efeito do tempo e da intensidade de luz na microinfiltração de

restaurações de resina composta. **J. Bras. Clín Estét. Odontol.**, Curitiba, v. 5, n. 25, p. 11-14, jan./fev. 2001.

LÖSCHE, G.M. Marginal adaptation of Class II composite fillings: guided polymerization vs reduced light intensity. **J. Adhes. Dent.**, New Malden, v. 1, n. 1, p. 31-39, 1999.

LÖSCHE, G.M.; LÖSCHE, A.C. The effect light scattering inserts on the marginal adaptation of composite. **J. Dent. Res.**, Alexandria, VA, v. 72, p. 223, 1993. Abstract n.957

LUTZ, F.; KREJEI, I.; OLDENBURG, T.R. Elimination of polymerization stresses at the margins of posterior composite resin restorations: a new restorative technique. **Quintessence Int.**, New Malden, v. 17, n. 12, p. 777-784, Dec. 1986.

LUTZ, F. et al. Improved proximal margin adaptation of Class II composite resin restorations by use of light-reflecting wedges. **Quintessence Int.**, New Malden, v. 17, n. 10, p. 659-664, Oct. 1986.

MALFERRARI, S.; FINGER, W.J.; GARCÍA-GODOY, F. Resin bonding efficacy of *Gluma 2000* to dentine of primary teeth: an *in vitro* study. **Int. J. Paediatr. Dent.**, Oxford, v. 5, n. 2, p. 73-79, June 1995.

MEHL, A.; HICKEL, R.; KUNZELMANN, K-H. Physical properties and gap formation of light-cured composites with and without 'softstart-polymerization'. **J. Dent.**, Kindlington, v. 25, n. 3-4, p. 321-330, May/June 1997.

MILLER, M.B. et al. Effect of restorative materials on microleakage of Class II composites. **J. Esthet. Dent.**, Philadelphia, v. 8, n. 3, p. 107-113, 1996.

NAKABAYASHI, N.; TAKARADA, K. Effect of HEMA on bonding to dentin **Dent. Mater.**, Washington, v. 8, n. 2, p.125-130, Mar. 1992.

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

NICCOLI FILHO, W.D.; PEAKE, F.L.; ANDRADE, J.L.R. Resina composta fotopolimerizável associada ao adesivo de dentina fotopolimerizável: resposta ao seu uso em dentes decíduos posteriores. **Rev. Bras. Odontol.**, Rio de Janeiro, v. 47, n. 2, p. 22-28, mar./abr. 1990.

NÖR, J.E. et al. Dentin bonding: SEM comparison of the resin-dentin interface in primary and permanent teeth. **J. Dent. Res.**, Alexandria, VA, v. 75, n. 6, p. 1396-1403, June 1996.

NOZAKA, K.; SURUGA, Y.; AMARI, E. Microleakage of composite resins in cavities of upper primary molars. **Int. J. Paediatr. Dent.**, Oxford, v. 9, n. 3, p. 185-194, Sept. 1999.

- OLMEZ, A. et al. Comparison of the resin-dentin interface in primary and permanent teeth. **J. Clin. Pediatr. Dent.**, Birmingham, v. 22, n. 4, p. 293-298, Summer 1998.
- ÖZER, L.; THYLSTRUP, A. What is known about caries in relation to restorations as a reason for replacement? A review. **Adv. Dent. Res.**, v. 9, n. 4, p. 394-402, Dez. 1995.
- PADILHA, D.M.P.; HAMMES, M. Mesa milimetrada para corte de tecidos duros. **Rev. Fac. Odontol. Porto Alegre**, Porto Alegre, v. 39, n. 2, p. 24-25, dez. 1998.
- PASHLEY, D.H.; CARVALHO, R.M. Dentine permeability and dentine adhesion. **J. Dent.**, Kindlington, v. 25, n. 5, p. 355-372, Sept. 1997.
- PASHLEY, D.H.; HORNER, J.; BREWER, P. D. Interactions of conditioners on the dentin surface **Oper. Dent.**, Seattle, Suppl. 5, p. 137-150, 1992.
- PILO, R.; BEN-AMAR, A. Comparison of microleakage for three one-bottle and three multiple-step dentin bonding agents. **J. Prosthet. Dent.**, St. Louis, v. 82, n. 2, p. 209-213, Aug. 1999.
- PIMENTA, L.A.F.; PAIVA, O.C. Efetividade de adesivos dentinários hidrofílicos no controle da microinfiltração marginal. **Rev. Assoc. Paul. Cir. Dent.**, São Paulo, v. 51, n. 2, p. 183-187, mar./abr. 1997.
- POLLACK, B. F. Class II composites: 1987 thoughts and techniques. **N. Y. State Dent. J.**, New York, v. 53, n. 5, p. 25-27, May 1987.
- PRATI, C. et al. Resin-infiltrated dentin layer formation of new bonding systems. **Oper. Dent.**, Seattle, v. 23, n. 4, p. 185-194, July/Aug. 1998.
- PROVASI, E.T. et al. Avaliação *in vitro* da microinfiltração de adesivos em molares decíduos. **J. Bras. Odontoped. Odonto. Bebê**, Curitiba, v. 2, n. 9, p. 369-374, 1999.
- RUEGGERBERG, F.A.; CAUGHMAN, W.F.; CURTIS, J.W. Effect of light intensity and exposure duration on cure of resin composite. **Oper. Dent.**, Seattle, v. 19, n. 1, p. 26-32, Jan./Feb. 1994.
- SALAMA, F.S.; TAO, L. Comparison of Gluma bond strenght to primary vs. permanent teeth. **Pediatr. Dent.**, Chicago, v. 13, n. 3, p. 163-166, May/June 1991.
- SANO, H. et al. Nanoleakage: leakage within the hybrid layer **Oper. Dent.**, Seattle, v. 20, n. 1, p. 18-25, Jan./Feb. 1995.
- SILIKAS, N.; ELIADE, G.; WATTS, D.C. Light intensity effects on resin-composite degree of conversion and shrinkage strain. **Dent. Mater.**, Washington, v. 16, n. 6, p.292-296, Jul. 2000.

- SPOHR, A.M. **Resistência de união de novos sistemas adesivos sobre a dentina.** 1999. 125 f. Dissertação (Mestrado em Dentística Restauradora) – Faculdade de Odontologia, Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 1999.
- SUMIKAWA, D.A. et al. Microstructure of primary tooth dentin. **Pediatr. Dent.**, Chicago, v. 21, n. 7, p. 439-444, Nov./Dec. 1999.
- SWIFT, E.J.; PERDIGÃO, J.; HEYMANN, H.O. Bonding to enamel and dentin: a brief history and state of the art, 1995. **Quintessence Int.**, New Malden, v. 26, n. 2, p. 95-110, Feb. 1995.
- TAGAMI, J.; TAO, L.; PASHLEY, D.H. Correlation among dentin depth, permeability, and bond strength of adhesive resin **Dent. Mater.**, Washington, v. 6, n. 1, p. 45-50, Jan. 1990.
- TAM, L. E.; PILLIAR, R.M. Effects of dentin surface treatments on the fracture toughness and tensile bond strength of a dentin composite adhesive interface. **J. Dent. Res.**, Alexandria, VA, v. 73, n. 9, p. 1530-1538, Sept. 1994.
- TAO, L.; PASHLEY, D.H.; BOYD, L. The effect of different types of smear layers on dentin and enamel bond strengths. **Dent. Mater.**, Washington, v. 4, n. 4, p. 208-216, Aug. 1988.
- TAY, F.R.; PASHLEY, D. H. Aggressiveness of contemporary self-etching systems. I: Depth of penetration beyond dentin smear layers. **Dent. Mater.**, Washington, v. 17, n. 4, p. 296-308, July 2001.
- TAY, F.R. et al. Effect of smear layers on the bonding of a self-etching primer to dentin. **J. Adhes. Dent.**, New Malden, v. 2, n. 2, p. 99-116, Summer 2000.
- TAY, F.R. et al. An ultrastructural study of the influence of acidity of self-etching primers and smear layer thickness on bonding to intact dentin. **J. Adhes. Dent.**, New Malden, v. 2, n. 2, p. 83-98, Summer 2000a.
- TAY, F.R.; GWINNETT, A.J.; WEI, S.H.Y. The overwet phenomenon: a scanning electron microscopic study of surface moisture in the acid-conditioned, resin-dentin interface. **Am. J. Dent.**, San Antonio, v. 9, n. 3, p. 109-114, June 1996.
- TAYS, M.J. Clinical performance of dentine bonding agents in the enamel-etched class V abrasion lesion. **Aust. Dent. J.**, Sydney, v. 35, n. 5, p. 459-462, Oct. 1990.
- TORRES, C.P. et al. Resistência à tração de diferentes sistemas adesivos em dentes decíduos. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE PESQUISA ODONTOLÓGICA, 18., 2001, Águas de Lindóia. **Anais...** Águas de Lindóia: SBPqO, 2001. p. 28.
- TRIOLO, P.T., SWIFT, E.J.Jr., Shear bond strength of ten dentin adhesive systems. **Dent. Mater.**, Washington, v. 8, n. 6, p. 370-374, Nov. 1992.



UNO, S.; ASMUSSEN, E. Marginal adaptation of a restorative resin polymerized at reduced rate. **Scand. J. Dent. Res.**, Copenhagen, v. 99, n. 5, p. 440-444, Oct. 1991.

UNTERBRINK, G.L.; MUESSNER, R. Influence of light intensity on two restorative systems. **J. Dent.**, Kindlington, v. 23, n. 3, p. 183-189, June 1995.

VAN MEERBEEK, B. et al. The clinical performance of adhesives. **J. Dent.**, Kindlington, v. 26, n. 1. p. 1-20, Jan. 1998.

VAN MEERBEEK, B. et al. Clinical status of ten dentin adhesive systems. **J. Dent. Res.**, Alexandria, VA, v. 73, n. 11, p.1690-1702, Nov. 1994.

VAN MEERBEEK, B. et al. Morphological aspects of the resin-dentin interdiffusion zone with different dentin adhesive systems. **J. Dent. Res.**, Alexandria, VA, v. 71, n. 8, p.1530-1540, Aug. 1992.

VARGAS, C.D. et al. Micromorfologia da interface dente-restauração adesiva de dentes decíduos. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE PESQUISA ODONTOLÓGICA, 18., 2001, Águas de Lindóia. **Anais...** Águas de Lindóia: SBPqO, 2001. p. 44.

VERSLUIS, A.; TANTBIROJN, D.; DOUGLAS, W.H. Do dental composites always shrink toward the light? **J. Dent. Res.**, Alexandria, VA, v. 77, n. 6, p. 1435-1445, June 1998.

YOSHIKAWA, T.; BURROW, M.F.; TAGAMI, J. A light curing method for improving marginal sealing and cavity wall adaptation of resin composite restorations. **Dent. Mater.**, Washington, v. 17, n. 4, p. 359-366, July 2001.

ZIEMECKI, T.L.; DENNISON G.T.; CHARBENEAU, G.T. Clinical evaluation of cervical composite resin restorations placed without retention. **Oper. Dent.**, Seattle, v. 12, n. 1, p. 27-33, Winter 1987.