

FLÁVIA PILATTI RASTELLI

**INFLUÊNCIA DA TÉCNICA DE INSERÇÃO NO GRAU
DE ADAPTAÇÃO CERVICAL DE RESTAURAÇÕES
DE RESINA COMPOSTA (CLASSE II) EM MOLARES
DECÍDUOS - UM ESTUDO CLÍNICO.**

**Dissertação apresentada como requisito parcial à
obtenção do grau de Mestre, Curso de Pós-Gradua-
ção - Opção Odontopediatria, Centro de Ciências da
Saúde, Universidade Federal de Santa Catarina.**

Orientador: PROF.DR.RICARDO de SOUSA VIEIRA.

Co-Orientador: PROF.DR.LUIZ NARCISO BARATIERI.

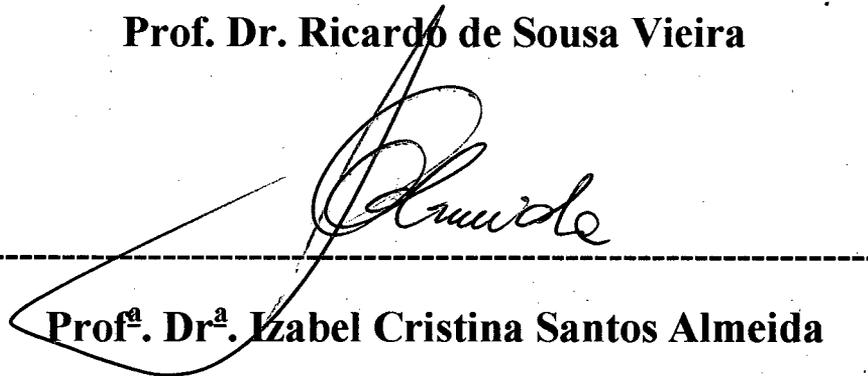
Florianópolis-SC

1998

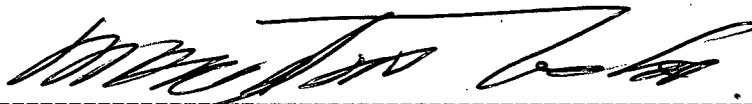
**Esta Dissertação foi julgada adequada para obtenção do título
de “Mestre em Odontologia”, área de concentração em
Odontopediatria, apresentada perante a banca examinadora
composta por:**



Prof. Dr. Ricardo de Sousa Vieira



Prof.^a Dr.^a Izabel Cristina Santos Almeida



Prof.^a Dr.^a Maria José Carvalho Rocha

DEDICATÓRIA

Ao meu Marido,

o maior incentivador em todos os momentos.

Foi por você.

É para você!

Te amo.

AGRADECIMENTOS

Ao **PEDRO**, rapaz mais importante da minha vida, Anjo que me dá a imensa alegria de ser mãe.

À **GIOVANA**, que soube chegar de surpresa e mostrar que para o amor não tem tempo nem hora marcada.

Ao meu pai, **FERNANDO**, pelo imenso amor e exemplo de vida, além do estímulo para a conclusão deste trabalho. Ao “pai-mãe”, meu eterno reconhecimento.

À **GLEICI**, mãezona tão presente apesar da grande distância física, por ter cuidado de Pedro e Giovana com tanto amor para que eu pudesse concluir os créditos. Eu queria ter tua força!

Às divertidas, choronas, manhosas e amadas **CRIANÇAS**, que permitiram o tratamento odontológico para a realização deste trabalho. Quero vê-las daqui a 20 anos com belos sorrisos! Um beijo em cada um destes rostinhos inesquecíveis.

Ao Professor **RICARDO de SOUSA VIEIRA**, sempre solícito, prestativo e bem-humorado. Pela incessante ajuda e orientação, hoje te admiro mais do que há 4 anos atrás.

Ao Professor **LUIZ REYNALDO DE FIGUEIREDO WALTER** pela inesquecível oportunidade de trabalhar 360 dias sob sua orientação e de conhecer o grandioso mundo do Odontopediatra que é também pai, mãe, amigo e irmão de todas as crianças que cruzam seu caminho. Será sempre minha referência.

Ao meu mestre preferido, Professor **WILSON PACHECO**, por ter me mostrado que a docência não é simplesmente demonstrar o conhecimento científico, mas principalmente criar laços de amizade e fidelidade. Pelo incansável apoio e incentivo nestes quase intermináveis 4 anos, “Chefe”, fica aqui minha eterna amizade.

Ao Professor **SÉRGIO FERNANDO TORRES de FREITAS** pela disponibilidade e paciência nas explicações, além da análise estatística deste trabalho.

Ao Professor **LUIZ NARCISO BARATIERI** pela idéia inicial e sugestões para a execução do trabalho.

À amiga Dr^a. **IARA ODILA NOCETI AMMON**, pelo carinho e apoio no mais difícil de todos os momentos.

Ao Professor **PAULO RENATO CORRÊA GLAVAM** pelo carinho com que nos recebeu e pelas palavras amigas que sempre esteve disposto a oferecer.

Às Professoras **IZABEL CRISTINA SANTOS ALMEIDA** e **MARIA JOSÉ CARVALHO ROCHA** pelo auxílio na fase de análise dos resultados deste trabalho.

Ao **FREDERICO**, amigo e companheiro, que tomou conta de todas as “nossas crianças” na clínica enquanto estive ausente. Dividiu os trabalhos e me ensinou a “sede” de conhecimentos.

À **KAREN, CECÍLIA, SANDRA, JOSÉ MÁRCIO, SÉRGIO** e **ANDRÉ**, pelos erros e acertos, dificuldades e momentos de descontração nestes anos.

Ao TPD **SÉRGIO SOUZA LIMA JÚNIOR** (Univali) pelo auxílio na fase laboratorial deste trabalho.

À **CAPES** pela concessão da bolsa de estudos.

SUMÁRIO

LISTA DE TABELAS	viii
LISTA DE GRÁFICOS	x
LISTA DE FIGURAS	xi
RESUMO	01
ABSTRACT	03
1 INTRODUÇÃO	05
2 PROPOSIÇÃO	10
3 REVISÃO DA LITERATURA	11
3.1 ADAPTAÇÃO MARGINAL DAS RESINAS COMPOSTAS	11
3.2 TÉCNICAS DE RESTAURAÇÃO DE CAVIDADES DE CLASSE II COM RESINAS COMPOSTAS	27
4 MATERIAIS E MÉTODOS	50
4.1 FASE CLÍNICA	50
4.1.1 Seleção dos Pacientes	50
4.1.2 Adequação da Cavidade Bucal	51
4.1.3 Tratamento Restaurador	51
4.1.4 Acompanhamento Clínico	54

4.1.5 Avaliação Final	54
4.2 FASE LABORATORIAL	56
4.2.1 Preparo dos Espécimens para a Avaliação Quantitativa da Penetra- ção do Corante	56
4.2.2 Avaliação Quantitativa da Penetração do Corante	58
4.3 ANÁLISE ESTATÍSTICA	59
5 RESULTADOS	60
5.1 AVALIAÇÃO CLÍNICA	60
5.2 AVALIAÇÃO RADIOGRÁFICA	64
5.3 AVALIAÇÃO QUANTITATIVA DA PENETRAÇÃO DO CORANTE	67
6 DISCUSSÃO	81
7 CONCLUSÕES	92
8 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	93

LISTA DE TABELAS

TABELA 1: Resultados absolutos e percentuais da perda da restauração	61
TABELA 2: Resultados absolutos e percentuais para o desgaste oclusal das restaurações	62
TABELA 3: Resultados absolutos e percentuais quanto à alteração de cor nas margens oclusais	63
TABELA 4: Resultados absolutos e percentuais quanto à presença de lesões de cárie nas margens oclusais	64
TABELA 5: Resultados absolutos e percentuais quanto à presença da restauração	65
TABELA 6: Resultados absolutos e percentuais do excesso de material restaurador nas faces proximais	66
TABELA 7: Resultados absolutos e percentuais da presença de lesões de cárie na parede cervical	67
TABELA 8: Distribuição absoluta e percentual do número de corpos de prova classificados segundo o grau de infiltração nas margens cervicais	68

TABELA 9: Resultado do teste Kruskal-Wallis 68

LISTA DE GRÁFICOS

GRÁFICO 1: Resultados absolutos da perda da restauração	69
GRÁFICO 2: Resultados absolutos para o desgaste oclusal das restaurações	70
GRÁFICO 3: Resultados absolutos quanto à alteração de cor nas margens oclusais	71
GRÁFICO 4: Resultados absolutos quanto à presença de lesões de cárie nas margens oclusais	72
GRÁFICO 5: Resultados absolutos quanto à presença da restauração	73
GRÁFICO 6: Resultados absolutos do excesso de material restaurador nas faces proximais	74
GRÁFICO 7: Resultados absolutos da presença de lesões de cárie na parede cervical	75
GRÁFICO 8: Distribuição absoluta do número de corpos de prova classificados segundo o grau de infiltração nas margens cervicais	76

LISTA DE FIGURAS

- FIGURA 1** – Corpo de Prova 37P: Restauração realizada pela técnica de inserção incremental com “insert”, nenhuma infiltração marginal
(Escore 0) 77
- FIGURA 2** - Corpo de Prova 37V: Restauração realizada pela técnica de inserção incremental com “insert”, nenhuma infiltração marginal
(Escore 0) 78
- FIGURA 3** - Corpo de Prova 30P: Restauração realizada pela técnica de inserção única, com penetração do corante atingindo a junção amelo-dentinária (Escore 2) 79
- FIGURA 4** – Corpo de Prova 5V: Restauração realizada pela técnica de inserção incremental com “insert”, com penetração do corante atingindo a polpa (Escore 5) 80
-

RESUMO

Este trabalho teve como objetivo avaliar o comportamento clínico, radiográfico e o grau de infiltração marginal nas paredes cervicais de restaurações de classe II em molares decíduos, utilizando-se três técnicas de inserção da resina composta: inserção em um único incremento, inserção em três porções horizontais e inserção em três porções com um "insert" de resina pré-polimerizada.

As restaurações foram realizadas em molares decíduos de 27 crianças de 8 a 11 anos de idade. Após 12 meses de permanência na cavidade bucal, 55 restaurações foram avaliadas clínica e radiograficamente. Após a esfoliação e/ou exodontia dos dentes, estes foram imersos em solução corante de fucsina básica a 0,5% por 24 horas, sendo posteriormente seccionados para avaliação quantitativa da penetração do corante na parede cervical das restaurações.

As restaurações mostraram resultados clínicos satisfatórios, sendo as executadas pela técnica de inserção única estatisticamente superiores em relação à perda das restaurações, alteração de cor e desenvolvimento de lesões de cárie nas margens oclusais. A técnica de inserção incremental mostrou resultados

estatisticamente superiores quanto ao desenvolvimento de lesões de cárie na parede cervical.

A análise dos resultados da infiltração em 62 restaurações, mostrou a presença de algum grau de infiltração em todos os três grupos estudados, sem diferenças estatisticamente significantes entre os mesmos.

ABSTRACT

This "*in vivo*" study investigated the clinical behavior and marginal leakage on the cervical wall of class II restorations, in deciduous molars. Three insertion techniques were used of one composite resin Prisma TPH (Dentisply Co.): bulk insertion, insertion in three horizontal increments and insertion in three increments with the use of composite resin inserts.

The restorations were performed in 27 deciduous molars in children aging from eight to eleven years. After an average of twelve months in mouth, 55 restorations were clinical and radiographically evaluated. After esfoliation and/or extraction these teeth were imersed in a 0,5% basic fucsin dye during twenty-four hours. After that the teeth were mesio-distally sectioned to evaluate quantitatively the dye penetration on the cervical walls of the restorations.

The results showed that the clinical behavior of the restorations were satisfactory and the bulk insertion techniqe showed a statistically significant difference related to color stability, marginal decay and bulk loss the three horizontal increments techniqe showed better results in the cervical wall developing decay.

From the analyses of the dye penetration in 62 restorations, all the groups from the three insertion techniques showed some level of marginal leakage, with no statistically significant difference among the groups.

1 INTRODUÇÃO

O maior desafio da dentística restauradora é encontrar um material que resulte em completa adesão às estruturas dentárias, proporcionando restaurações que consigam vedar hermeticamente um preparo cavitário do meio bucal. Esse desafio teve início em 1955, quando BUONOCORE preconizou o condicionamento ácido do esmalte dental previamente às restaurações de cavidades com resina acrílica. Embora este procedimento não fosse realmente um sistema adesivo, resultava numa melhor união mecânica entre a superfície do esmalte condicionado quimicamente e o material restaurador.

GWINNETT, BUONOCORE (1965) foram os primeiros a descrever o mecanismo pelo qual uma resina composta se unia ao esmalte. Além de ocupar as porosidades formadas no esmalte através de prolongamentos retentivos (“tags”), a resina encapsula os cristais de esmalte remanescentes, vedando e protegendo o esmalte externo com o qual está em contato.

Considerando que nem todas as cavidades possuem suas margens em esmalte, a atenção dos pesquisadores se voltou à adesão das resinas compostas à dentina e/ou cimento, pois o princípio da união mecânica entre esmalte e resina

composta não pode ser igualmente esperado na região dentinária. Enquanto o esmalte é composto por aproximadamente 96% de matéria inorgânica, que permite um condicionamento ácido ideal, a dentina tem aproximadamente 30% de matéria orgânica, sendo seus componentes básicos colágeno e água. É a partir das reações químicas com estes componentes que se baseia o estudo da adesão dentinária.

A efetividade dos sistemas adesivos não depende exclusivamente da sua reatividade com a superfície dentinária recém-cortada e tratada, mas também da estrutura do colágeno presente na lama dentinária após seu condicionamento ácido. Quando a superfície dentinária é tratada por condicionamento ácido, as fibras colágenas são expostas ao meio externo, permitindo que o polímero infiltre-se nos espaços anteriormente ocupados pela hidroxiapatita, formando uma zona reativa que circunda o colágeno exposto e as superfícies desproteinizadas, denominada “zona híbrida”. Esta combinação de colágeno e polímero resulta em maior resistência de união entre as resinas compostas e a superfície dentinária (CHAIN, ARAÚJO, TEIXEIRA, 1994).

Os sistemas adesivos dentinários atuais são rotineiramente utilizados com materiais restauradores à base de resina composta, permitindo preparos cavitários conservativos e dispensando formas de retenção cavitária.

Apesar de todo o avanço científico das técnicas restauradoras com os sistemas adesivos e resinas compostas, ainda ocorrem falhas no chamado “selamento ideal” das margens cavitárias. Em função destas falhas adesivas surgem fendas ou “gaps”, ocorrendo a penetração de fluidos bucais e invasão bacteriana, resultando em sensibilidade pós-operatória, evidente manchamento marginal,

reincidência de lesões cariosas, além de possível necrose pulpar (EICK et al., 1993a). A microinfiltração marginal é o fator de maior influência negativa na longevidade das restaurações. A ausência de união entre o material restaurador e as estruturas dentárias é mais nitidamente encontrada nas margens cervicais, e nestas, em maior grau quando se localizam em cimento e/ou dentina.

As propriedades físicas e químicas dos materiais restauradores determinam o grau de infiltração marginal subsequente. As diferenças entre os coeficientes térmicos de expansão linear do dente e do material restaurador, além da expansão higroscópica das resinas compostas, devem ser considerados como fator de importância. Porém, não há dúvidas de que a contração de polimerização das resinas compostas é o fator de maior influência na formação das fendas marginais (SEDIGHI, DAVILA, GWINNETT, 1992).

A contração de polimerização ocorre durante a conversão do monômero em polímero, do adesivo e da resina, e não pode ser evitado pelos procedimentos clínicos rotineiros. As forças produzidas pela contração de polimerização são maiores que as forças de união entre adesivos e resinas compostas à superfície dentária. Os sistemas adesivos dentinários são capazes de reduzir o tamanho das fendas marginais, mas não as eliminam totalmente, pois não interferem no padrão de contração de polimerização das resinas, mostrando que geralmente são falhas no que diz respeito à resistência de adesão.

Nas restaurações de cavidades de classe II, os “gaps” são frequentemente encontrados nas margens cervicais, resultado da contração de polimerização das resinas compostas, aliada à alta umidade local e à dificuldade de

condensação do material restaurador. A microinfiltração marginal é comum nestes casos, geralmente contrastando com o sucesso da área oclusal e com a excelente aparência clínica das restaurações (HOLAN et al., 1992).

Considerando que a contração de polimerização é diretamente proporcional ao volume do material restaurador, as técnicas incrementais de restaurações com resinas compostas têm sido sugeridas na tentativa de reduzir a contração de polimerização final, e conseqüentemente minimizar a infiltração marginal (CROLL, DONLY, 1992; FULL, HOLLANDER, 1993).

A força gerada pela contração de polimerização pode atingir valores capazes de romper a união dos adesivos com a dentina ou ainda gerar trincas no esmalte, principalmente quando a cavidade for isenta de margens em esmalte. Quando a união do complexo resina composta/adesivo dental ao dente não resiste ao estresse gerado pela contração de polimerização, a principal consequência é a formação de fendas entre material restaurador e estrutura dental.

As resinas fotopolimerizadas apresentam um vetor de contração maior do que aquelas quimicamente ativadas. Sua contração de polimerização ocorre sempre em direção à fonte luminosa, e quando a cavidade é preenchida com um único incremento, a polimerização tem início na região oclusal, próximo à fonte luminosa, e gradualmente se estenderá por toda a caixa proximal. Este fato resultará numa fenda junto à parede gengival nas restaurações de cavidades de classe II. Já, as resinas quimicamente ativadas contraem em direção ao centro geométrico da cavidade, e neste caso, a fenda cervical originada pela contração de polimerização teoricamente seria menor. A inserção incremental da resina composta, seja ela foto

ou quimicamente ativada, reduz, porém não elimina totalmente o problema (JORGENSEN, HISAMITSU, 1984).

Outra alternativa proposta com a finalidade de reduzir a contração de polimerização é a inserção de porções de resina pré-polimerizada (“inserts”) na massa do material restaurador. Considerando que estas porções já sofreram contração fora da cavidade, espera-se que a contração final seja minimizada proporcionalmente à quantidade e tamanho dos incrementos pré-polimerizados inseridos na cavidade. Os “inserts” ainda favorecem a manobra de condensação do material restaurador, facilitando a obtenção da relação de contatos proximais da restauração (TERUYA et al., 1992).

O presente estudo visa a comparação de três técnicas de inserção do material restaurador em cavidades de classe II e a avaliação da infiltração nas margens cervicais, bem como seu desempenho clínico num período de 12 meses.

2 PROPOSIÇÃO

O objetivo deste trabalho é a avaliação “*in vivo*”, após 12 meses de permanência na cavidade bucal, de restaurações de cavidades de classe II em molares decíduos, utilizando-se de três diferentes técnicas de inserção da resina composta: em único incremento, inserção incremental (em três camadas horizontais) e inserção incremental com a utilização de “inserts” de resina, quanto:

1. Ao comportamento clínico e radiográfico das restaurações, no que diz respeito a sua presença total ou parcial, alteração de cor das margens oclusais, desgaste oclusal, excesso de material restaurador nas faces proximais e evidência de lesões de cárie nas margens oclusais e cervicais.

2. À avaliação da infiltração marginal nas paredes cervicais através da análise quantitativa da penetração de corante.

3 REVISÃO DA LITERATURA

3.1 ADAPTAÇÃO MARGINAL DAS RESINAS COMPOSTAS:

Em 1955 BUONOCORE testou a ação de substâncias ácidas sobre o esmalte humano, na tentativa de obter uma melhor união entre a resina acrílica e a estrutura dental. O condicionamento ácido do esmalte resultou em um considerável aumento da superfície de contato com o material restaurador, porém, este fenômeno físico de criação das microporosidades na superfície do esmalte ainda era insuficiente para uma boa adaptação marginal do material restaurador.

TANI, BUONOCORE (1969) realizaram um estudo “*in vitro*” de restaurações de cavidades de classe V com diversas resinas compostas convencionais e concluíram que preparos cavitários retentivos eram imprescindíveis para uma boa adaptação marginal, apesar do condicionamento ácido do esmalte.

GARONE FILHO (1970) afirma que as falhas no vedamento marginal das restaurações de resinas compostas é resultado da contração de polimerização, aliada à expansão térmica linear (aproximadamente 8 vezes maior que as estruturas dentais), e à sua capacidade de absorção de água.

BUONOCORE et al. (1973) avaliaram o selamento marginal de restaurações de cavidades de classe V com resinas compostas convencionais “*in vitro*”. Os resultados mostraram que nos grupos onde não foi realizado o condicionamento ácido do esmalte a infiltração marginal foi mais severa, e nos grupos onde houve sobreposição do material selador sobre as margens da restauração, a infiltração foi praticamente eliminada.

BRÄNNSTRÖM, NYBORG (1973) sugerem que a contração de polimerização das resinas compostas resulta na criação de pequenos espaços na interface dente/restauração, favorecendo a penetração de bactérias e invasão dos túbulos dentinários, com efeitos tóxicos ao tecido pulpar. Os autores realizaram restaurações de cavidades de classe V em pré-molares, com resina composta convencional. Previamente à restauração os dentes eram tratados com solução antibacteriana (clorexidina em fluoreto de sódio a 3%) na tentativa de minimizar os efeitos da contaminação por microorganismos. Após 6 semanas os dentes foram extraídos e os cortes examinados por microscopia ótica. Os resultados mostraram que a solução antibacteriana eliminou todos os microorganismos das cavidades, sem causar efeito irritante à polpa.

BAHARLOO, MORE (1974) observaram num estudo “*in vitro*” que a técnica de condicionamento ácido reduziu a microinfiltração na interface esmalte/resina, enquanto que 90% das restaurações realizadas sem o condicionamento ácido mostraram evidente infiltração marginal.

AL-HAMADAMI, CRABB (1975) analisaram a microinfiltração marginal de várias resinas compostas ao microscópio eletrônico de varredura.

Concluíram que o condicionamento ácido do esmalte aliado à utilização de resina fluida, aplicada antes da inserção da resina composta, proporciona melhor adaptação marginal. Observaram ainda que a microinfiltração marginal é mais severa nas paredes cervicais que nas oclusais.

JACOBSEN (1975) afirma que a contração de polimerização da resinas compostas é parcialmente compensada pela sua expansão higroscópica, porém não o suficiente para propiciar um vedamento marginal ideal na interface resina-parede cavitária.

GALAN JR., MONDELLI, CORADAZZI (1976) realizaram estudo “*in vitro*” de restaurações de cavidades de classe V com resinas compostas convencionais, concluindo que apenas o condicionamento ácido do esmalte circundante da cavidade não evitava a microinfiltração. Porém, o condicionamento ácido associado à aplicação da resina fluida sob e sobre as restaurações praticamente eliminava a microinfiltração marginal.

BARNES (1977) verificou a incidência de fendas resultantes da contração de polimerização das resinas compostas quimicamente ativadas na interface de cavidades de classe V. No estudo por microscopia eletrônica de varredura observou fendas de até 3 micrômetros de largura, detritos de esmalte e de resina resultantes dos procedimentos de polimento das restaurações, além de fraturas do esmalte adjacente.

DENNINSON, CHARBENEAU, BOZELL (1979) avaliaram clinicamente restaurações de cavidades de classe III e V com resina composta por

um período de 2 anos. Relataram que a descoloração marginal é o sinal inicial da falha da união entre restauração e estrutura dental, permitindo a penetração de fluidos na interface e consequente recidiva de cárie.

CRIM, MATTINGLY (1980) avaliaram a microinfiltração de restaurações de resinas compostas em cavidades de classe V, variando a utilização de bisel cavo-superficial, condicionamento ácido do esmalte e agente de união. Os autores concluíram que com nenhuma das técnicas utilizadas a microinfiltração pôde ser eliminada, e que esta foi sempre mais severa nas margens cervicais, quando comparadas às margens oclusais.

NELSON et al. (1980) compararam restaurações de resina composta quimicamente ativada e de amálgama, em cavidades de classe I em molares decíduos. Após 2 anos de avaliação clínica, concluíram que não houve diferenças estatisticamente significantes quanto à adaptação marginal de ambos. Recomendam a utilização de resinas compostas como material restaurador para dentes posteriores decíduos por apresentarem bom comportamento clínico num período de até 3 anos.

HEMBREE JR., ANDREWS (1980) mostraram que a microinfiltração marginal de cavidades restauradas com resina composta pode ser reduzida com a aplicação de resina fluida, sendo a primeira camada após o condicionamento ácido e a segunda camada sobre as margens da restauração, após seu polimento final.

RETIEF, WOODS (1981) avaliaram a influência da resina de baixa viscosidade colocada sobre o esmalte condicionado, antes da inserção da resina composta em cavidades de classe V. Após a imersão dos espécimes em solução de

corante, concluíram que a aplicação da resina fluida não contribuiu para a diminuição da infiltração marginal na interface resina composta/esmalte condicionado.

BOWEN, NEMOTO, RAPSON (1983) estudaram as tensões que as resinas compostas quimicamente ativadas desenvolvem durante sua polimerização. Verificaram que durante a polimerização ocorrem esforços de tração em direção ao centro da cavidade, sendo estes responsáveis pela ocorrência de trincas ou fraturas no esmalte adjacente.

PAQUETTE et al. (1983) estudaram o comportamento das resinas compostas fotoativadas em cavidade de classe II em molares decíduos. Após o acompanhamento clínico pelo período de 12 meses, concluíram que a forma cavitária convencional e o biselamento das margens em esmalte, permitem às restaurações bom desempenho clínico, e recomendam o uso de resinas compostas para dentes decíduos posteriores.

BAUER, HENSON (1984) analisando vários materiais restauradores (metálicos e resinosos) com relação à microinfiltração, verificaram que as resinas compostas são as mais susceptíveis a falhas devido à sua baixa resistência e seu alto coeficiente de expansão térmica.

JORGENSEN, HISAMITSU (1984) estudaram “*in vitro*” a adaptação marginal de resinas compostas em cavidade de classe II. Os autores verificaram a adaptação marginal com material de impressão à base de silicone em microscopia eletrônica de varredura. Observaram fendas de 5 a 10 micrômetros nas paredes

gingivais e recomendam a utilização de resinas condensáveis na tentativa de melhorar o vedamento marginal nas paredes gengivais.

GARCIA-GODOY (1984) avaliou clinicamente o comportamento de resinas compostas quimicamente ativadas em classe II de molares decíduos. Foram restauradas 115 cavidades convencionais, com bisel cavo-superficial, condicionamento ácido das margens em esmalte e utilização do agente de união. Após o período de 12 meses, relatou excelente resultado clínico, sem perda aparente de material restaurador nas margens ou descoloração marginal que evidenciasse falhas na adaptação das restaurações.

ASMUSSEN (1985) relata a instabilidade de cor, abrasão e infiltração marginal como as principais deficiências das resinas compostas. A infiltração marginal está associada ao aparecimento de fendas, que resultam na penetração de bactérias na interface dente-restauração, ocasionando cáries secundárias, dano pulpar e descoloração marginal. As fendas marginais ocorrem devido à contração de polimerização, mas podem ser parcialmente compensadas pela expansão higroscópica das resinas. O conteúdo de partículas inorgânicas nas resinas determina seu grau de expansão higroscópica.

CRIM, SWARTZ, PHILLIPS (1985) recomendam o uso de corantes ou radioisótopos como sendo os melhores métodos para detectar a infiltração marginal de materiais restauradores. Explicam que a penetração dos traçadores é independente do tempo e da temperatura dos meios de imersão, que ambos são igualmente efetivos e que a infiltração marginal é sempre mais acentuada nas margens cervicais.

ROBERTS, MOFFA, BROKING (1985) acompanharam clinicamente restaurações de cavidades de classe II em molares decíduos, comparando o amálgama de prata e resina composta. Após 24 meses de observação, relataram excelente adaptação marginal em 92% das restaurações de resina e ausência de descoloração cavo-superficial em 81% destas. Concluem que as resinas compostas podem ser usadas com sucesso em restaurações de molares decíduos.

LUTZ et al. (1986) avaliaram a qualidade da interface dente-restauração nas margens cervicais de cavidades MOD com resina composta fotopolimerizada através de cunhas refletoras. As restaurações polimerizadas com as cunhas transparentes apresentaram melhor vedamento marginal e menor índice de fraturas marginais no esmalte circundante, quando comparadas às restaurações executadas com cunhas de madeira e matrizes metálicas.

Baseados em estudos anteriores com cunhas reflectivas, LUTZ, KREJCI, OLDENBURG (1986) propõem uma técnica restauradora para cavidades de classe II com resina composta fotoativada. Através da cunha reflectiva, uma primeira camada horizontal de resina era polimerizada na região cervical da caixa proximal; depois, um segundo incremento ocupando aproximadamente 1/3 da distância vestibulo-lingual, e o último incremento completando a caixa proximal. Toda a caixa oclusal era preenchida com o material restaurador, fotopolimerizado por oclusal. Esta técnica visava uma melhor adaptação marginal, principalmente nas paredes cervicais, as mais críticas das cavidades de classe II.

REDFORD et al. (1986) estudaram "*in vitro*", o tempo mínimo de condicionamento ácido no esmalte decíduo para propiciar uma efetiva adesão.

Foram testados os tempos de 15, 30, 60 e 120 segundos. Os melhores resultados foram encontrados com o condicionamento ácido entre 15 e 60 segundos. Em todas as amostras foram observadas áreas de esmalte intacto, independente do tempo de condicionamento. A profundidade do condicionamento aumenta com o aumento do tempo, porém a força de adesão não é melhorada nestas circunstâncias.

HOLAN et al. (1986) determinaram a microinfiltração na interface de restaurações de resina composta em cavidades de classe II em dentes decíduos. Foram preparadas cavidades convencionais de classe II, com bisel cavo-superficial, e divididos em dois grupos: Grupo A, onde o Scotchbond (3M) foi usado como agente de união dentinária; Grupo B, onde a dentina foi protegida com cimento de hidróxido de cálcio. Somente o esmalte foi recoberto pelo agente de união. Após a ciclagem térmica e imersão em solução corante, os autores concluíram que o adesivo Scotchbond (3M) não foi efetivo para prevenir microinfiltração na interface dente-material restaurador em cavidades de classe II de dentes decíduos.

ATKINS JR., RUBENSTEIN, AVENT (1986) avaliaram o comportamento clínico de restaurações de classe II com resina composta e adesivo dentinário em dentes decíduos. Após 6 meses de observação, relataram que aproximadamente 22% de restaurações foram classificadas como inaceitáveis, devido à deficiência de adaptação marginal, lesões de cárie recorrente ou perda completa das restaurações. Os autores citam como provável causa do insucesso, a presença da "smear layer", impedindo a adequada adesão da resina às estruturas dentárias.

WALTON (1987) explica que a microinfiltração marginal pode afetar as propriedades dos materiais restauradores, resultar em lesões de cárie recorrente e causar hipersensibilidade na dentina exposta, comprometendo assim a longevidade das restaurações. O autor descreve reações inflamatórias e alterações pulpares degenerativas como sendo resultado de falhas no selamento marginal, seguida de microinfiltração, invasão bacteriana e penetração de fluidos bucais na interface dente-restauração. Alega a necessidade da utilização de produtos antibacterianos previamente à inserção do material restaurador, na tentativa de prevenir a colonização e a proliferação bacteriana.

TRIADAN (1987) descreve os problemas clínicos causados pela microinfiltração entre esmalte e resina como sendo fatores de primeira importância na longevidade das restaurações. O autor afirma que a descoloração inicia entre a resina e o esmalte previamente condicionado, afetando grosseiramente a estética, evoluindo e levando à separação da restauração das paredes cavitárias. Explica que a sensibilidade dolorosa é decorrente da irritação dentinária exposta aos fluidos bucais e que a cárie secundária inicia ao longo dos túbulos dentinários e a partir daí facilmente se expande para regiões mais profundas da dentina.

FINGER , OHSAWA (1987) avaliaram a adaptação marginal num estudo “*in vitro*” de sistemas adesivos/resinas compostas. Foram confeccionadas cavidades cilíndricas, com todas as margens em dentina, onde a resina era inserida com seringas. As amostras foram estocadas em solução salina por 10 minutos, 24 horas, 1 e 4 semanas. Os autores concluíram em que nenhum dos grupos o selamento marginal foi ideal, e que os “gaps” estavam presentes nas paredes cervicais e não nas oclusais. Verificaram ainda que as maiores fendas foram

encontradas no grupo onde a estocagem durou apenas 10 minutos. Explicam que os “gaps” diminuem gradualmente devido à absorção de água pelo material restaurador, e assim concluem que uma perfeita adaptação marginal inicial não necessariamente garante um selamento total, pois o estresse mecânico e/ou térmico pode comprometer a integridade marginal e aumentar a profundidade dos espaços ao longo da interface dente/restauração.

DAVILA, GWINNETT, ROBLES (1988) realizaram um estudo “*in vitro*” para determinar se as fendas na interface resina/tecido dental visíveis ao microscópio eletrônico de varredura são realmente produzidas pela contração de polimerização ou se são resultado da dissecação das amostras a serem analisadas. Foram realizadas restaurações de cavidades de classe I com sistema adesivo dentinário/resina composta, e metade das amostras sofreu ciclagem térmica. Pela avaliação ao microscópio eletrônico de varredura todas as amostras avaliadas pela penetração de corante apresentaram infiltração marginal, sugerindo que os sistemas adesivos utilizados não preveniram a microinfiltração marginal.

TONN, RYGE (1988) avaliaram restaurações de resina composta em cavidades de classe I e II em molares decíduos, todas com preparo convencional e bisel cavo-superficial. Após 4 anos de observação clínica, relatam que 100% das restaurações apresentavam boa estabilidade de cor, 86% não apresentavam descoloração marginal, e 90% mantiveram um contato proximal estável. Os autores recomendam a utilização de resinas compostas para molares decíduos, relatando que neste estudo clínico nenhum caso de sensibilidade pós-operatória foi observado.

GARCIA-GODOY, MALONE (1988) avaliaram “*in vitro*” a microinfiltração ao redor de restaurações de classe V com diversas resinas compostas. As margens em esmalte foram biseladas e como material de base foi usado cimento de ionômero de vidro. Após ciclagem térmica e imersão em corante, os autores descreveram que nenhuma das amostras apresentou infiltração na margem oclusal dos preparos, porém a maioria delas mostrou acentuada infiltração cervical. Os autores concluem que a base de cimento de ionômero de vidro não reduziu a infiltração, pois a força de contração de polimerização da resina composta é maior que a força de união entre o cimento e a dentina, causando o deslocamento do cimento das paredes cavitárias, dando margem à ampla infiltração.

HINOURA, SETCOS, PHILLIPS (1988) avaliaram a integridade marginal de restaurações de classe II e grau de penetração de um corante, em preparos cavitários convencionais e conservadores. Todas as margens cavitárias estavam localizadas em esmalte. Foram utilizadas resinas de baixa e de alta viscosidade, inseridas em pequenos incrementos. Após ciclagem térmica, os autores observaram que as restaurações realizadas nos preparos biselados apresentaram melhor adaptação marginal, e que de um modo geral, a adaptação marginal da região cervical foi de qualidade acentuadamente inferior em relação à oclusal.

VARPIO, WARFVINGE, NORÉN (1990) estudaram clinicamente a adaptação marginal e penetração bacteriana em restaurações com resina composta de preparos de classe II em molares decíduos. Os preparos eram biselados buco-lingualmente com discos diamantados nas caixas proximais, e todas as cavidades foram lavadas com solução de clorexidina a 0,1% previamente ao procedimento restaurador com resina composta quimicamente ativada. Os resultados mostraram

que 95% das restaurações apresentaram sub ou sobre-contorno na caixa proximal e porosidades, falhas estas atribuídas à condensação insuficiente do material restaurador. As fendas marginais cervicais estavam presentes em 42% das restaurações, enquanto que 75% delas apresentavam nítida infiltração bacteriana, sugerindo a ineficácia da solução antimicrobiana. Os autores sugerem a utilização de técnicas incrementais de restauração com resinas fotoativadas na tentativa de diminuir as falhas de condensação e a contração de polimerização.

FITCHIE et al. (1990) estudaram “*in vitro*” a microinfiltração de restaurações com sistemas adesivos dentinários/resina composta em cavidades de classe V, com a margem cervical em cimento ou dentina. Quando comparadas a restaurações com cimento de ionômero de vidro, as restaurações com resinas compostas apresentaram maior grau de microinfiltração na interface resina/cimento ou resina/dentina, mostrando que os adesivos dentinários não foram efetivos no selamento das margens cervicais.

SOH, HENDERSON (1990) avaliaram “*in vitro*” a adaptação marginal dentinária (oclusal, cervical, mesial e distal) em restaurações com resina composta, com e sem o uso de agentes adesivos dentinários. Os resultados mostraram que as fendas marginais não foram diferentes nas restaurações tratadas ou não com os adesivos dentinários. Quanto ao tamanho, as fendas eram completamente uniformes em quaisquer das margens, mostrando que a adesão dos materiais restauradores à dentina não é afetada pela localização das margens cavitárias. Os autores afirmam que os adesivos dentinários reduziram o tamanho das fendas marginais, porém não tiveram influência no padrão de contração das resinas compostas.

COOLEY, TSENG, BARKMEIER (1991) avaliaram “*in vitro*” a força de adesão de adesivos dentinários em cavidades de classe V, com a margem cervical em dentina ou cimento. A microinfiltração marginal foi determinada pela penetração de corante, em comparação a restaurações com amálgama. Todas as amostras apresentaram microinfiltração em todas as margens, sendo sempre mais severa nas margens cervicais. A adaptação marginal das restaurações com resinas compostas foi melhor quando comparada às restaurações de amálgama. Os autores relatam ótima resistência de adesão encontrada nos sistemas adesivos utilizados, porém afirmam que estes não foram capazes de evitar a microinfiltração.

TAYLOR, LYNCH (1992) num trabalho de revisão sobre a adaptação marginal de resinas compostas diretas, explicam como diferentes fatores devem ser analisados e deveriam ser padronizados para estudos mais conclusivos. Consideram a forma e o tamanho das cavidades, a localização das suas margens, as diferentes técnicas de inserção, a escolha do material restaurador e a influência das bases sobre a adaptação marginal como fatores a serem discutidos, além da evidente contração de polimerização das resinas compostas.

EICK et al. (1993a) utilizaram o ácido maleico a 10% como agente condicionante da dentina, e testaram “*in vitro*” a força de união de sistemas adesivos dentinários. Os autores concluíram que os sistemas adesivos que não desnaturavam completamente as fibras colágenas, mantendo uma rede de fibras remanescentes junto à “*smear layer*”, produzem maior resistência de adesão, geralmente acima de 20 Mpa. Neste trabalho, a maioria das falhas ocorreu na estrutura dentinária ou na resina composta, e não estritamente na interface dente-restauração.

EICK et al. (1993b) demonstraram que efetividade da união dos sistemas adesivos depende da umidade dentinária, das características de penetração destes adesivos e de sua reatividade com a superfície dentinária tratada. Concluem que o desenvolvimento das resinas compostas, eliminando o fator contração de polimerização e o uso de adesivos dentinários que pudessem resistir a essa força, seriam responsáveis pelo aumento da longevidade das restaurações de resina composta.

GRIEVE, SAUNDERS, ALANI (1993) avaliaram “*in vitro*” a microinfiltração marginal de restaurações de classe V com sistemas adesivos/resinas compostas. Após análise dos resultados pela penetração de isótopos radioativos, encontraram microinfiltração em todas as amostras, independente da marca comercial dos diferentes materiais restauradores testados. Os autores relatam que as cavidades com bisel cavo-superficial mostraram menor grau de infiltração, porém não recomendam seu uso em margens cavitárias oclusais, pela possibilidade de fratura da fina camada de resina estendida sobre o bisel.

FITCHIE et al. (1993) compararam a microinfiltração marginal com o uso de diferentes adesivos dentinários em restaurações de cavidades de classe V. Após 60 dias as restaurações mostraram grande aumento da microinfiltração nas margens cervicais em comparação às margens oclusais. Neste trabalho os autores não encontraram correlação entre a microinfiltração e a contração de polimerização das resinas compostas ou seu coeficiente de expansão térmica.

NAKAZAWA, ISHIKAWA (1993) estudaram a reação pulpar por exames histo-patológicos de dentes que haviam sido restaurados com sistemas adesivos dentinários/resinas compostas. Os “gaps” estavam presentes em todas as amostras, resultando em invasão bacteriana e irritação pulpar nos mais diversos graus.

PRATI et al. (1994) avaliaram as variações da microinfiltração marginal ao longo do tempo em cavidades de classe II restauradas com adesivo dentinário e resina composta. O estudo foi feito pela penetração de corante, em diferentes intervalos de tempo. Os resultados mostraram que imediatamente após a inserção do material restaurador o grau de microinfiltração foi maior em relação à análise feita no período de 2 dias após, o que foi atribuído à elasticidade das resinas nos primeiros minutos e à expansão higroscópica ainda não completa nesta fase. Após 4 a 8 semanas todas as restaurações mostraram aumento de permeabilidade, sugerindo que a expansão higroscópica é insuficiente para compensar a degradação hidrolítica, já que esta permanece por um período de tempo maior que a fase de absorção de água das resinas. A avaliação após 10 meses não mostrou resultados diferentes estatisticamente dos encontrados no período de 4 a 8 semanas. Os autores concluem que houve falha na estabilidade da “smear layer” e na sua reação com os sistemas adesivos utilizados.

DERHAMI, COLI, BRÄNNSTRÖM (1995) salientam que a formação dos “gaps” nas restaurações de classe II de resinas compostas é mais evidente nas paredes cervicais, geralmente localizada em cimento e/ou dentina. Os autores avaliam a adaptação das margens cervicais, em cavidades de classe II com sulcos de retenção nos ângulos áxio-proximais, restauradas com dois incrementos

horizontais de resinas compostas. Após a avaliação pela penetração de corante, os autores descrevem que todos os grupos testados mostraram índices de microinfiltração similares, e nenhum deles foi efetivo para a obtenção de um selamento marginal cervical ideal. Todos os sistemas adesivos testados e comparados ao tratamento executado com solução de EDTA a 0,2% aplicado no lugar do primer após o condicionamento ácido, foram incapazes de prevenir os “gaps” cervicais.

CHRISTENSEN (1996) explica que o condicionamento ácido da dentina é um procedimento seguro, e que o dente deve ser seco somente por 1 ou 2 segundos, sem desidratação excessiva antes da colocação do primer. A polimerização do agente de união é inibida pelo oxigênio, portanto se este for seco excessivamente, resultando numa espessura muito fina, não haverá polimerização completa. Ainda para assegurar uma melhor adaptação marginal, recomenda que as resinas compostas sejam inseridas em camadas, com cerca de 0,5mm de espessura cada uma nas caixas proximais de cavidades de classe II.

HILTON, SCHWARTZ, FERRACANE (1997) avaliaram “*in vitro*” a adaptação marginal de restaurações de classe II com sistemas adesivos/resinas compostas. Foram utilizadas resinas química e fotoativadas, com variação nas técnicas de inserção, onde foram seguidas as devidas orientações dos fabricantes para a execução dos procedimentos restauradores. Após a avaliação por penetração de nitrato de prata, os resultados mostraram que todas as amostras apresentaram falhas nas margens cervicais e nenhuma combinação de resina química e fotoativada mostrou ser vantajosa. A microinfiltração no esmalte oclusal foi consideravelmente menor quando comparada às margens cervicais, e as técnicas

incrementais de indução da contração de polimerização foram incapazes de melhorar a adaptação marginal cervical.

3.2 TÉCNICAS DE RESTAURAÇÃO DE CLASSE II COM RESINAS COMPOSTAS:

MACK (1970) foi o primeiro pesquisador a avaliar o comportamento de resinas compostas em dentes decíduos. Utilizou uma resina composta convencional em restaurações de todos os tipos de preparos, em pacientes de clínica particular. Após 1 ano de acompanhamento clínico de 2700 superfícies restauradas, o autor concluiu que o material restaurador utilizado mostrou-se satisfatório, apresentando-se em perfeitas condições quanto à anatomia de superfície, estabilidade de cor e adaptação marginal nos molares decíduos avaliados.

SMUTKA, JEDRYGHOWSKI, CAPUTO (1978) analisaram os efeitos de pré-tratamentos no esmalte em relação à força de adesão entre resina composta e esmalte decíduo. Testaram a remoção mecânica da camada externa, diferentes tempos de condicionamento ácido e o uso de um agente de união. Os melhores resultados foram encontrados no grupo que recebeu condicionamento ácido e agente de união, não havendo diferença quanto ao tempo do ataque ácido.

A remoção mecânica da camada de esmalte aprismático não mostrou resultados estatisticamente melhores.

MORRIS et al. (1979) compararam laboratorialmente o comportamento de restaurações de classe II com resina composta e amálgama em molares decíduos, durante 42 meses. Os autores encontraram falhas em 22,9% das restaurações de resina composta, contra 6,9% nas de amálgama. As restaurações de resina apresentaram fraturas no istmo e cárie recorrente, o que serviu para que os autores contra-indicassem a utilização de resinas compostas em classe II de molares decíduos.

TONN, RYGE, CHAMBERS (1980) avaliaram clinicamente o comportamento de uma resina composta e de um amálgama, em restaurações de classe II em molares decíduos. Todos os preparos foram protegidos com cimento de hidróxido de cálcio e ao final de 2 anos de acompanhamento, os autores concluíram que as restaurações com resina apresentaram maior desgaste oclusal. Porém, quanto à adaptação marginal, ambos os materiais tiveram comportamento semelhante.

JORGENSEN, HISAMITSU (1984) avaliaram “*in vitro*” a adaptação marginal de restaurações mesio-oclusais com resina composta. Preconizam a inserção da resina com uma seringa tipo Centrix e sua condensação com calcadores de amálgama. Somente a caixa proximal foi preenchida em incrementos (2 a 5, dependendo do tamanho da cavidade), e a porção oclusal restaurada com inserção única. Os resultados mostraram que não houve diferença significativa na adaptação marginal quando se compara o número ou espessura das camadas de resina inseridas na caixa proximal. Salientam que a condensação adequada das camadas

pode prevenir os “gaps” entre esmalte e resina na porção proximal de restaurações de classe II. Os autores concluem que o relaxamento da tensão elástica induzida nas partículas de carga da resina durante a condensação, compensa completamente a contração de polimerização linear da resina composta.

MYERS, BUTTS (1985) estudaram a topografia do esmalte cavo-superficial de preparos cavitários em dentes decíduos após a confecção de bisel. Os preparos cavitários receberam bisel de 1mm de extensão, com angulação de 45°. As amostras foram restauradas com resina composta, variando-se o tempo de condicionamento ácido do esmalte. Após a análise pela microscopia eletrônica de varredura, os autores observaram que o bisel confeccionado removeu a camada de esmalte aprismático, e que o esmalte subjacente apresentou as características típicas de um esmalte condicionado, independente do tempo utilizado para o condicionamento ácido.

TONN, RYGE (1985) avaliaram o comportamento clínico de restaurações de classe II com resina composta fotoativada e agente de união, em molares decíduos. Os preparos cavitários utilizados foram os convencionais para amálgama, acrescidos de bisel cavo-superficial com 1mm de extensão. Após 2 anos de observação, os autores encontraram ótimo desempenho clínico das restaurações, sendo que 99% apresentaram estabilidade de cor e 87% ausência de pigmentação nas margens cavo-superficiais.

ONDENBURG, VANN JR., DILLEY (1985) avaliaram o comportamento de resinas fotoativadas em diferentes preparos cavitários para classe II em molares decíduos. Utilizaram preparo convencional, preparo com bisel

cavo-superficial e um preparo modificado, no qual somente o esmalte afetado foi removido para acesso à lesão. Após 2 anos de observação, os resultados mostraram bom desempenho clínico em todos os grupos, sem o aparecimento de sensibilidade pós-operatória ou lesões de cárie recorrente. As cavidades com bisel cavo-superficial apresentaram melhor integridade marginal, e as cavidades com o preparo modificado apresentaram maiores falhas na integridade marginal e pigmentação interfacial.

LUTZ, KREJCI, OLDENBURG (1986) afirmam que a contração de polimerização característica das resinas compostas varia entre 2% a 3,2% do seu volume, o que torna impossível uma boa adaptação marginal nas restaurações convencionais de resinas. Com este fundamento, realizaram um estudo “*in vitro*” com o objetivo de avaliar a adaptação marginal de restaurações de classe II com resina composta. Os autores propõem uma técnica de restauração por incrementos de resina, iniciando por uma primeira porção horizontal na região cervical da caixa proximal, fotopolimerizado por cunha reflectiva. Segue-se a segunda porção de resina verticalmente, fotopolimerizada por vestibular, e a terceira porção também vertical, fotopolimerizada por lingual. Toda a caixa oclusal é preenchida por uma só porção de resina polimerizada oclusalmente. Objetivam desta forma induzir os vetores da contração de polimerização a serem coincidentes com as forças do agente de união às paredes cavitárias. Com esta técnica os autores conseguiram bons resultados no que diz respeito à adaptação marginal das restaurações de classe II.

Ainda no mesmo trabalho, os autores testam a utilização de uma base de cimento de ionômero de vidro com o objetivo de diminuir o volume de resina

necessária para o preenchimento da cavidade, e conseqüentemente diminuir a contração de polimerização total. Os resultados mostraram que o condicionamento ácido sobre o cimento de ionômero de vidro resultou na eliminação da superfície interna livre, espaço este que seria ocupado para o “acomodamento” da resina no momento da polimerização. Face a tais resultados, os autores recomendam a utilização de uma base de cimento de ionômero de vidro em restaurações de classe II, porém, sem que este receba condicionamento ácido.

LACY (1987) num trabalho em que descreve o desempenho de resinas compostas em dentes posteriores, concluiu que as resinas fotopolimerizadas devem ser introduzidas nas cavidades através de pequenos incrementos, objetivando reduzir a contração de polimerização final.

LUI et al. (1987) analisaram a integridade marginal e a microinfiltração em restaurações de classe II, comparando várias resinas compostas e procedimentos técnicos. As restaurações foram efetuadas com dois incrementos de resina, inseridos com seringa e condensados com instrumentos plásticos. Após a termociclagem e penetração de radioisótopos na interface dente/restauração, os autores não observaram diferenças significantes nas restaurações confeccionadas com resinas química ou fotoativadas. As restaurações realizadas pela técnica incremental apresentaram menor microinfiltração quando comparadas às feitas com preenchimento único. Em todos os grupos a margem cervical apresentou a pior adaptação marginal, atribuída aos efeitos da contração de polimerização, condensação inadequada e à dificuldade de preenchimento da caixa proximal.

DONLY et al. (1987) quantificaram a deflexão cuspídea produzida pela contração de polimerização, comparando diferentes técnicas de condensação e polimerização de resinas compostas em molares decíduos. Os dentes foram moldados com material borrachóide antes e após a realização das restaurações. Os resultados mostraram que as restaurações condensadas e fotopolimerizadas em um único bloco apresentaram maior deflexão cuspídea. Já, as restaurações condensadas e fotopolimerizadas em incrementos buco-linguais resultaram em menor deflexão das cúspides, mostrando resultados intermediários a técnica de incrementos gengivo-oclusais.

KREJCI, LUTZ, KREJCI (1988) avaliaram a influência de cinco materiais utilizados como base (cimento de ionômero de vidro com e sem condicionamento ácido, cimento de fosfato de zinco e cimento de hidróxido de cálcio auto e fotoativado) em restaurações de classe II com resina composta fotopolimerizada. As restaurações foram executadas com inserção de três incrementos, sofreram carga mecânica e ciclagem térmica. A avaliação foi feita pela penetração de corante e observação ao microscópio eletrônico de varredura da morfologia da interface dente/restauração. Os autores concluíram que as restaurações que não receberam base incorporaram os maiores valores de estresse residual e estavam sujeitas às maiores alterações de volume, ocorrendo falhas na adaptação marginal e fraturas no esmalte cavo-superficial.

LECLAIRE et al. (1988) compararam os efeitos de uma técnica restauradora com dois incrementos e uma técnica de inserção única de resinas compostas fotoativadas. Neste estudo “*in vitro*” as restaurações se estendiam além da junção cimento-esmalte, onde foi analisada a adaptação marginal após a

penetração de nitrato de prata. Os resultados mostraram que as cavidades restauradas em dois incrementos apresentaram melhor vedamento marginal, independente do tipo de agente de união utilizado. Os autores concluíram que as áreas sem margens de esmalte estão mais sujeitas à microinfiltração, pois a adesividade da resina ao esmalte é mais forte que a da resina ao cimento ou à dentina. Observaram ainda que as restaurações contraem próximo ao ponto de adesão mais forte, e que a técnica de restauração em dois incrementos pode compensar esta contração de polimerização, principalmente se menor quantidade de resina for inserida na segunda etapa.

FISBEIN et al. (1988) determinaram o efeito do uso de um adesivo dentinário e de uma técnica de condensação por incrementos, sobre a microinfiltração em restaurações de classe II com resina composta, em molares decíduos. Os preparos cavitários possuíam todas as margens em esmalte, que foram biseladas e condicionadas. Após ciclagem térmica e penetração de corante, os autores observaram melhor vedamento marginal nas restaurações executadas pela técnica incremental e com o uso dos adesivos dentinários. Em todos os grupos a microinfiltração foi menor nas margens oclusais que nas cervicais, e nenhuma das técnicas utilizadas eliminou totalmente o fenômeno da microinfiltração.

HINOURA, SETCOS, PHILLIPS (1988) estudaram laboratorialmente as margens cervicais de restaurações de classe II com resinas compostas. Todas as cavidades possuíam margens cervicais em esmalte, e sua configuração variou de preparos convencionais (segundo Black) a preparos conservativos, com e sem bisel cavo-superficial. Os procedimentos restauradores variaram de inserção incremental com seringas, à condensação com instrumentos plásticos de várias camadas de

resina. Após análise ao microscópio eletrônico de varredura os autores não observaram diferenças quanto à adaptação marginal quando se avaliou a técnica de inserção e condensação da resina. Todas as cavidades preparadas com bisel apresentaram melhor vedamento marginal quando comparadas às sem bisel cavo-superficial. Os autores concluíram que as cavidades conservativas apresentaram os melhores resultados por terem menor volume de material restaurador, e conseqüentemente menor contração de polimerização total. Em todos os grupos as margens cervicais mostraram qualidade inferior de vedamento marginal, em relação às margens oclusais e proximais, provavelmente devido à dificuldade de condensação da resina e à menor quantidade de esmalte condicionado neste local.

KEMP-SCHOLTE, DAVISON (1988) estudaram o comportamento clínico de restaurações de resina composta, variando o método de inserção do material restaurador. Os autores propõem o selamento das fendas marginais (resultantes da contração de polimerização da resina) após o acabamento final da restauração, com a utilização de uma resina não particulada de baixa viscosidade. Experimentalmente, mostrou-se que este procedimento pode promover um melhor vedamento marginal nas restaurações com resinas compostas.

BEN-AMAR et al. (1988) avaliaram “*in vitro*” o efeito de retenções em forma de ranhuras na porção proximal de restaurações de classe II com resinas fotoativadas. As retenções foram preparadas nos ângulos áxio-vestibular e áxio-lingual e na parede gengival das cavidades. As amostras foram restauradas com diferentes procedimentos técnicos, mas sempre com condicionamento ácido e adesivo dentinário. A microinfiltração marginal foi avaliada pela penetração de corante, e os resultados mostraram que quando a resina foi inserida e polimerizada

por incrementos a infiltração marginal foi significativamente reduzida. Os autores não observaram vantagem na utilização dos sulcos retentivos nos preparos cavitários.

KOENIGSBERG, FUKS, GRAJOWER (1989) avaliaram a efetividade de 3 técnicas restauradoras (incrementos gengivo-oclusais, vestibulo-linguais e inserção única) sobre a infiltração marginal em restaurações de classe II com resina composta. Todos os preparos possuíam margens cervicais em esmalte, receberam condicionamento ácido e adesivo dentinário, e foram restaurados com o auxílio de matriz transparente. Após termociclagem e imersão no corante, a microinfiltração foi quantificada. Os autores concluíram que a técnica incremental vestibulo-lingual apresentou a menor infiltração nas paredes cervicais, porém todas as técnicas foram similares no vedamento marginal oclusal. Em todos os grupos o mais baixo grau de microinfiltração foi encontrado nas margens oclusais e nenhum dos métodos utilizados promoveu margens cervicais perfeitamente seladas.

EIDELMAN, FUKS, CHOSACK (1989) avaliaram clinicamente 60 restaurações de classe II com resina composta, pelo período de 1 ano. As restaurações foram feitas com a utilização de matriz de aço e cunha de madeira, todas com proteção de cimento de hidróxido de cálcio, condicionamento ácido e adesivo dentinário. Foram utilizadas técnicas de restauração por incrementos e inserção única. Os resultados da observação clínica mostraram alto sucesso na adaptação oclusal, contrastando com a inadequada adaptação cervical encontrada em 40% dos casos. Os autores não encontraram diferenças significantes na adaptação marginal com a utilização das técnicas incrementais ou de única inserção.

DONLY et al. (1989) avaliaram “*in vitro*” a deflexão cuspídea causada pela contração de polimerização de resinas compostas em cavidades MOD. Várias técnicas de restauração foram testadas e a tensão cuspídea medida na parede vestibular de cada dente restaurado. Os autores concluíram que a deflexão cuspídea interna é proporcional à contração de polimerização do material restaurador. Encontraram os melhores resultados quando foi utilizado um “insert” (com aproximadamente 1mm menor que a dimensão vestibulo-lingual da caixa proximal) pressionado sobre uma primeira porção de resina na parede gengival. Após sua polimerização, segue-se a complementação da cavidade em pequenos incrementos. Os autores concluem que a contração de polimerização é proporcional ao volume de resina em cada incremento, e que os “inserts” tem a função de reduzir a contração total do material restaurador.

EAKLE, ITO (1990) investigaram 4 métodos de inserção incremental de resina composta em preparos de classe II, quanto à microinfiltração marginal cervical. Os grupos foram restaurados com um único incremento, duas porções horizontais na caixa proximal, duas porções diagonais na caixa proximal, e o último grupo com base de cimento de ionômero de vidro e duas camadas diagonais de resina na caixa proximal. Após ciclagem térmica e avaliação pela penetração de nitrato de prata, os autores observaram que a técnica de inserção diagonal produziu menor infiltração marginal nas margens cervicais. A base de cimento de ionômero de vidro não preveniu a microinfiltração, provavelmente porque sua força de adesão à dentina não resistiu à contração de polimerização da resina à qual estava aderido. Os autores concluíram que a contração de polimerização das resinas pode romper sua adesão à dentina e até mesmo ao esmalte, e que nenhuma das técnicas avaliadas foi capaz de evitar a microinfiltração extensiva nas margens cervicais.

CHEUNG (1990) realizou um estudo “*in vitro*” determinando a extensão da infiltração nas margens cervicais de restaurações de classe II com resina composta. No 1º grupo as caixas proximais terminavam a 0,5mm abaixo da junção amelo-cementária, onde foi aplicado cimento de ionômero de vidro na superfície dentinária. No 2º grupo as caixas proximais terminavam 0,5mm acima da junção amelo-cementária e somente a superfície de esmalte foi condicionada. Todas as cavidades foram restauradas por incrementos de resina composta, polidas e termocicladas. A infiltração marginal foi detectada pela penetração de nitrato de prata, onde os resultados mostraram que nenhum dos métodos testados ou suas combinações foram efetivas para eliminar a microinfiltração nas margens cervicais.

CIUCCHI, BOUILLAGUET, HOLZ (1990) avaliaram a adaptação marginal de restaurações proximais com resina composta através da penetração de corantes. Utilizaram sistema adesivo dentinário, variando os métodos de restauração (incrementos horizontais ou inserção única) e do conjunto cunhas/matrizes (cunhas reflectivas/matriz transparente ou cunhas de madeira/matriz metálica). No grupo controle as restaurações foram confeccionadas com amálgama. Metade das amostras foi termociclada, e a outra metade analisada ao microscópio eletrônico de varredura. Os resultados mostraram que os efeitos causados pela termociclagem não foram responsáveis por diferenças estatísticas. Os autores concluíram que as técnicas diretas utilizadas não produziram selamento marginal efetivo, tanto no esmalte quanto no cimento ou dentina, e que deixaram muito a desejar quando comparadas às restaurações proximais com amálgama.

FERRARI, MASON, BERTELLI (1990) avaliaram clinicamente a integridade marginal, a estabilidade de cor e a forma anatômica de 60 restaurações

de resina composta com a utilização de sistemas adesivos dentinários. Todas as restaurações foram executadas com a inserção e polimerização de pequenos incrementos com a finalidade de reduzir a contração de polimerização da resina composta. Após 2 anos de acompanhamento os autores observaram 80% de restaurações com perfeita integridade marginal, estabilidade de cor e forma anatômica. Os autores afirmam que os bons resultados clínicos e a ausência de sensibilidade pós-operatória são o resultado da correta utilização dos sistemas adesivos e resinas compostas, providenciando perfeita adesão entre as superfícies cavitárias e o material restaurador.

FUKS, CHOSACK, EIDELMAN (1990) avaliaram clinicamente restaurações de classe II com resinas compostas, comparando a técnica de incrementos horizontais e de inserção única. Os autores encontraram defeitos na adaptação cervical em 36% das restaurações, espaços evidentes na margem gengival em 58% e cáries secundárias em 33% das restaurações. As lesões de cárie estavam clinicamente presentes mesmo quando a imagem radiográfica não as evidenciava. Não foram encontradas diferenças quanto às técnicas restauradoras utilizadas. Os autores atribuem os defeitos cervicais à contração de polimerização da resina e à sua dificuldade de condensação nas caixas proximais.

VIEIRA (1991) avaliou laboratorialmente a infiltração marginal de restaurações de resina composta em preparos de classe II em molares decíduos. Foram utilizadas duas técnicas restauradoras incrementais, no sentido cérvico-oclusal e com a técnica proposta por LUTZ (1985), onde o primeiro incremento horizontal é polimerizado através de cunha reflectiva e os demais no sentido vestibulo-lingual, polimerizados através da matriz transparente. As amostras foram

termocicladas e submetidas à penetração de corante. A avaliação também foi feita pela análise das moldagens dos preparos ao microscópio eletrônico de varredura. O autor concluiu não haver diferença significativa entre a microinfiltração marginal ocorrida nos molares decíduos restaurados pelas diferentes técnicas. Observou que o forramento com cimento de ionômero de vidro tende a diminuir significativamente a infiltração marginal, em relação à observada nas cavidades em que o forramento não foi realizado.

CROLL, DONLY (1992) afirmam que as cavidades devem ser restauradas com dois ou três incrementos de resina composta, pois em pequenas porções a contração de polimerização é minimizada e a adaptação marginal é melhorada pela diminuição da distorção dimensional do material restaurador. Quando combinadas com adesivos dentinários, as resinas compostas podem ser intimamente adaptadas às paredes cavitárias, diminuindo a infiltração marginal. Este sistema restaurador dispensa preparos mecânicos retentivos na forma cavitária.

PAVARINI, VONO, CUNHA (1992) num trabalho de revisão de literatura considerando o emprego de resinas compostas para dentes decíduos posteriores, salientam as vantagens destes materiais quando comparados ao amálgama, como sendo superiores no fator estética, condutibilidade térmica, resistência a fraturas nos dentes restaurados, além da possibilidade de se executar preparos conservadores. Recomendam que as cavidades ocluso-proximais sejam restauradas em incrementos oblíquos, de espessura variando de 1 a 1,5mm, a partir da parede cervical da caixa proximal, até o preenchimento à altura da parede pulpar. Afirmam que desta forma há uma redução na contração de polimerização, além da diminuição do risco de aparecimento de bolhas. Segundo os autores, este

procedimento não causa perda substancial na força de união nas interfaces do material restaurador fotoativado.

KOMATSU, HOLLAND JR., MESTRENER (1992) avaliaram laboratorialmente os “gaps” cervicais em restaurações de classe II com resinas compostas. Foram utilizadas duas técnicas restauradoras (inserção única ou dois incrementos horizontais) e variados procedimentos de fotopolimerização (através de cunhas reflectivas e matrizes plásticas ou somente por oclusal, quando se utilizou matrizes metálicas). As amostras foram imersas em corante por 24 horas e observadas ao microscópio óptico. Os melhores resultados foram encontrados nas restaurações realizadas pela técnica incremental, com a utilização de matriz transparente e cunha reflectiva. Os autores concluem que as forças da contração de polimerização excedem às de coesão da resina às estruturas dentais, e que as fendas cervicais são resultado da contração de polimerização em direção à fonte de luz.

HOLAN et al. (1992) avaliaram clinicamente restaurações de classe II em molares decíduos durante 18 meses. As paredes áxio-pulpaes foram protegidas com um cimento de hidróxido de cálcio, receberam condicionamento ácido em esmalte e dentina, e duas camadas de adesivo dentinário em todas as paredes cavitárias. Foram utilizadas cunhas reflectivas e matrizes plásticas em todas as restaurações. As cavidades foram preenchidas com 4 porções de resina fotopolimerizada. Após observação clínica, os dentes foram extraídos, e a infiltração marginal avaliada pela penetração de corante. Os resultados revelaram microinfiltração nas margens cervicais em todas as restaurações, sugerindo que a técnica utilizada não foi eficaz no selamento marginal. Os autores observam que a

severa infiltração marginal encontrada, contrasta com a excelente aparência clínica e radiográfica das restaurações.

TERUYA et al. (1992) propõem uma técnica restauradora para cavidades de classe II com a utilização de “inserts” de resina pré-polimerizada. Utilizaram sistema de adesivos dentinários e um número de “inserts” compatível com o tamanho da cavidade, em todo o corpo da restauração. Após avaliação clínica, concluíram que os “inserts” possibilitaram uma melhor condensação da resina e facilitaram a obtenção dos contatos proximais, além de favorecerem uma diminuição da sensibilidade pós-operatória devido à redução da contração de polimerização (os “inserts” sofreram previamente sua inerente contração).

SHAHANI, MENEZES (1992) avaliaram o selamento das margens cervicais de restaurações de classe II com resinas compostas. Neste estudo “*in vitro*” foram utilizadas técnicas incrementais e de inserção única, e avaliados os efeitos de sulcos retentivos nos ângulos áxio-proximais. As cavidades restauradas pela técnica incremental e preparadas com sulcos retentivos mostram-se melhores quanto à adaptação cervical. A redução na microinfiltração oferecida pela técnica incremental isoladamente, não foi o suficiente para que esta seja recomendada com a finalidade de reduzir as fendas cervicais resultantes da contração de polimerização. Os sulcos retentivos reduziram significativamente a microinfiltração nas cavidades restauradas pela técnica incremental, bem como nas restauradas por inserção única.

PUCKETT et al. (1992) compararam laboratorialmente a microinfiltração marginal resultante da combinação de vários sistemas adesivos e

resinas compostas. Foi utilizada uma base de cimento de ionômero de vidro e as cavidades restauradas variando-se a técnica de inserção. Os autores não encontraram diferenças significantes na contração de polimerização dos vários materiais resinosos testados e a técnica de restauração por incrementos só mostrou melhores resultados em alguns casos, não sendo capaz de melhorar a microinfiltração marginal na grande maioria das amostras avaliadas.

BEETZEN et al. (1993) estudaram uma técnica de polimerização de resinas fotoativadas com o uso de um cone plástico transparente acoplado à ponta do aparelho fotopolimerizador. Avaliaram laboratorialmente a microdureza e as porosidades presentes na porção cervical de restaurações de classe II, variando a técnica restauradora. No 1º grupo as cavidades foram restauradas com duas porções horizontais de resina composta, e no 2º grupo, a ponta do cone transparente foi pressionada sobre a 1ª porção da resina inserida na parede cervical da caixa proximal, e no momento da polimerização a luz era distribuída de forma hemisférica. Os autores mensuraram a dureza Vickers das superfícies cervicais 1 e 24 horas após a fotopolimerização das restaurações. As superfícies cervicais foram fotografadas em estereomicroscópio e o número de porosidades contado em fotografias. Os resultados mostraram significativo aumento da microdureza em todas as restaurações polimerizadas com o cone transparente, bem como uma considerável redução no número de porosidades cervicais com a referida técnica.

TANI et al. (1993) estudaram a contração de polimerização de resinas quimicamente ativadas e concluíram que este fator é sempre a principal causa da formação dos “gaps” marginais. Os autores sugerem a utilização de “inserts” ou “megafillers” pré-polimerizados nas restaurações de dentes posteriores, visando a

redução da contração de polimerização do material restaurador. Em cada cavidade devem ser inseridas três porções pré-polimerizadas, de forma a ocupar cerca de 30% a 38% do volume da resina composta total, com a finalidade de se obter uma melhor adaptação marginal.

CROLL (1993) pesquisou técnicas de restauração de cavidades de classe II com resinas fotopolimerizadas. O autor recomenda que o material restaurador seja injetado com seringas tipo Centrix e condensado com calcadores para amálgama em direção cervical. Devem ser inseridas e polimerizadas pequenas porções da resina, com o objetivo de reduzir a contração de polimerização. Após o término da restauração as margens cavitárias devem ser seladas novamente com o agente adesivo (“rebonding”) com a finalidade de preencher os “gaps” deixados pela contração de polimerização. O autor salienta que o uso de matriz transparente não traz vantagem alguma, se a cavidade for preenchida em pequenos incrementos.

COLI, BRÄNNSTRÖM (1993) realizaram um estudo “*in vitro*” avaliando a margem cervical (em cimento ou dentina) de restaurações de resina composta. Foram utilizadas diversas marcas comerciais de sistemas adesivos e resinas fotopolimerizadas em cavidades preparadas com dois sulcos de retenção na parede cervical.. Compararam a técnica de restauração com única inserção e matriz transparente, polimerizada por cervical e oclusal, com a técnica de restauração com dois incrementos horizontais e matriz metálica, polimerizada por oclusal. Após avaliação pela penetração de corante e de uma resina fluorescente, concluíram que ambas as técnicas restauradoras utilizadas apresentaram resultados similares, com falhas no selamento das margens cervicais.

IRONSIDE, MAKILINSON (1993) estudaram as possíveis causas de porosidades que poderiam ocorrer em restaurações de resina composta em dentes posteriores. Os autores concluíram que as resinas necessitam de mínima manipulação durante a inserção na cavidade, e recomendam preparos cavitários com ângulos arredondados e de fácil acesso. A ocorrência de porosidades nos ângulos lineares da parede cervical das caixas proximais aumenta o risco de microinfiltração e aparecimento de lesões de cárie recorrentes nesta área de difícil acesso.

RADA (1993) apresentou uma técnica restauradora para classe II com resinas compostas fotoativadas. Sugere o uso de ‘inserts’ cilíndricos pré-fabricados, compostos de silicato de lítio e alumínio e submetidos a um tratamento com silano para propiciar sua união química ao material restaurador. Em cada cavidade deve ser inserido um “insert”, que tem as propriedades de radiopacidade e biocompatibilidade. O autor justifica a técnica pelo aumento da resistência e redução da contração de polimerização em 50% a 75%, e conseqüentemente, redução da microinfiltração marginal. Salienta ainda a possibilidade da obtenção de melhores contatos proximais, com uma técnica de fácil execução e baixo custo.

GALLO et al. (1994) avaliaram laboratorialmente a infiltração marginal de restaurações de resinas compostas fotoativadas com margens cervicais em cimento ou dentina. As cavidades foram restauradas pela técnica incremental, variando-se as marcas comerciais dos sistemas adesivos e resinas compostas. Após a avaliação da amostra por penetração de corante, os autores concluíram que em todas as cavidades a microinfiltração marginal cervical foi mais severa que nas margens oclusais, e que nenhum dos sistemas restauradores foi capaz de eliminar a

severa microinfiltração. Os autores salientam que a contração de polimerização das resinas compostas é diretamente proporcional ao volume do material restaurador, podendo ser controlado o estresse da contração pela utilização de técnicas incrementais, que podem reduzir em até 25% o tamanho das fendas marginais.

BENVEGNUM et al. (1994) avaliaram o selamento marginal em restaurações de classe II com resinas compostas, pela penetração de um corante. Foram comparadas duas técnicas restauradoras, sendo a 1ª realizada pela inserção de duas camadas de resina fotopolimerizada, e a 2ª uma técnica indireta, onde as restaurações foram executadas num modelo de trabalho e posteriormente cimentadas na cavidade original (com cimento dual). Os resultados mostraram que as restaurações feitas pela técnica indireta não sofreram infiltração, enquanto que todas as da técnica direta mostraram os mais diversos graus de infiltração marginal. Os autores concluem que na técnica indireta a contração de polimerização se dará sobre o modelo, e poderá ser totalmente compensada pela sua cimentação na cavidade original, propiciando um total vedamento marginal.

CRIM, CHAPMAN (1994) avaliaram laboratorialmente a adaptação da margem cervical de restaurações de classe II com resinas compostas. Foram executadas 10 restaurações em 4 grupos experimentais: Grupo 1- com uma base de cimento de ionômero de vidro na parede pulpar das caixas proximais; Grupo 2- com 2 camadas de adesivo dentinário em todas as paredes; Grupo 3- com 1 camada de adesivo dentinário; Grupo 4- condicionamento ácido somente no esmalte circundante e resina fluida para esmalte. Todas as restaurações foram executadas pela inserção de três camadas horizontais de resina. As amostras sofreram penetração de corante e os resultados apontaram os melhores resultados no grupo 1.

Os grupos 2 e 3 mostraram-se similares, e o grupo 4 apresentou os maiores níveis de infiltração. Os autores salientam que os “gaps” geralmente estão presentes nas margens cervicais de cavidades de classe II, e que todas as técnicas testadas foram ineficazes em proporcionar em excelente selamento marginal.

NEIVA (1995) comparou 5 técnicas restauradoras em cavidades de classe II com resina composta, com margens em esmalte e dentina. Neste estudo “*in vitro*” foram realizadas 50 restaurações MOD, divididas nos seguintes grupos: com inserção única do material restaurador; técnica de inserção incremental horizontal; técnica de inserção incremental oblíqua; técnica de inserção incremental com cone colimador; técnica de inserção incremental oblíqua com cunha reflectiva e matriz transparente. Todos os espécimes foram restaurados com o mesmo sistema adesivo (Scotchbond Multi Purpose - 3M) e resina composta (Z-100 - 3M), onde foi utilizada matriz metálica e cunha de madeira nos grupos 1 a 4. Após termociclagem e imersão das amostras em corante, a microinfiltração foi analisada através de lupas. Os resultados mostraram que para as margens em esmalte todas as técnicas restauradoras mostraram-se equivalentes entre si, e para as margens em dentina a técnica de inserção incremental com cone colimador e a incremental oblíqua mostraram os melhores resultados, sendo equivalentes entre si. A autora conclui que o tipo de sistema matriz-cunha não influenciou no grau de infiltração marginal em esmalte ou em dentina.

HOVAN et al. (1995) avaliaram laboratorialmente a microinfiltração na parede cervical em restaurações de classe II em molares decíduos. Foram utilizadas 3 técnicas restauradoras, como segue: Grupo 1- uma camada de 1mm de espessura de amálgama foi condensado na parede cervical e a cavidade completada com 3

incrementos verticais de resina composta na caixa proximal; Grupo 2- caixa proximal com 3 incrementos horizontais de resina composta; Grupo 3- idem ao grupo 2, porém com o uso de adesivo dentinário. Após ciclagem térmica e imersão no corante, as amostras foram avaliadas ao microscópio óptico. Os resultados mostraram mínima ou nenhuma infiltração nas margens oclusais, sem diferença estatística entre os grupos. Já as margens cervicais apresentaram moderada a severa infiltração, sendo em 94% do grupo 1, 47% do grupo 2 e 87% do grupo 3.

GEORGE, RICHARDS, EICHMILLER (1995) avaliaram o efeito de “inserts” cerâmicos na redução dos “gaps” marginais causados pela contração de polimerização das resinas compostas. Foram preparadas cavidades cilíndricas em molares extraídos, restauradas com a utilização de sistema adesivo e resina composta. As cavidades foram preenchidas com única inserção do material restaurador e a incorporação de um “insert”, ocupando cerca de 37% do volume da resina. As fendas marginais foram analisadas por microscopia óptica, onde os autores observaram uma diminuição de aproximadamente 42% do seu tamanho total. Estes resultados mostraram clara relação entre o tamanho dos “gaps” e a porcentagem do volume ocupado pelos “inserts” nas restaurações. Os autores concluem que os “inserts” são efetivos na redução da contração de polimerização das resinas, propiciando melhor adaptação marginal.

CARVALHO et al. (1996) num trabalho de revisão da literatura sobre a contração de polimerização das resinas compostas, enfatizam o aspecto de competição entre as forças de contração e a resistência da adesão às paredes cavitárias. Salientam que o fator contração de polimerização é o principal responsável pela criação das fendas marginais em restaurações com resinas foto ou

quimicamente ativadas. Os autores descrevem o estresse gerado pela contração de polimerização como sendo de aproximadamente 13-17 MPa, o que é maior do que a resistência de união dos adesivos dentinários. Concluem que as resinas fotoativadas geram um estresse de contração imediato e maior que as quimicamente ativadas. Sugerem as técnicas de inserção incremental como tentativa de minimizar o efeito da contração de polimerização. Os autores descrevem também a propriedade de expansão higroscópica, fator que poderia compensar parcialmente os efeitos da contração de polimerização. Porém, clinicamente este processo depende da configuração cavitária, é lento (levando dias) e complexo (diretamente proporcional à quantidade de matriz orgânica do material restaurador). Assim, torna-se difícil a anulação dos efeitos da contração pela tardia absorção de água das resinas compostas.

WORM, MEIERS (1996) propõem uma técnica restauradora com resina composta para cavidades em dentes posteriores. Após o preparo cavitário as superfícies dentárias são condicionadas e recebem o sistema adesivo, aproximadamente metade da cavidade é preenchida com resina e um “insert” é pressionado no corpo do material restaurador. Após a polimerização a cavidade é completada e finalmente polimerizada. O resultado é uma restauração com cerca de 75% a menos de resina composta, e conseqüentemente a contração de polimerização é reduzida, propiciando aumento de resistência, diminuição da microinfiltração marginal e melhora na estabilidade dimensional. Os autores recomendam “inserts” pré-fabricados (β - quartzo) por terem as propriedades de expansão térmica próxima a zero, ótima resistência elástica e não contraírem durante a polimerização.

APPLEQUIST, MEIERS (1996) avaliaram “*in vitro*” a microinfiltração marginal em cavidades restauradas com resinas compostas. Foram utilizadas 3 técnicas restauradoras, divididas nos seguintes grupos: 1- com inserção única da resina composta; 2- com inserção única, adicionando um “insert” de β -quartzo; 3- idem ao grupo 2, porém o “insert” foi confeccionado com resina e pré-polimerizado (com as mesmas dimensões do anterior). Após termociclagem e imersão no corante, as amostras foram avaliadas por microscopia óptica. Os resultados mostraram maior infiltração nas restaurações do grupo 3, sendo os grupos 1 e 2 similares entre si. Os autores concluem que a grande diferença entre os grupos 2 e 3 é devida ao coeficiente de expansão térmica dos “inserts”. Enquanto o β -quartzo é similar à dentina, os “inserts” de resina expandem 3 vezes mais, o que produz grande estresse interno durante a termociclagem. Em todos os grupos a microinfiltração nas margens cervicais foi mais severa que nas margens oclusais.

4 MATERIAIS E MÉTODOS

4.1 FASE CLÍNICA

4.1.1 Seleção dos Pacientes:

Este trabalho foi realizado em pacientes que procuraram atendimento nas clínicas de Odontopediatria dos cursos de Graduação e Pós-Graduação em Odontologia da Universidade Federal de Santa Catarina.

Após a realização de exame clínico e radiográfico, foram selecionados 27 pacientes que apresentaram molares decíduos com lesões de cárie proximais, com idades entre 8 e 11 anos.

Foram preenchidas fichas clínicas individuais, elaboradas especificamente para este estudo, constando dados de identificação e anamnese completa.

Para a seleção dos pacientes levou-se em consideração o tempo de esfoliação dos molares a serem restaurados. Esta previsão foi baseada na tabela de cronologia de erupção da dentição permanente e em radiografias periapicais, onde avaliou-se a inter-relação entre o dente decíduo e o permanente (grau de rizólise, bem como o estágio de desenvolvimento radicular do sucessor permanente).

Optou-se pelos molares decíduos com lesões de cárie proximais com esfoliação prevista em torno de 12 meses.

4.1.2 Adequação da Cavidade Bucal

Os pacientes e seus pais e/ou responsáveis receberam orientações sobre higiene bucal, dieta alimentar e aspectos relacionados ao início e desenvolvimento das lesões de cárie.

Em cada paciente foi realizado revelação de placa e profilaxia com escovas Robinson (forma de taça) e pasta profilática (Odahcam, Brasil). Finalmente, aplicação tópica de fluoreto fosfato acidulado com moldeiras descartáveis (Odahcam, Brasil), por 1 minuto em cada arcada.

As lesões de cárie receberam restaurações provisórias com cimento de ionômero de vidro (Vidrion R - SS White, Brasil), e os demais dentes que necessitavam de tratamento, como endodontias ou exodontias foram devidamente tratados.

4.1.3 Tratamento Restaurador

As restaurações foram feitas utilizando-se o sistema adesivo Scotchbond Multi Purpose (3M, USA) e resina composta híbrida Prisma TPH (Dentsply Co., Brasil).

As lesões de cárie proximais foram divididas em três grupos, de acordo com a técnica de inserção do material restaurador: grupo I - técnica de inserção única; grupo II - técnica de inserção incremental; grupo III - técnica de inserção incremental com “inserts” de resina composta. Para cada grupo foram realizadas 30 restaurações, todas por um único operador.

Após os procedimentos de anestesia e isolamento absoluto do hemiarco determinado, seguia-se a profilaxia do mesmo.

Os preparos cavitários foram feitos de forma conservativa, usando-se brocas esféricas diamantadas (KG Sorensen, Brasil, n^{os} 1011, 1012, 1013) em alta rotação, compatíveis com o tamanho da lesão de cárie. As cavidades que variaram de pequenas a médias, foram lavadas com água oxigenada a 3% e em seguida com spray ar/água. Posteriormente, os dentes foram secos com leves jatos de ar, de modo a não desidratar excessivamente o tecido dentinário exposto (CRIM, 1990).

Procedimento restaurador propriamente dito: condicionamento ácido total (esmalte e dentina) da cavidade a ser restaurada (KOMATSU, HOLLAND JR., MESTRENER, 1992) durante 30 segundos, lavagem por 15 segundos e leve secagem com ar. Emprego do primer por 10 segundos e secagem com leve jato de ar. Aplicação do adesivo, secagem e fotopolimerização por 20 segundos, com um aparelho fotopolimerizador, Optilight II – (Gnatus, Brasil). Adaptação de matriz metálica individual e instalação de cunha de madeira (CROLL, 1993). A inserção da resina composta selecionada foi feita com o auxílio da Seringa Centrix (Centrix Co., USA).

a) TÉCNICA DE INSERÇÃO ÚNICA (GRUPO I);

As restaurações foram confeccionadas em inserção única e fotopolimerizadas por 60 segundos pela superfície oclusal, no sentido ocluso-cervical. O acabamento das restaurações foi executado imediatamente após o término do ato operatório, com brocas diamantadas de granulação fina e extra-fina em alta rotação e brocas multi-laminadas (12 lâminas) em baixa rotação na superfície oclusal, e lâmina de bisturi nº 12, tiras de lixa de granulação média e fina (3M, USA) nas superfícies proximais. Após o ajuste oclusal das restaurações foi realizado o polimento com Prisma Gloss (Dentsply Co., Brasil);

b) TÉCNICA DE INSERÇÃO INCREMENTAL (GRUPO II);

A inserção da resina composta foi feita em três incrementos horizontais, com 1 a 2mm de espessura, fotopolimerizados por 40 segundos cada, somente pela superfície oclusal.

Os demais procedimentos de acabamento e polimento foram semelhantes aos descritos para o Grupo I;

c) TÉCNICA DE INSERÇÃO INCREMENTAL COM INSERT (GRUPO III);

A inserção da resina composta foi iniciada com um incremento horizontal, seguido da colocação do “insert” de resina composta (previamente confeccionado a partir de uma matriz feita com silicone de condensação, onde as porções de resina foram polimerizadas, tendo em média 2 a 3mm de comprimento e 1mm de espessura) e

fotopolimerização por 40 segundos. Inserção de mais um incremento horizontal sobre o “insert”, e fotopolimerização por 40 segundos pela superfície oclusal (DONLY et al., 1989). Os procedimentos de acabamento e polimento foram semelhantes aos descritos para o Grupo I.

Imediatamente após a conclusão dos procedimentos restauradores, foram feitas radiografias periapicais com posicionador, dos hemiarcos pré-determinados.

4.1.4 Acompanhamento Clínico

Os pacientes retornaram trimestralmente para o controle do tratamento realizado, onde recebiam profilaxia, aplicação tópica de flúor fosfato acidulado e reforço das orientações sobre saúde bucal (FERRARI, BERTELLI, FINGER, 1993).

4.1.5 Avaliação Final

Realizada 12 meses após a execução das restaurações, onde foram avaliadas suas porções oclusais e proximais.

a) Avaliação clínica da porção oclusal:

Utilizando-se espelho bucal nº 5 e sonda exploradora dupla nº 5 (Duflex Co., Brasil) verificou-se a presença ou não da restauração, desgaste detectável clinicamente, alteração de cor e o desenvolvimento de lesão de cárie nas margens da restauração. Foram consideradas cariadas as margens oclusais que apresentavam manchas brancas ou cavitação. O desgaste oclusal foi analisado pela perda de

material superficial na (s) área (s) submetida (s) a esforços mastigatórios, e considerado desde uma mínima dissolução do material perceptível clinicamente, como uma alteração no contorno oclusal da restauração, até uma considerável perda da forma anatômica oclusal (PEREIRA, 1990). (QUADRO 1)

QUADRO 1: Critério de avaliação da porção oclusal das restaurações com resina composta, verificada clinicamente.

Perda da Restauração	Desgaste Oclusal	Desenvolvimento de Lesões de Cárie nas Margens Oclusais	Alterações de Cor nas Margens Oclusais
(T) Total (P) Parcial (N) Nenhuma	S - Sim N - Não	S - Sim N - Não	S - Sim N - Não

b) Avaliação radiográfica da porção proximal:

Foram utilizadas radiografias periapicais executadas com posicionador, nas quais foi avaliada a presença ou não da restauração de resina composta, presença de excessos proximais e lesões de cárie na parede cervical. (QUADRO 2)

QUADRO 2: Critério de avaliação da porção proximal das restaurações com resina composta, verificada radiograficamente.

Presença de Resina Composta	Excesso de Material Restaurador	Lesão de Cárie na Parede Cervical
S - Sim	S - Sim	S - Sim
N - Não	N - Não	N - Não

Todos os dentes restaurados, antes de serem extraídos foram moldados com silicona de condensação Silon (Herpo, Brasil), e modelos obtidos com gesso pedra tipo IV. Os modelos foram utilizados para a comparação ao final de 12 meses, na avaliação do desgaste oclusal do material restaurador.

4.2 FASE LABORATORIAL

4.2.1 Preparo dos Espécimens para Avaliação Quantitativa da Penetração do Corante:

Passados 12 meses do período experimental, procedeu-se à exodontia dos dentes avaliados clínica e radiograficamente. Outras amostras foram obtidas posteriormente, quando os pacientes não retornaram no prazo estabelecido, porém nos trouxeram os dentes que haviam esfoliado 12 meses após sua restauração, devidamente armazenados em soro fisiológico. Totalizamos assim 62 restaurações avaliadas pela penetração do corante. Todos os dentes foram submetidos à limpeza

com água oxigenada 10 volumes, desinfecção por imersão em hipoclorito de sódio a 2% por 30 minutos e armazenagem individual em recipientes de vidro devidamente identificados, contendo soro fisiológico a 2%. O tempo de armazenagem foi de aproximadamente 7 dias (CRIM, CHAPMAN, 1994).

Os dentes foram retirados de seus respectivos recipientes e secos ao ar livre. Cada um recebeu a aplicação de uma fina camada de esmalte de unhas incolor em toda a superfície, deixando livres a (s) restauração (ões) e uma margem de aproximadamente 1 mm em torno da (s) mesma (s).

Após a secagem desta camada de esmalte, os dentes foram cobertos com uma camada de cera rosa nº 7 aquecida, também deixando livres a (s) restauração (ões) com uma margem de aproximadamente 1 mm ao seu redor. Uma nova camada fina de esmalte para unhas incolor foi aplicada, da mesma forma que a primeira. Após a secagem da segunda camada de esmalte, os dentes foram imersos em água destilada para prevenir a desidratação das camadas superficiais das restaurações.

O corante selecionado foi a solução aquosa de fucsina básica a 0,5%, onde os dentes foram imersos por 24 horas. Os dentes foram removidos da solução corante com o auxílio de pinça clínica (Duflex Co., Brasil) e lavados em água corrente. Após a secagem ao ar livre foram removidas as camadas de cera e esmalte, com o auxílio de um instrumento Lecron (Duflex Co., Brasil) (CRIM, CHAPMAN, 1994).

Todos os dentes foram fixados com a face oclusal voltada para uma base de cera utilidade e, usando buchas de redução de PVC (Akros, Brasil) de ½ polegada, vazou-se resina de poliuretano (Ortoftálica T208) para a obtenção de corpos de prova. A resina de poliuretano foi manipulada de acordo com as instruções do fabricante e após a sua polimerização, as buchas de redução foram removidas e os corpos de prova identificados.

Cada corpo de prova foi recortado no eixo longitudinal (sentido méso-distal), usando um disco diamantado de dupla face (KG Sorensen, Brasil) em baixa rotação. O corte foi realizado sob frequente irrigação com água corrente. As duas liemi-seções foram lavadas em água corrente, e a resina regularizada com fresas em baixa rotação. Os corpos de prova receberam acabamento com lixas d'água nº 400 e 600, com irrigação constante.

4.2.2 Avaliação Quantitativa da Penetração do Corante:

Um avaliador previamente treinado procedeu à análise das peças com a utilização de lupa estereoscópica (Carl Zeiss, Alemanha) com aumento de 25 vezes e atribuiu valores à intensidade de penetração do corante na interface dente/restauração da parede gengival, de acordo com os escores estabelecidos por LUTZ et al. (1985): Zero- Nenhuma penetração marginal

- 1- Penetração limitada à superfície de esmalte
 - 2- Penetração atingindo a junção amelo-dentinária
 - 3- Penetração até metade da parede gengival
 - 4- Penetração atingindo a parede axial
 - 5- Penetração do corante atingindo parcial ou totalmente a polpa.
-

4.3 ANÁLISE ESTATÍSTICA

Para análise dos resultados quantitativos da infiltração de corante nas margens cervicais foi utilizado o teste KRUSKAL-WALLIS, uma análise de variância não-paramétrica, indicada para a situação em que existam mais de dois grupos experimentais medidos por escores.

Para a análise dos resultados colhidos pela observação clínica e radiográfica após o período de 12 meses da realização das restaurações, foi utilizado o teste de proporções (Z) para a comparação das 3 técnicas entre si.

5 RESULTADOS

5.1 AVALIAÇÃO CLÍNICA

Do total das 90 restaurações realizadas, foram avaliadas clinicamente 21 restaurações do grupo I, 18 do grupo II e 16 do grupo III, totalizando 55 restaurações.

As demais restaurações realizadas não puderam ser submetidas à avaliação clínica pelo motivo da rizólise não ter ocorrido como o previsto, ou os dentes terem esfoliado antes do prazo final de 12 meses propostos neste estudo. Cinco dos pacientes nos quais foram realizadas restaurações, não retornaram para a avaliação final.

Na avaliação clínica foram observados a perda (parcial ou total) das restaurações, o desgaste oclusal, a alteração de cor nas margens oclusais e o desenvolvimento de lesões de cárie nas margens oclusais.

Na **tabela 1** podemos observar os resultados em números absolutos e percentuais da perda das restaurações. Das 21 restaurações pertencentes ao grupo I, todas (100%) estavam presentes na avaliação clínica feita 12 meses após sua

realização. No grupo II, onde 18 restaurações foram avaliadas, 2 (11,1%) mostraram perda parcial do material restaurador. No grupo III, das 16 restaurações avaliadas, 3 (18,7%) foram totalmente perdidas, 2 (12,5%) parcialmente perdidas e 11 (68,7%) não apresentaram perda do material restaurador (GRÁFICO 1).

Foi utilizado o teste de proporções (Z) para a comparação entre as três técnicas entre si. Em relação à perda das restaurações, o grupo I mostrou resultados estatisticamente superiores aos grupos II e III ($p < 0,05$). O grupo II mostrou-se intermediário, enquanto o grupo III mostrou os piores resultados.

TABELA 1: Resultados absolutos e percentuais da perda da restauração.

	Perda da Restauração		
	TOTAL	PARCIAL	NENHUMA
Grupo I	0	0	21 (100%)
Grupo II	0	2 (11,1%)	16 (88,8%)
Grupo III	3 (18,7%)	2 (12,5%)	11 (68,7%)

Quanto ao desgaste oclusal, na **tabela 2** observamos que das 21 restaurações analisadas do grupo I, 3 (14,2%) apresentaram desgaste oclusal, e das 18 analisadas do grupo II, 5 (27,7%) apresentaram algum desgaste oclusal. Do total de 16 restaurações pertencentes ao grupo III, 3 foram totalmente perdidas, indicando que a avaliação da porção oclusal foi feita em somente 13 restaurações, das quais 3 (23%) apresentaram desgaste oclusal (GRÁFICO 2).

O teste de proporções (Z) utilizado para a análise dos resultados quanto ao desgaste oclusal não mostrou diferença estatisticamente significativa ($p>0,05$) na comparação entre os 3 grupos, todos mostrando-se equivalentes entre si.

TABELA 2: Resultados absolutos e percentuais para o desgaste oclusal das restaurações.

	Desgaste Oclusal	
	SIM	NÃO
Grupo I	3 (14,2%)	18 (85,7%)
Grupo II	5 (27,7%)	13 (72,2%)
Grupo III	3 (23%)	10 (77%)

Na **tabela 3** observamos as restaurações que apresentaram ou não alteração de cor nas margens oclusais.

A alteração de cor nas margens oclusais foi verificada em 1 (4,71%) pertencente ao grupo I, 4 (22,2%) ao grupo II e somente 1 (7,7%) ao grupo III (**GRÁFICO 3**).

Utilizando-se o teste de proporções (Z) para a análise da alteração de cor o grupo I apresentou resultados estatisticamente superiores ao grupo II ($p<0,05$). O cruzamento dos dados para a comparação dos grupos I e II com o grupo III, mostrou resultados estatisticamente equivalentes ($p>0,05$), não revelando superioridade de qualquer uma das técnicas utilizadas.

TABELA 3: Resultados absolutos e percentuais quanto à alteração de cor nas margens oclusais.

	Alteração de cor nas margens oclusais	
	SIM	NÃO
Grupo I	1 (4,7%)	20 (95,2%)
Grupo II	4 (22,2%)	14 (77,8%)
Grupo III	1 (7,7%)	12 (92,3%)

Na **tabela 4** encontram-se os resultados relativos à presença de lesões de cárie nas margens oclusais das restaurações. Não apresentaram evidência clínica de desenvolvimento de lesões de cáries as 21 (100%) restaurações pertencentes ao grupo I. Já, no grupo II, 4 (22,2%) restaurações mostraram desenvolvimento de lesões de cárie, e no grupo III 1 restauração (7,7%) foi considerada comprometida por lesão de cárie nas margens oclusais (**GRÁFICO 4**).

Da mesma forma que no critério anterior, o grupo I apresentou resultados clínicos estatisticamente superiores ao grupo II ($p < 0,05$), e o cruzamento dos dados para a comparação dos grupos I e II ao grupo III ($p > 0,05$) mostrou resultados estatisticamente equivalentes.

TABELA 4: Resultados absolutos e percentuais quanto à presença de lesões de cárie nas margens oclusais.

Lesões de cárie nas margens oclusais		
	SIM	NÃO
Grupo I	0	21 (100%)
Grupo II	4 (22,2%)	14 (77,8%)
Grupo III	1 (7,7%)	12 (92,3%)

5.2 AVALIAÇÃO RADIOGRÁFICA

Da mesma forma que na observação clínica, foram avaliadas radiograficamente 55 restaurações após o período de 12 meses. Destas, 21 pertenciam ao grupo I, 18 ao grupo II e 16 ao grupo III.

Foi avaliada a presença das restaurações, o excesso de material restaurador nas faces proximais e a evidência radiográfica de desenvolvimento de lesões de cárie nas paredes cervicais.

Na **tabela 5** podemos observar os resultados relativos à presença da restauração, onde todas as 21 restaurações pertencentes ao grupo I (100%) estavam presentes, bem como todas as 18 pertencentes ao grupo II (100%). Já, das 16 pertencentes ao grupo III, somente 13 (81,3%) estavam presentes (**GRÁFICO 5**).

Os resultados apresentados na análise radiográfica diferem dos obtidos na análise clínica das restaurações porque em alguns casos as perdas parciais não puderam ser evidenciadas radiograficamente.

Pelo teste de proporções (Z) nítida diferença estatística foi encontrada entre os grupos, onde os grupos I e II mostraram-se equivalentes entre si e superiores ao grupo III ($p < 0,05$) na avaliação da presença do material restaurador.

TABELA 5: Resultados absolutos e percentuais quanto à presença da restauração.

	Presença da Restauração	
	SIM	NÃO
Grupo I	21 (100%)	0
Grupo II	18 (100%)	0
Grupo III	13 (81,3%)	3 (18,7%)

Na **tabela 6** podemos observar os resultados obtidos para o excesso de material restaurador nas faces proximais. Das 21 restaurações do grupo I, 4 (19%) apresentaram excessos proximais, das 18 pertencentes ao grupo II, 4 (22,2%) mostraram excessos. Já, das 16 do grupo III, 3 não estavam presentes na cavidade, portanto das 13 restaurações avaliadas, 1 (7,7%) mostrou excesso proximal (**GRÁFICO 6**).

A análise estatística pelo teste de proporções (Z) revelou pouca superioridade (“borderline”, ou seja, no limite entre estatisticamente significante ou não) do grupo III quando comparado ao grupo II ($p=0,051$), porém sem diferença estatística nas comparações entre os grupos II e III ao grupo I ($p>0,05$).

TABELA 6: Resultados absolutos e percentuais do excesso de material restaurador nas faces proximais.

Excesso de Material Restaurador nas Faces		
	Proximais	
	SIM	NÃO
Grupo I	4 (19%)	17 (81%)
Grupo II	4 (22,2%)	14 (77,8%)
Grupo III	1 (7,7%)	12 (92,3%)

A presença de lesões de cárie na parede cervical pode ser observada na **tabela 7**. Uma radiolucência dentinária na região cervical do preparo foi interpretada como evidência do desenvolvimento de lesão de cárie (POULSEN, S. et al., 1992), sendo diagnosticada em 2 (9,5%) restaurações do grupo I, 1 (5,6%) do grupo II e 1 (6,3%) do grupo III. Na análise do grupo III foram incluídas as avaliações radiográficas das margens cervicais das 3 cavidades cujas restaurações foram totalmente perdidas (**GRÁFICO 7**).

O teste de proporções (Z) revelou superioridade do grupo II quando comparado ao grupo I ($p<0,05$), porém equivalência estatística quando comparado

ao grupo III ($p>0,05$). Os grupos I e III não mostraram diferenças estatísticas ($p>0,05$) quando comparados entre si.

TABELA 7: Resultados absolutos e percentuais da presença de lesões de cárie na parede cervical.

	Lesões de Cárie na Parede	
	Cervical	
	SIM	NÃO
Grupo I	2 (9,5%)	19 (90,5%)
Grupo II	1 (5,6%)	17 (94,4%)
Grupo III	1 (6,3%)	15 (93,7%)

5.3 AVALIAÇÃO QUANTITATIVA DA PENETRAÇÃO DO CORANTE

Os dados experimentais deste trabalho consistem de valores numéricos (escores) atribuídos por um avaliador previamente calibrado, à intensidade de penetração do corante nas margens cervicais das restaurações realizadas (FIGURAS 1 a 4).

Foram preparados 23 corpos de prova pertencentes ao grupo I, 23 pertencentes ao grupo II e 16 ao grupo III, totalizando 62 restaurações próximo-oclusais. Os corpos de prova foram classificados segundo o grau de infiltração nas margens cervicais, estando os resultados expressos na tabela 8 (GRÁFICO 8).

TABELA 8: Distribuição absoluta e percentual do número de corpos de prova classificados segundo o grau de infiltração nas margens cervicais.

Grau de Infiltração	Grupo I	Grupo II	Grupo III
0		3 (13%)	3 (18,8%)
1	2 (8,7%)	5 (21,7%)	3 (18,8%)
2	3 (13%)	3 (13%)	1 (6,2%)
3	6 (26%)	4 (17,4%)	2 (12,5%)
4	4 (17,4%)	1 (4,3%)	
5	8 (34,8%)	7 (30,4%)	7 (43,7%)
TOTAL	23	23	16

Para a comparação dos escores atribuídos aos 3 grupos foi utilizado o teste de KRUSKAL-WALLIS, teste estatístico não-paramétrico, indicado para os casos onde os valores numéricos são distribuídos na forma de escores. O resultado do teste é mostrado na **tabela 9**, indicando que os níveis médios de infiltração nas margens cervicais foram estatisticamente semelhantes para todos os grupos testados ($p=0,5481$).

TABELA 9: Resultado do teste KRUSKAL-WALLIS

Valor do teste	Nível de probabilidade	Significância
T= 1,21	$p=0,5481$	Não

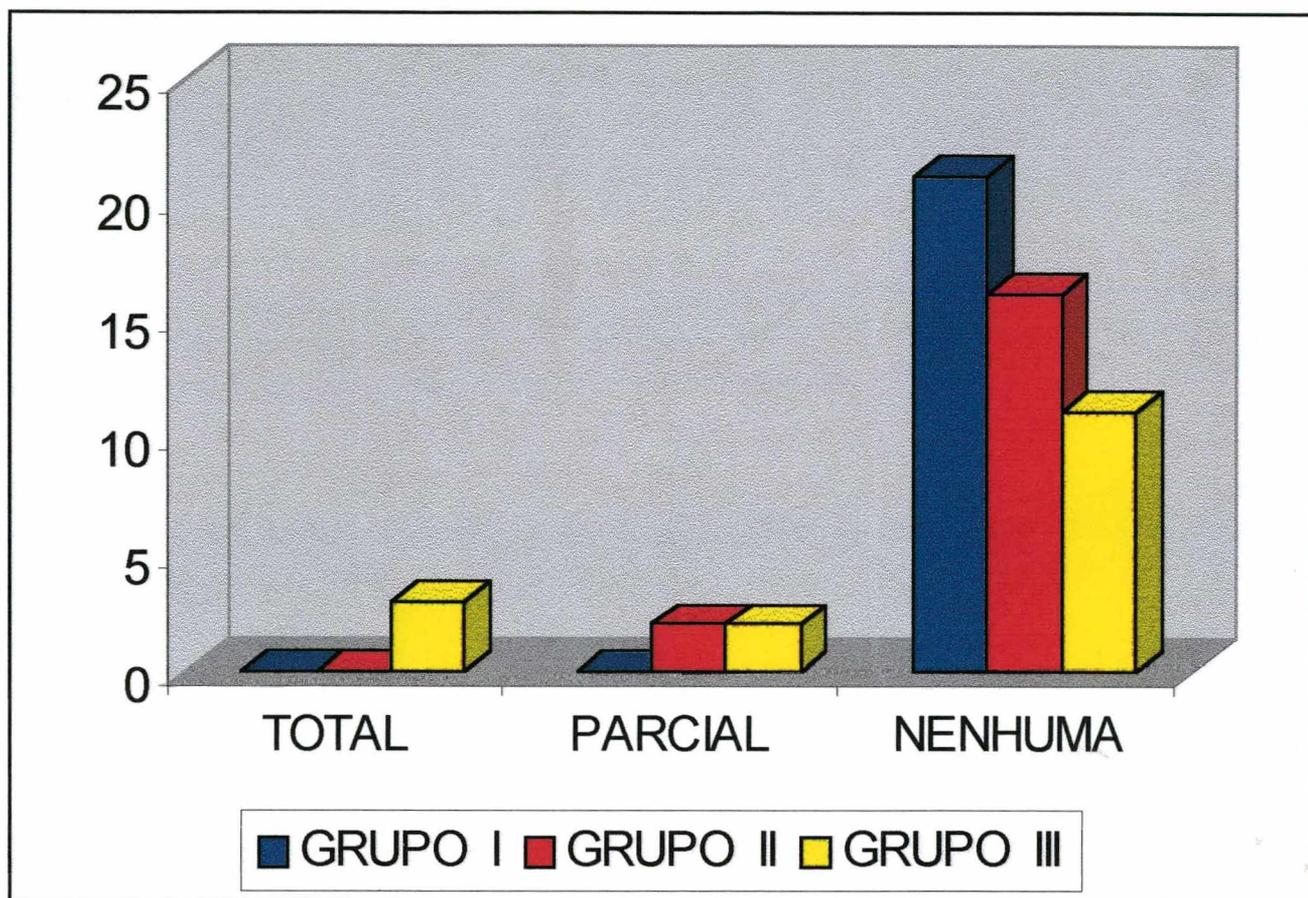


GRÁFICO 1: Resultados absolutos referentes à perda da restauração.

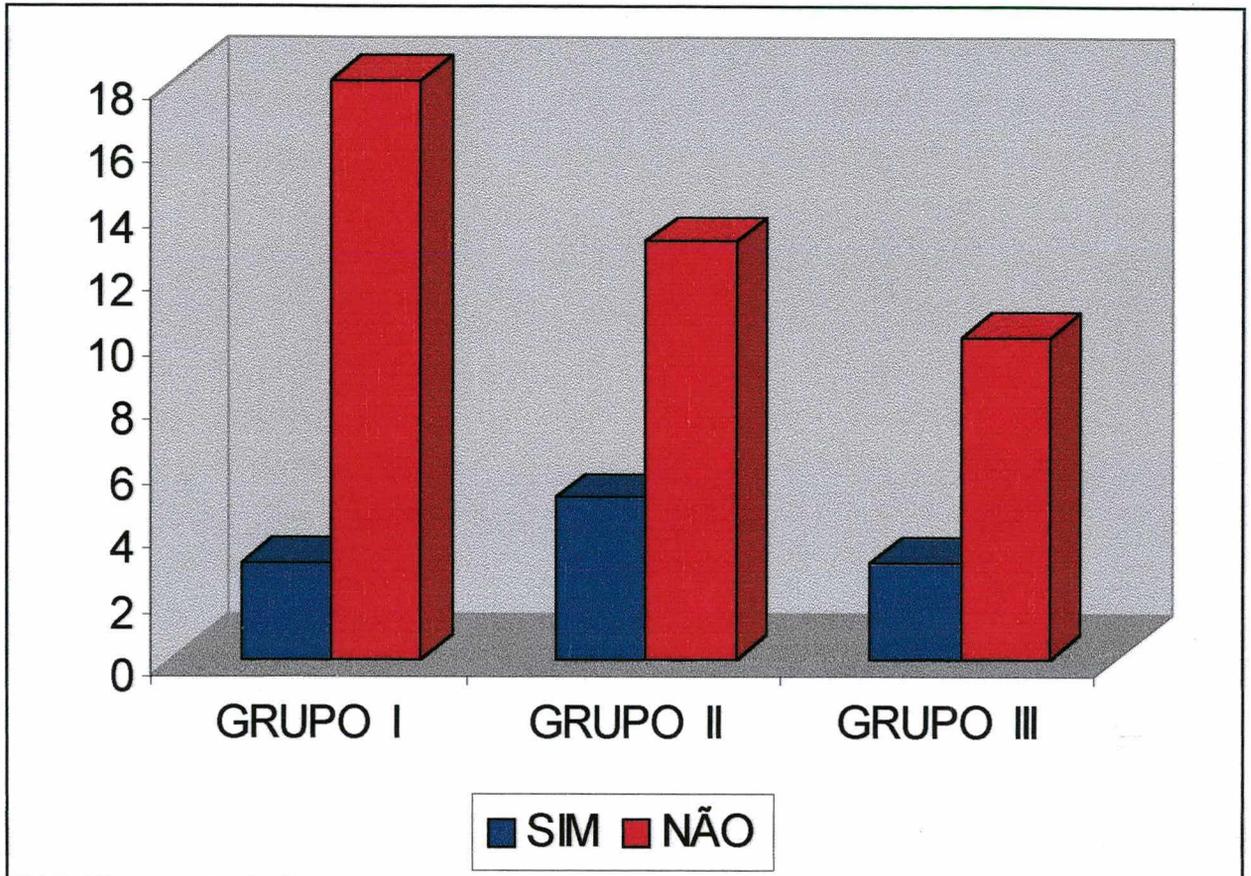


GRÁFICO 2: Resultados absolutos referentes ao desgaste oclusal das restaurações.

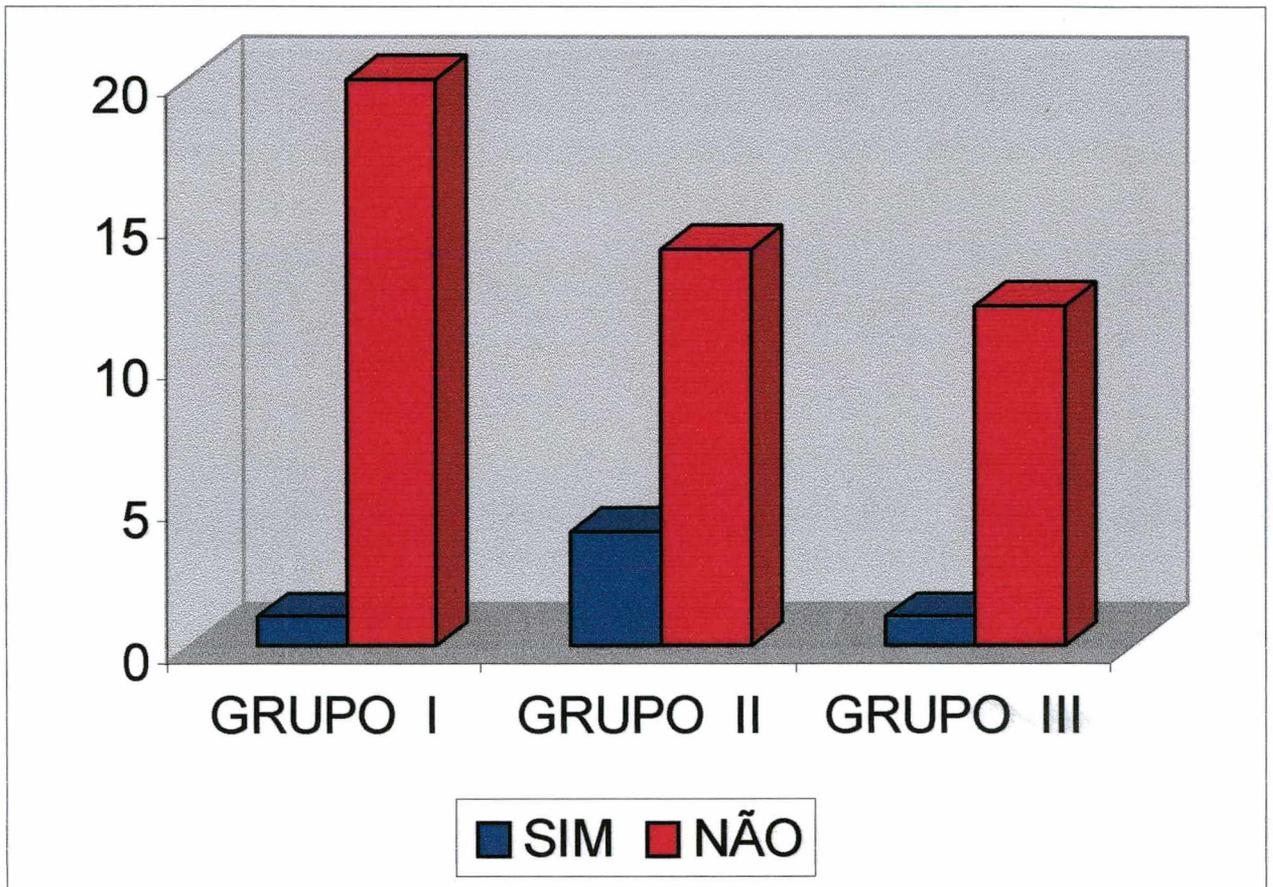


GRÁFICO 3: Resultados absolutos referentes à alteração de cor nas margens oclusais.

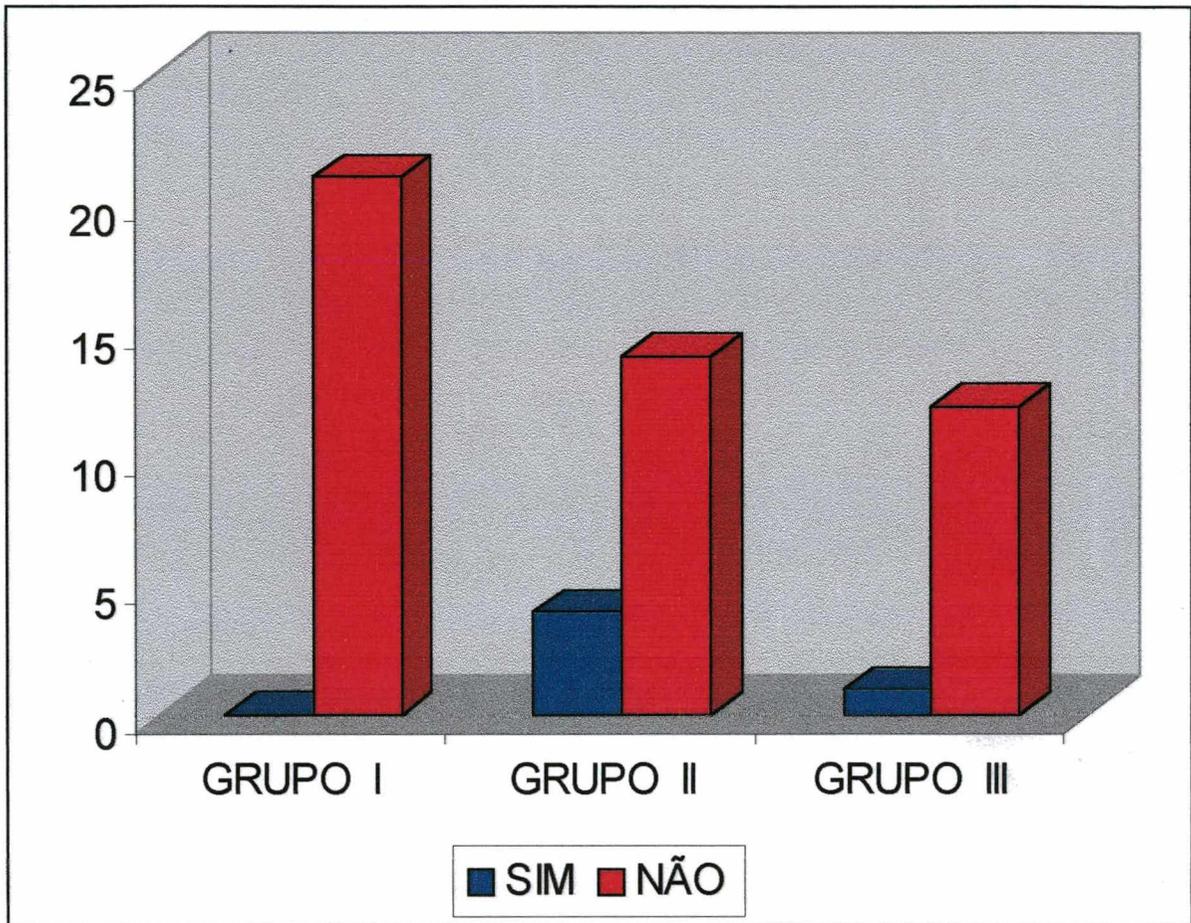


GRÁFICO 4: Resultados absolutos referentes à presença de lesões de cárie nas margens oclusais.

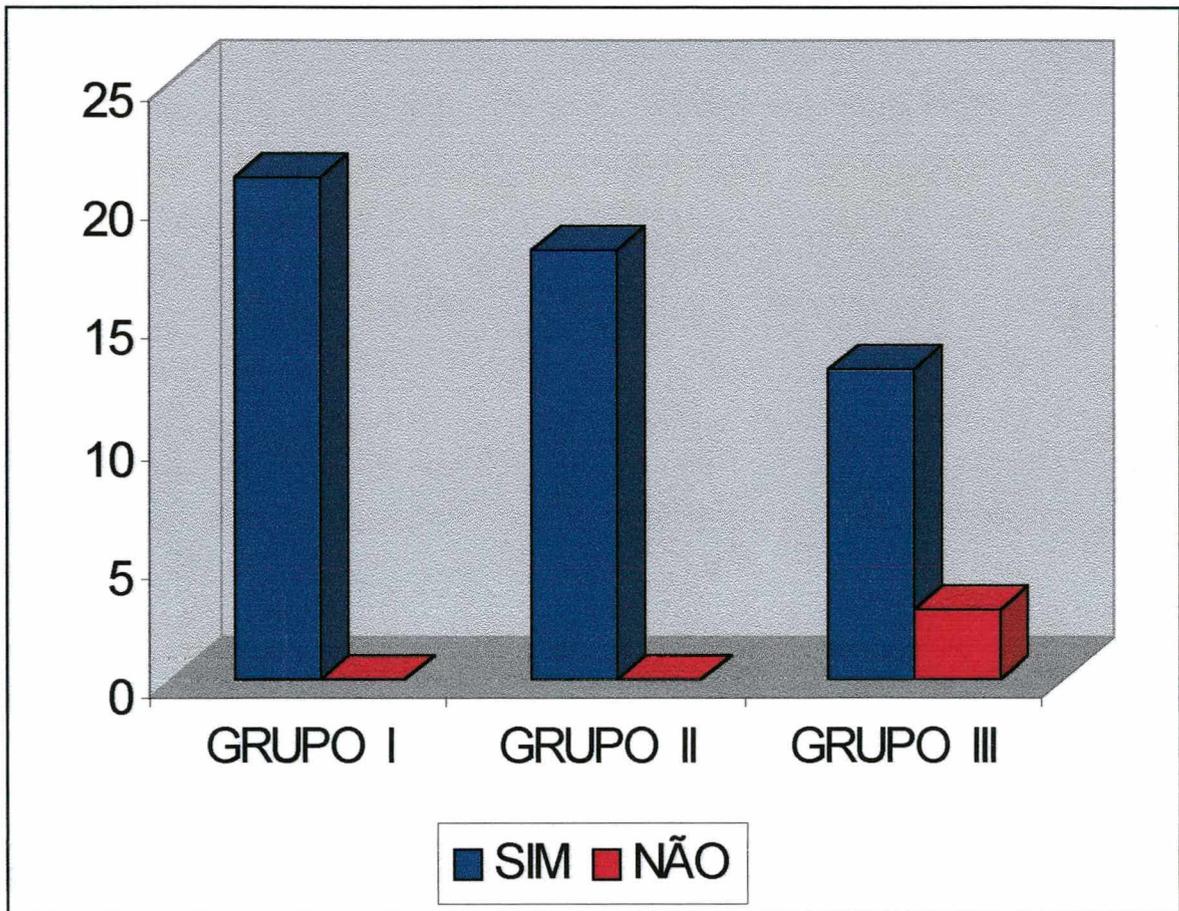


GRÁFICO 5: Resultados absolutos referentes à presença da restauração.

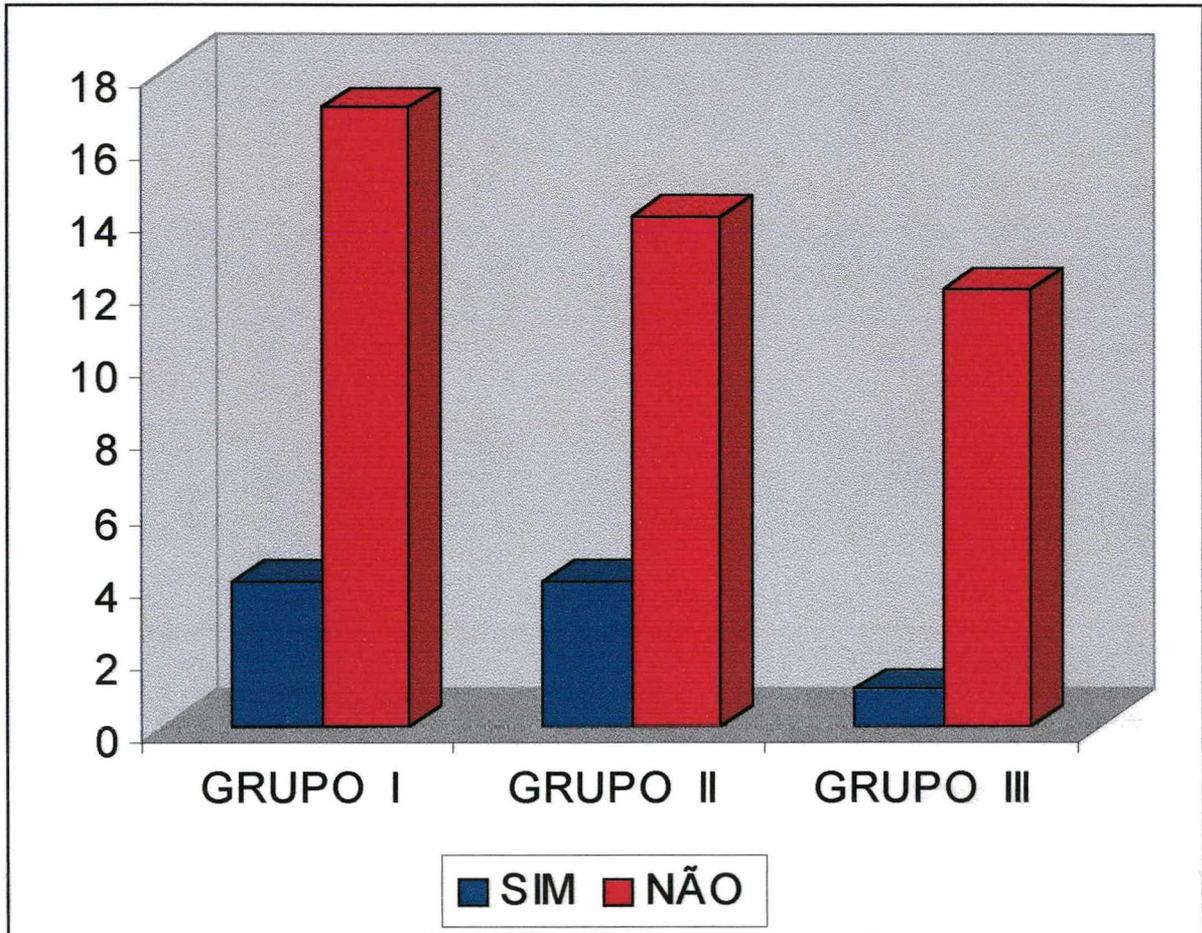


GRÁFICO 6: Resultados absolutos referentes ao excesso de material restaurador nas faces proximais.

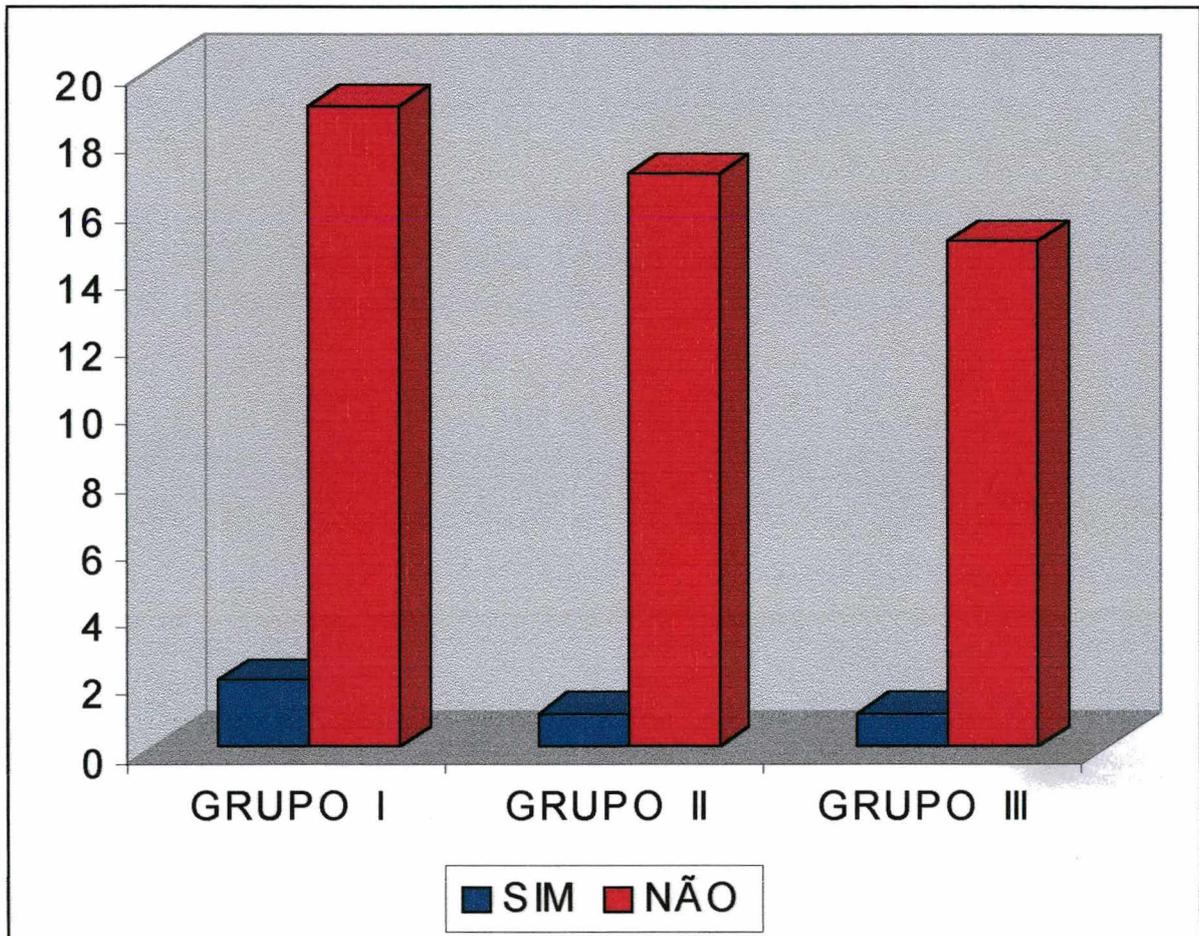


GRÁFICO 7: Resultados absolutos referentes à presença de lesões de cárie na parede cervical.

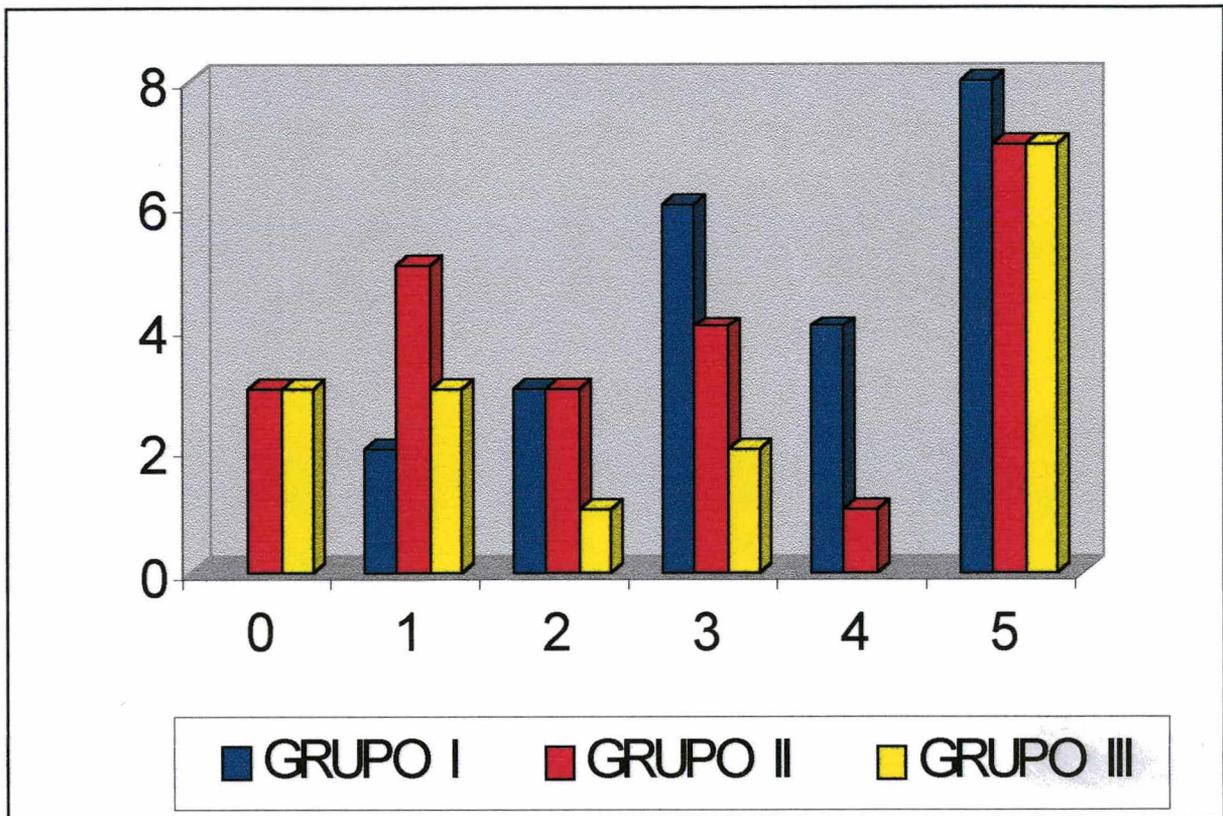


GRÁFICO 8: Distribuição absoluta do número de corpos de prova classificados segundo o grau de infiltração nas margens cervicais.



FIGURA 1 - Corpo de prova 37P: restauração realizada pela técnica de inserção incremental com “insert”, nenhuma infiltração marginal (escore 0).



FIGURA 2 - Corpo de prova 37V: restauração realizada pela técnica de inserção incremental com “insert”, nenhuma infiltração marginal (escore 0).



FIGURA 3 - Corpo de prova 30P: restauração realizada pela técnica de inserção única, com penetração do corante atingindo a junção amelo-dentinária (escore 2).

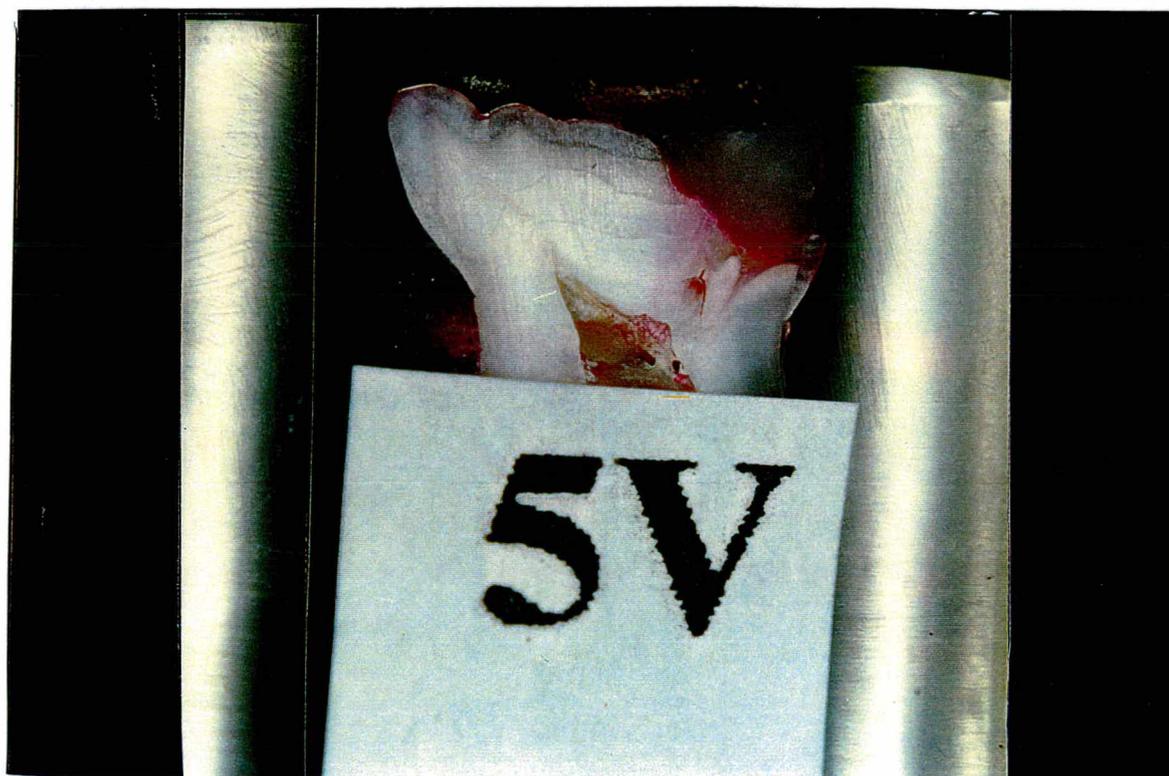


FIGURA 4 - Corpo de prova 5V: restauração realizada pela técnica de inserção incremental com “insert”, com penetração do corante atingindo a polpa (escore 5).

6 DISCUSSÃO

A união adesiva de materiais resinosos ao esmalte condicionado é uma técnica clinicamente comprovada (CROLL, 1993; CHAIN, ARAÚJO, TEIXEIRA, 1994). Com o desenvolvimento das resinas compostas atuais, que apresentam propriedades físicas e mecânicas melhoradas, ocorreu um considerável aumento de estudos clínicos e laboratoriais sobre seu uso em dentes posteriores, principalmente decíduos (PAVARINI, VONO, CUNHA, 1992).

As resinas compostas apresentam vantagens em relação ao amálgama, do ponto de vista estético, além de permitir a confecção de preparos cavitários conservadores, eliminação dos riscos de ocorrência de correntes galvânicas, condutibilidade térmica e toxicidade do mercúrio, atribuídas às restaurações de amálgama.

O uso de adesivos é imprescindível para o sucesso das restaurações de resina composta em dentes permanentes ou decíduos. A união efetiva entre o material e as superfícies dentais é favorável por eliminar a necessidade de retenção mecânica adicional nos preparos cavitários e propiciar a preservação de estrutura dental sadia. A adesão implica num íntimo contato da interface dente/restauração, o que teoricamente reduziria a penetração bacteriana (ASMUSSEN, 1985; PAVARINI, VONO, CUNHA, 1992).

A efetividade dos adesivos dentinários depende da umidade e característica de penetração do sistema adesivo, bem como de sua reatividade com a superfície dentinária. A estrutura do colágeno na lama desmineralizada influi diretamente na força de adesão. Quando as fibras colágenas não são completamente desnaturadas, o resultado da adesão entre superfície dentinária e material restaurador é superior quando comparada aos sistemas adesivos que desnaturam completamente as fibras colágenas (COOLEY, TSENG, BARKMEIER, 1991; CROLL, DONLY, 1992; EICK et al., 1993a).

Neste trabalho observamos microinfiltração classificada como moderada a severa na grande maioria dos casos (**Tabela 8**). Os motivos podem ser explicados por ELKINS, MC COURT (1993) que avaliaram agentes adesivos em molares decíduos e observaram que todos os materiais fraturaram na interface dentina/adesivo. Atribuem o ocorrido ao fator contração de polimerização das resinas compostas. Explicam que a força de adesão da resina composta à dentina e ao esmalte não é capaz de suportar as forças geradas pelo estresse da contração de polimerização.

Nosso trabalho demonstra que as restaurações de resinas compostas em dentes posteriores decíduos apresentam graves problemas quando envolvem as faces proximais. Devido ao fato da contração de polimerização gerar forças internas, acha-se como resultado a formação de “gaps” na interface dente/restauração. Estes defeitos são mais graves nas margens cervicais dos preparos, devido à umidade local, dificuldade de acesso e condensação das resinas nas margens cervicais, bem como das características da estrutura dentária local, onde nem sempre há esmalte sadio e íntegro cervicalmente (CARVALHO et al., 1996; CHRISTENSEN, 1996).

Nossos resultados confirmaram que as falhas adesivas se propagam ao longo da interface dente/material restaurador, haja vista os graus de infiltração encontrados, e são causadas diretamente pelo estresse da contração de polimerização das resinas compostas, como sugerem LUTZ et al. (1986), EAKLE, ITO (1990). SOH, HENDERSON (1990) explicam que a resistência dos adesivos à dentina é maior que a resistência de adesão da “smear-layer” à dentina. As restaurações ditas “tecnicamente corretas” requerem a presença de “smear layer”, porém no momento da contração de polimerização, facilmente ocorrem falhas na junção “smear layer”/dentina.

Os resultados deste trabalho (Tabela 8) demonstram microinfiltração evidente nas margens cervicais, independente da técnica restauradora empregada, da mesma forma que EIDELMAN, FUKS, CHOSACK (1989) e PUCKETT et al. (1992) encontraram-na ao avaliar várias técnicas de inserção (única, incrementos horizontais ou oblíquos) da resina composta.

GRIEVE, SAUNDERS, ALANI (1993) afirmaram que a microinfiltração predispõe à descoloração dental, cáries recorrentes e inflamação pulpar, advindas da penetração bacteriana e de fluidos bucais, concordando com o que foi proposto por BRÄNNSTRÖM, NYBORG em 1973, que explicam que quando a invasão bacteriana é evitada, não há irritação pulpar significativa nos dentes que receberam restaurações de resinas compostas. APPLEQUIST, MEIERS (1996) afirmam que a expansão higroscópica das restaurações de resina não é capaz de compensar as falhas causadas por sua contração de polimerização, permitindo assim a invasão bacteriana através dos “gaps” marginais.

Segundo LUTZ et al.(1986), na impossibilidade de se obter resinas compostas livres de contração de polimerização, o problema da infiltração marginal poderia ser minimizado pela modificação da técnica restauradora e pela indução de uma polimerização dirigida, mudando-se os vetores da contração de polimerização, resultando em melhor selamento marginal.

Partindo desta idéia, avaliamos a técnica de inserção incremental do material restaurador com a finalidade de reduzir as falhas marginais, tendo em vista que a contração de polimerização é diretamente proporcional ao volume de material restaurador polimerizado (LACY, 1987; LUI et al., 1987; DONLY et al., 1987; KREJCI, LUTZ, KREJCI 1988; LECLAIRE et al., 1988; GALLO et al., 1994).

LUTZ et al. (1986), BEN-AMAR et al. (1988), CROLL, DONLY (1992), relatam melhores resultados na adaptação das margens cervicais de restaurações de classe II quando técnicas incrementais foram utilizadas em dentes permanentes. Por outro lado, EIDELMAN, FUKS, CHOSACK (1989) e VIEIRA (1991) não observaram diferenças estatisticamente significantes nas falhas cervicais ao compararem a inserção do material em uma única porção ou em variados incrementos de resina composta em restaurações de classe II em molares decíduos.

No presente trabalho os resultados indicaram não haver diferença estatisticamente significante nos graus de infiltração marginal nas paredes cervicais empregando-se as três técnicas restauradoras em dentes decíduos. Estes resultados estão de acordo com os de JORGENSEN, HISAMITSU (1984), HINOURA, SETCOS, PHILLIPS (1988), EIDELMAN, FUKS, CHOSACK (1989), CHEUNG (1990), VIEIRA (1991), PUCKETT et al. (1992).

Nossos resultados confirmam o proposto por HILTON, SHWARTZ, FERRACANE (1997) ao compararem várias técnicas da inserção e várias marcas comerciais de resinas química e fotoativadas em cavidades de classe II em molares humanos recém extraídos. Observamos falhas cervicais em todos os grupos, e concluímos que nenhum dos métodos testados foi eficaz na prevenção da infiltração nas margens cervicais. Com este estudo confirmou-se o proposto por HOLAN et al. (1992), quando descreveram que a penetração de corante nas margens cervicais independe da técnica restauradora utilizada, evidenciando a impossibilidade técnica de se obter o perfeito selamento nas margens cervicais.

Da mesma forma que HINOURA, SETCOS, PHILLIPS (1988), EIDELMAN, FUKS, CHOSACK (1989), HOLAN et al. (1992), GRIEVE, SAUNDERS, ALANI (1993), NEIVA (1995), recomendamos o método de inserção única das resinas compostas, como sendo favorável em cavidades conservativas, desde que um adesivo dentinário seja utilizado, pois não foram encontradas diferenças significantes no grau de infiltração marginal quando comparamos as técnicas incrementais.

As diferenças encontradas entre os estudos realizados em dentes permanentes e decíduos podem ser atribuídas às características anatômicas particulares dos dentes decíduos, onde os prismas de esmalte no terço cervical não se estendem até a superfície, além de apresentar menor espessura na região cervical (GWINNETT, 1967).

O presente trabalho demonstra que independente da técnica restauradora utilizada, o selamento das margens oclusais é de qualidade muito

superior ao das margens cervicais em dentina e/ou cimento, e que nenhum dos sistemas adesivos ou técnicas restauradoras testadas foi eficaz na prevenção de formação dos “gaps” cervicais, com conseqüente microinfiltração nas margens dos preparos de classe II em dentes decíduos, confirmando os estudos de FISBEIN (1988), FERRARI, MASON, BERTELLI (1990), JENDRESEN (1993), GALLO (1994) e HOVAN et al. (1995).

CROLL (1993), FULL, HOLLANDER (1993) recomendam o “rebonding” após o polimento final das restaurações, com a finalidade de preencher os “gaps” causados pela contração de polimerização. Devemos salientar as dificuldades da execução deste procedimento quando se trata de margens cervicais, e em alguns casos com localização sub-gengival.

O presente estudo demonstra que o uso de resinas compostas aliado a sistemas adesivos dentinários, bem como as três técnicas restauradoras utilizadas em molares decíduos são insuficientes para prevenir a microinfiltração marginal nas paredes cervicais dentro da metodologia utilizada. Devemos considerar a técnica de inserção única como útil clinicamente (FUKS, CHOSACK, EIDELMAN, 1990; HOLAN et al., 1992; GRIEVE, SAUNDERS, ALANI, 1993; HOVAN et al., 1995; NEIVA, 1995), devido à maior simplicidade na sua realização, além do fator tempo ser reduzido, o que a torna uma técnica vantajosa na área da Odontopediatria.

O comportamento clínico das restaurações é o resultado direto dos procedimentos utilizados durante a sua realização. O profissional deve estar atento à realização de todos os passos exigidos para o emprego das resinas em dentes posteriores, pois qualquer descuido durante sua execução fará com que a restauração

se deteriore e apresente defeitos mais precocemente . As resinas são especialmente críticas quanto às condições de trabalho exigidas. Não que isso não ocorra com o amálgama, porém ele suporta melhor as falhas do operador, não comprometendo o seu desempenho clínico (PAVARINI, VONO, CUNHA, 1992; WALSHAW, MCOMB, 1994).

Os resultados deste trabalho referentes ao desgaste oclusal (**Tabela 2**) não demonstram diferenças estatisticamente significantes entre os três grupos experimentais. KUSY (1982) chama a atenção para o desgaste em relação às áreas de contato oclusal, que é 2,5 vezes maior que o encontrado nas áreas livres de contato oclusal. Relatou ainda uma estreita relação entre a área da superfície restaurada e a quantidade de desgaste, ou seja, quanto maior a área oclusal restaurada, mais severo será o desgaste da restauração. Estas observações podem explicar os resultados clínicos do presente estudo, onde todas as técnicas restauradoras empregadas mostraram-se equivalentes quanto ao desgaste oclusal, concluindo que o fator desgaste é resultado de outros fatores que independem do método de inserção do material restaurador. PAVARINI, VONO, CUNHA (1992) relatam que o desgaste das resinas em molares decíduos é mínimo, pois as forças mastigatórias são menores na criança e o esmalte decíduo se desgasta mais facilmente, acompanhando o desgaste das resinas compostas em dentes posteriores por um período mínimo de 2 anos. Concluem que o uso de resinas compostas em dentes posteriores deva ser indicado preferencialmente para dentes decíduos. ARAÚJO (1996) explica que o desgaste das resinas compostas em dentes posteriores é em média 10µm ao ano, muitas delas estando com valores próximos ao desgaste oclusal do amálgama (5 a 10µm/ano) e do esmalte (2 a 5µm/ano). Assim, recomenda seu uso irrestrito quando os valores de desgaste oclusal não excedam a

25 μ m/ano e uso restrito quando os valores não excedam a 125 μ m após 2 anos e 175 μ m após 4 anos. TRIADAN (1987) recomenda que para um melhor desempenho clínico as restaurações de resinas compostas devam ter as bordas oclusais em locais livres de estresse decorrente de contatos oclusais.

Em nosso trabalho, encontramos após 12 meses de observação resultados clínicos e radiográficos satisfatórios, o que está de acordo com PAQUETTE et al. (1983), GARCIA-GODOY (1984), ROBERTS, MOFFA, BROKING (1985), TONN, RYGE (1985), TONN, RYGE (1988) e HOLAN et al. (1992). Estes resultados contrastam com a evidente microinfiltração nas margens cervicais em todos os grupos. HOLAN et al. (1992) sugerem que a situação clínica encontrada no período de acompanhamento não leva a crer que as áreas de infiltração marginal pudessem desenvolver lesões de cárie em curtos períodos de tempo, apesar da nítida penetração de corante nas paredes cervicais, da mesma forma que os nossos resultados (Tabela 7). Com este relato confirmamos o proposto por HOLAN et al. (1986) e EIDELMAN, FUKS, CHOSAK (1989), que afirmaram que os “gaps” cervicais independem do sucesso da área oclusal, e que nenhuma técnica de inserção testada foi capaz de produzir um bom vedamento marginal em molares decíduos.

Em nosso trabalho todos os pacientes foram reavaliados trimestralmente para os procedimentos preventivos de rotina odontopediátrica e motivação da higiene bucal. Mesmo assim, foram encontrados casos de alterações de cor e desenvolvimento de lesões de cárie nas margens oclusais nos grupos analisados, de onde concluímos que estas falhas podem ser atribuídas às condições individuais de hábitos alimentares e higiene bucal de cada paciente. Estes resultados

(Tabelas 3 e 4) confirmam as observações de FERRARI, BERTELLI, FINGER (1993), que avaliaram clinicamente restaurações de resinas compostas durante 5 anos, concluindo que a higiene bucal é parte interativa para a boa performance das restaurações. Salientam a chamada dos pacientes a cada 6 meses para motivação e treinamento dos procedimentos de higiene bucal, além de polimento das restaurações, tentando desta forma minimizar os riscos de pigmentação e de retenção de placa nas restaurações. TRIADAN (1987) relaciona o desenvolvimento de lesões de cárie nas margens oclusais a falhas técnicas que podem ser evitadas pelo profissional, desde que o paciente esteja sob controle clínico, inserido num programa de higiene bucal e aplicações periódicas de flúor.

Quando avaliamos a presença do material restaurador na cavidade (Tabelas 1 e 5), o grupo III (com um “insert” de resina pré-polimerizada) mostrou um comportamento estatisticamente inferior aos demais grupos. Este fato pode ser atribuído às falhas ocorridas durante a realização dos procedimentos restauradores, concordando com VARPIO, WARFVINGE, NORÉN (1990) quando relataram que a ocorrência de falhas nas restaurações de resinas compostas é devida às suas dificuldades técnicas de trabalho e manipulação. A técnica incremental com o uso de “inserts” é clinicamente mais detalhada, exige maior atenção e maior tempo de trabalho, o que nem sempre é perfeitamente possível ou facilmente conseguido na clínica odontopediátrica (GEORGE, RICHARDS, EICHMILLER, 1995). Pelo mesmo motivo de exigir maior critério técnico, as restaurações realizadas pela técnica III (Tabela 6), por outro lado podem receber um melhor acabamento, e conseqüentemente apresentar menores falhas quanto ao excesso de material restaurador nas paredes proximais (DONLY et al., 1989; TERUYA et al., 1992; RADA, 1993; WORM, MEIERS, 1996).

No presente trabalho, todas as restaurações foram realizadas utilizando-se o método do condicionamento ácido da dentina e agente adesivo dentinário. Nenhum caso de sensibilidade pós-operatória imediata ou durante o período experimental foi relatado, concordando com FERRARI, MASON, BERTELLI (1990) e WHITE et al. (1994) que afirmaram que a saúde pulpar pode ser mantida, pois estes procedimentos são biologicamente aceitáveis e os níveis de infiltração no período estudado, não foram relevantes para causar comprometimento pulpar (TONN, RYGE, 1988).

O comportamento clínico dos adesivos dentinários e resinas compostas tem sido avaliado há alguns anos, e os estudos têm revelado melhores resultados quanto à durabilidade, biocompatibilidade, além da excelência estética (KEMP-SCHOLTE, DAVISON, 1988; JENDRESEN, 1993; CHAIN, ARAÚJO, TEIXEIRA, 1994). Porém, nenhuma das técnicas restauradoras até agora testadas foi capaz de evitar a microinfiltração nas margens cervicais dos preparos de classe II, pois apesar da melhora na resistência de união dos materiais adesivos, estes ainda são ineficazes para competir com as forças de contração de polimerização das resinas (SEDIGHI, DAVILA, GWINNETT, 1992; HOVAN et al., 1995).

Por este motivo o uso de resinas compostas não deve ser recomendado sistematicamente a todos os pacientes, em restaurações de classe II que devam permanecer durante longos períodos na boca. Porém, em casos selecionados, onde a estética for primordial e os dentes decíduos não tenham um longo período de tempo em atividade, as resinas compostas fornecem resultados satisfatórios.

Quando as resinas compostas forem eleitas para os procedimentos odontopediátricos de restaurações de classe II, sugerimos a técnica de inserção em única porção, concordando com o que preconizam FUKS, CHOSACK, EIDELMAN, (1990), HOLAN et al. (1992), GRIEVE, SAUNDERS, ALANI (1993), HOVAN (1995) e NEIVA (1995), justificando pelo tempo de trabalho reduzido e maiores facilidades técnicas. Já que a microinfiltração nas margens cervicais é semelhante quando as técnicas incrementais são utilizadas, as quais são mais complexas e demandam maior tempo operatório, seu uso na Odontopediatria deveria ser restrito aos casos onde se possa ter excelentes condições clínicas de trabalho.

7 CONCLUSÕES

Com base na metodologia aplicada e nos resultados obtidos, podemos concluir que:

1. Os resultados clínicos e radiográficos mostraram-se satisfatórios, onde a técnica de inserção única apresentou resultados estatisticamente superiores em relação à perda das restaurações, alteração de cor e desenvolvimento de lesões de cárie nas margens oclusais, e a técnica de inserção incremental mostrou-se estatisticamente superior na avaliação do desenvolvimento de lesões de cárie na parede cervical. A técnica de inserção incremental com “insert” mostrou-se pouco superior quando comparada à técnica de inserção em incrementos horizontais, na avaliação do excesso de material restaurador nas faces proximais. Todos os grupos mostraram-se equivalentes entre si na avaliação do desgaste oclusal.

2. Não houve diferença estatisticamente significativa na infiltração marginal ocorrida nos molares decíduos restaurados pelas três diferentes técnicas: inserção única, inserção em incrementos horizontais e inserção incremental com “insert”, todas mostrando-se igualmente ineficazes em produzir um selamento total das margens cervicais.

8 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- 1 AL-HAMADAMI, K.; CRABB, H.S. Marginal adaptation of composite resin restorations as indicated by a tracer dye. *J.Prosth.Dent.*, St. Louis, v.34, n.4, p.435-439, Oct. 1975.
 - 2 APPLEQUIST, E.A.; MEIERS, J.C. Effect of bulk insertion, prepolymerized resin composite balls, and beta-quartz inserts on microleakage of class V resin composite restorations. *Quintessence Int.*, Berlin, v.27, n.4, p.253-258, Apr. 1996.
 - 3 ARAÚJO, F.B. Tratamento restaurador das lesões de cárie. In: TOLEDO, O.A. *Odontopediatria: fundamentos para a prática clínica*. 2.ed. Premier: São Paulo, p.175-222. 1996.
 - 4 ASMUSSEN, E. Clinical relevance of physical, chemical and bonding properties of composite resins. *Oper.Dent.*, Seattle, v.10, n.2, p.61-73, Spring, 1985.
 - 5 ATKINS JR., C.O.; RUBENSTEIN, L.; AVENT, M. Preliminary clinical evaluation of dentinal and enamel bonding primary anterior teeth. *Pediatric.Dent.*, Chicago, v.10, n.3, p.239-246, Spring, 1986.
 - 6 BAHARLOO, D.; MOORE, D.L. Effect of acid etching on marginal penetration of composite resin restorations. *J.Prosth.Dent.*, St. Louis, v.32, n.2, p.152-156, Aug. 1974.
 - 7 BARNES, I.E. The adaptation of composite resins to tooth structure. Part I: Introduction and adaptation of composite resins to the unetched enamel cavity wall. *Brit.Dent.J.*, London, v.142, n.4, p.122-129, Feb. 1977.
 - 8 BAUER, J.B.; HENSON, J.L. Microleakage: A measure of performance of direct filling materials. *Oper.Dent.*, Seattle, v.9, n.1, p.2-9, Winter, 1984.
-

-
- 9 BEETZEN, M.V. et al. Microhardness and porosity of class 2 lighth-cured composite restorations cured with a transparent cone attached to the lighth-curing wand. *Oper.Dent.*, Seattle, v.18, n.2, p.103-109, May/June, 1993.
 - 10 BEN-AMAR, A.R. et al. The effect of retention grooves on gingival marginal leakage in class II posterior composite resin restorations. *J.Oral.Rehab.*, Oxford, v.15, n.4, p.325-331, July, 1988.
 - 11 BENVEGNU, A.E. et al. Avaliação "in vitro" da infiltração marginal em restaurações de resina composta. Técnica direta X técnica indireta. *R.F.O./UFPel.*, Pelotas, v.5, n.5, p.38-45, out. 1994.
 - 12 BRÄNNSTRÖM, M.; NYBORG, H. Cavity treatment with a microbicidal fluoride solution: Growth of bacteria and effect on the pulp. *J.Prosth.Dent.*, St.Louis, v.30, n.3, p.303-310, Sept. 1973.
 - 13 BOWEN, R.L.; NEMOTO, K.; RAPSON, J.E. Adhesive bonding of various materials to hard tooth tissues: forces developing in composite materials hardening. *J.Amer.Dent.Ass.*, Chicago, v.106, n.4, p.475-477, Apr. 1983.
 - 14 BUONOCORE, M.G. A simple method of increasing the adhesion of acrylic filling materials to enamel surfaces. *J.Dent.Res.*, Houston, v.34, n.6, p.849-853, Dec. 1955.
 - 15 BUONOCORE, M.G. et al. Evaluation of an enamel adhesive to prevent marginal leakage: an *in vitro* study. *J.Dent.Child.*, Chicago, v.40, n.2, p.119-124, Mar./Apr. 1973.
 - 16 CARVALHO, R.M. et al. A review of polymerization contraction: The influence of stress development versus stress relief. *Oper.Dent.*, Seattle, v.21, n.1, p.17-24, Jan./Feb. 1996.
 - 17 CHAIN, M.C., ARAÚJO, R.M., TEIXEIRA, L.C. Adesivos dentinários: Uma nova era na odontologia. *RGO*, Porto Alegre, v.42, n.3, p.134-138, maio/jun. 1994.
 - 18 CHEUNG, G.S.P. An *in vitro* evaluation of five dentinal adhesives in posterior restorations. *Quintessence Int.*, Berlin, v.21, n.6, p.513-516, June, 1990.
-

-
- 19 CHRISTENSEN, G.J. Tooth sensitivity related to class I and II resin restorations. *J.Amer.Dent.Ass.*, Chicago, v.127, n.4, p.497-498, Apr. 1996.
 - 20 CIUCCHI, B.; BOUILLAGUET, S.; HOLZ, J. Proximal adaptation and marginal seal of posterior composite resin restorations placed with direct and indirect techniques. *Quintessence Int.*, Berlin, v.21, n.8, p.663-669, Aug. 1990.
 - 21 COLI, P. BRÄNNSTRÖM, M. The marginal adaptation of four different bonding agents in class II composite resin restorations applied in bulk or in two increments. *Quintessence Int.*, Berlin, v.24, n.8, p.583-91, Aug. 1993.
 - 22 COOLEY, R.L.; TSENG, E.Y.; BARKMEIER, W.W. Dentinal bond strengths and microleakage of a 4-meta adhesive to amalgam and composite resin. *Quintessence Int.*, Berlin, v.22, n.12, p.979-983, Dec. 1991.
 - 23 CRIM, G.A. Assessment of microleakage of three dentinal bonding systems. *Quintessence Int.*, Berlin, v.21, n.4, p.295-302, Apr. 1990.
 - 24 CRIM, G.A., CHAPMAN, K.W. Reducing microleakage in Class II restorations: An *in vitro* study. *Quintessence Int.*, Berlin, v.25, n.11, p.781-785, Nov. 1994.
 - 25 CRIM, G.A.; MATTINGLY, S.L. Microleakage and the class V composite surface. *J.Dent.Child.*, Chicago, v.47, n.5, p.333-361, Sept./Oct. 1980.
 - 26 CRIM, G.A.; SWARTZ, M.L.; PHILLIPS, R.W. Comparison of four thermocycling techniques. *J.Prosth.Dent.*, St.Louis, v.53, n.1, p.50-53, Jan. 1985.
 - 27 CROLL, T.P. Bonded composite resin class II restoration: an example. *Quintessence Int.*, Berlin, v.24, n.6, p.385-390, June, 1993.
 - 28 CROLL, T.P., DONLY, K.J. Dentin and enamel - bonded Class V composite resin restoration. *Quintessence Int.*, Berlin, v.23, n.7, p.465-469, July, 1992.
 - 29 DAVILA, J.M.; GWINNETT, A.J.; ROBLES, J.C. Marginal adaptation of composite resins and dentinal bonding agents. *J.Dent.Child.*, Chicago, v.55, n.1, p.25-28, Jan./Feb. 1988.
-

-
- 30 DENNINSON, J.B.; CHARBENEAU, G.T.; BOZZEL, R.R. Clinical evaluation of a new composite resin with and without acid etching of enamel cavity walls - 2 years result. *J.Mich.Dent.Ass.*, Michigan, v.61, n.4, p.281-287, Apr. 1979.
- 31 DERHAMI, K., COLI, P. BRÄNNSTRÖM, M. Microleakage in class 2 composite resin restorations. *Oper.Dent.*, Seattle, v.20, n.3, p.100-105, May/June, 1995.
- 32 DONLY, K.J. et al. Posterior composite polymerization shrinkage in primary teeth: an in vivo comparison of three restorative techniques. *Ped.Dent.*, Chicago, v.9, n.1, p.22-25, Mar. 1987.
- 33 _____ . An in vitro investigation of the effects of glass inserts on the effective composite resin polymerization shrinkage. *J.Dent.Res.*, Washington, v.68, n.8, p.1234-1237, Aug. 1989.
- 34 EAKLE, W.S., ITO, R.K. Effect of insertion technique on microleakage in mesio-occlusodistal composite resin restorations. *Quintessence Int.*, Berlin, v.21, n.5, p.369-374, May, 1990.
- 35 EICK, J.D. et al. The dentinal surface: Its influence on dentinal adhesion. Part III. *Quintessence Int.*, Berlin, v.24, n.8, p.571-582, Aug. 1993a.
- 36 _____ . Adhesives and nonshrinking dental resins of the future. *Quintessence Int.*, Berlin, v.24, n.9, p.632-640, Sept. 1993b.
- 37 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.
- 38 ELKINS, C.J., MC COURT, J.W. Bond strength of dentinal adhesives in primary teeth. *Quintessence Int.*, Berlin, v.24, n.4, p.271-273, Apr. 1993.
- 39 FERRARI, M., BERTELLI, E., FINGER, W. A 5-year report on enamel-dentinal bonding agent and microfilled resin system. *Quintessence Int.*, Berlin, v.24, n.10, p.735-741, Oct. 1993.
-

-
- 40 FERRARI, M., MASON, P.N., BERTELLI, E. A new dentinal bonding agent and microfilled resin system: a 2-year clinical report. *Quintessence Int.*, Berlin, v.21, n.11, p.875-881, Nov. 1990.
- 41 FINGER, W.J., OHSAWA, M. Effect of bonding agents on gap formation in dentin cavities. *Oper.Dent.*, Seattle, v.12, n.3, p.100-104, Summer, 1987.
- 42 FISBEIN, S. et al. The effect of VLC Scotchbond and an incremental filling technique on leakage around class II composite restorations. *J.Dent.Child.*, Chicago, v.55, n.1, p.29-33, Jan./Feb. 1988.
- 43 FITCHIE, J.G. et al. Microleakage of two new dentinal bonding systems. *Quintessence Int.*, Berlin, v.21, n.9, p.749-752, Sept. 1990.
- 44 _____ . Evaluation of a new dentinal bonding system. *Quintessence Int.*, Berlin, v.24, n.1, p.65-70, Jan. 1993.
- 45 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.
- 46 FULL, C.A., HOLLANDER, W.R. The composite resin restoration: a literature review - Part I. Proper cavity preparation and placement techniques. *J.Dent.Child.*, Chicago, v.60, n.1, p.48-51, Jan./Feb. 1993.
- 47 GALAN JR., J.; MONDELLI, J.; CORADAZZI, J.L. Marginal leakage of two composite restorative systems. *J.Dent.Res.*, Washington, v.55, n.1, p.74-76, Jan./Feb. 1976.
- 48 GALLO, F.M. et al. Eficiência dos adesivos de dentina. *RGO*, Porto Alegre, v.42, n.3, p.141-144, maio/jun. 1994.
- 49 GARCIA-GODOY, F. Clinical evaluation of a posterior composite in class II restorations in primary molars: one year results. *Acta Odontol.Pediatr.*, Santo Domingo, v.5, n.1, p.9-11, Jan. 1984.
- 50 GARCIA-GODOY, F.; MALONE, W.F.P. Microleakage of posterior composites using glass ionomer cements bases. *Quintessence Int.*, Berlin, v.19, n.1, p.13-17, Jan. 1988.
-

-
- 51 GARONE FILHO, W. Um novo material restaurador: "Resinas compostas". Parte II: Vedamento marginal, propriedades relacionadas com a integridade da superfície externa e resistência mecânica. *Rev.Paul.Cir.Dent.*, São Paulo, v.24, n.5, p.179-186, set. 1970.
- 52 GEORGE, L.A., RICHARDS, N.D., EICHMILLER, F.C. Reduction of marginal gaps in composite restorations by use of Glass-Ceramic inserts. *Oper.Dent.*, Seattle, v.20, n.4, p.151-154, July/Aug. 1995.
- 53 GRIEVE, A.R., SAUNDERS, W.P., ALANI, A.H. The effects of dentine bonding agents on marginal leakage of composite restorations - long term studies. *J.Oral Rehab.*, Oxford, v.20, n.1, p.11-18, Jan. 1993.
- 54 GWINNETT, A.J. The ultrastructure of the prismless enamel of permanent teeth. *Arch.Oral Biol.*, London, v.12, n.3, p.381-388, Mar. 1967.
- 55 GWINNETT, A.J.; BUONOCORE, M.G. Adhesive and caries prevention. A preliminary report. 1965. apud GWINNETT, A.J. Adesivos dentais. In:BARATIERI, L.N. et al. *Estética*. Ed.Santos:São Paulo, 1995. p.57-72.
- 56 HEMBREE JR., J.H.; ANDREWS, J.T. Microleakage evaluation of lighth microfilled composite resins. *J.Prosth.Dent.*, St.Louis, v.44, n.3, p.279-282, Sept. 1980.
- 57 HILTON, T.J.; SCHWARTZ, R.S.; FERRACANE, J.L. Microleakage of four class II resin composite insertion techniques at intraoral temperature. *Quintessence Int.*, Berlin, v.28, n.2, p.135-144, Feb. 1997.
- 58 HINOURA, K., SETCOS, J.C., PHILLIPS, R.W. Cavity design and placement techniques for class 2 composites. *Oper.Dent.*, Seattle, v.13, n.1, p.12-19, Jan./Feb. 1988.
- 59 HOLAN, G. et al. In vitro assessment of the effect of Scotchbond on the marginal leakage of class II composite restorations in primary molars. *J.Dent.Child.*, Chicago, v.53, n.3, p.188-192, May/June, 1986.
- 60 _____ et al. Marginal leakage of impregnated class 2 composite in primary molars: an *in vivo* study. *Oper.Dent.*, Seattle, v.17, n.4, p.122-128, July/Aug. 1992.
-

-
- 61 HOVAN, S. et al. Microleakage of class 2 Superbond-lined composite restorations with and without a cervical amalgam base. *Oper.Dent.*, Seattle, v.20, n.2, p.63-67, Mar./Apr. 1995.
- 62 IRONSIDE, J.M.G.; MAKILINSON, O.F. Resin restorations: causes of porosities. *Quintessence Int.*, Berlin, v.24, n.12, p.867-873, Dec. 1993.
- 63 JACOBSEN, P.H. Clinical aspects of composite restorative materials. *Brit.Dent.J.*, London, v.139, n.7, p.276-280, Oct. 1975
- 64 JENDRESEN, M.D. Clinical behavior of 21st-century adhesives and composites. *Quintessence Int.*, Berlin, v.24, n.9, p.659-662, Sept. 1993.
- 65 JORGENSEN, K.D.; HISAMITSU, H. Class II composite restorations: prevention in vitro of contraction gaps. *J.Dent.Res.*, Houston, v.63, n.2, p.141-145, Feb. 1984.
- 66 KEMP-SCHOLTE, C.M.; DAVISON, C.L. Marginal sealing of curing contraction gaps in class V composite-resin restorations. *J.Dent.Res.*, Washington, v.67, n.5, p.841-845, May, 1988.
- 67 KOENIGSBERG, S.; FUKS, A.; GRAJOWER, R. The effect of three filling techniques on marginal leakage around class II composite resin restorations in vitro. *Quintessence Int.*, Berlin, v.20, n.2, p.117-121, Feb. 1989.
- 68 KOMATSU, J., HOLLAND JR., C., MESTRENER, S.R. Restaurações classe II com resina composta. *RGO*, Porto Alegre, v.40, n.3, p.177-180, maio/jun. 1992.
- 69 KREJCI, I.; LUTZ, F.; KREJCI, D. The influence of different base materials on marginal adaptation and wear of conventional class II composite resin restorations. *Quintessence Int.*, Berlin, v.19, n.3, p.191-198, Mar. 1988.
- 70 KUSY, R.P. Scarcity of materials: a dental problem, too. *Oper.Dent.*, Seattle, v.7, n.1, p.7-13, Winter, 1982.
- 71 LACY, A.M. A critical look at posterior composite restoration. *J.Amer.Dent.Ass.*, Chicago, v.114, n.4, p.357-362, Apr. 1987.
-

-
- 72 LECLAIRE, C.C. et al. Use of a two-stage composite resin fill to reduce microleakage below the cemento-enamel junction. *Oper. Dent.*, Seattle, v.13, n.1, p.20-23, Winter, 1988.
- 73 LUI, J.L. et al. Marginal quality and microleakage of class II composite resin restorations. *J.Amer.Dent.Ass.*, Chicago, v.114, n.1, p.49-54, Jan. 1987.
- 74 LUTZ, F. et al. Optimizing the marginal adaptation of MOD composite restorations. In: VANHERLE, G.; SMITH, D.C. *Posterior dental restorative materials*. St Paul, 3M Co., 1985. p.405-420.
- 75 _____. Improved proximal marginal adaptation of class II composite resin restorations by use of light-reflecting wedges. *Quintessence Int.*, Berlin, v.17, n.10, p.659-664, Oct. 1986.
- 76 LUTZ, F.; KREJCI, I.; OLDENBURG, T.R. Elimination of polymerization stress at the margins of posterior composite resin restorations: a new restorative technique. *Quintessence Int.*, Berlin, v.17, n.12, p.777-784, Dec. 1986.
- 77 MACK, E.S. A restorative pedodontic practice without amalgam. *J.Dent.Child.*, Chicago, v.37, n.5, p.428-434, Sept./Oct. 1970.
- 78 MORRIS, M.E. et al. Complex primary molars restorations using a composite resin. A 42 month study using amalgam as comparative material. *J.Calif.Dent.Ass.*, Los Angeles, v.7, n.2, p.39-42, Feb. 1979.
- 79 MYERS, D.R.; BUTTS, M.B. Surface topography of the cavosurface enamel bevel following acid etching in primary teeth. *J.Pedod.*, Boston, v.10, n.1, p.63-67, Fall, 1985.
- 80 NAKAZAWA, Y., ISHIKAWA, T. Study of pulpal response to on adhesive composite resin restorations using a NPG primer and PMDM monomer (Mirage-Bond). *Bull.Tokyo Dent.Coll.*, Tokyo, v.34, n.3, p.115, Aug. 1993. (Abstract)
-

-
- 81 NEIVA, I.F. *Influência do tipo de técnica restauradora no grau de infiltração marginal em restaurações de resina composta (MOD) com margens em esmalte e dentina (um estudo "in vitro")*. Florianópolis:UFSC, 1995. 124p. Dissertação (Mestrado em Odontologia). Universidade Federal de Santa Catarina.
- 82 NELSON, G.V. et al. A three year clinical evaluation of composite resin and high cooper amalgam in posterior primary teeth. *J.Dent.Child.*, Chicago, v.47, n.6, p.414-418, Nov./Dec. 1980.
- 83 OLDENBURG, T.R.; VANN JR., W.; DILLEY, D. Composite restorations for primary molars: two year results. *Ped.Dent.*, Chicago, v.7, n.2, p.96-106, June, 1985.
- 84 PAQUETTE, D.E. et al. Modified cavity preparations for composite resin in primary molars. *Pediatr.Dent.*, Chicago, v.54, n.4, p.246-251, Dec. 1983.
- 85 PAVARINI, A.; VONO, A.Z.; CUNHA, R.F. Considerações sobre o emprego de resinas compostas para dentes decíduos posteriores. *R.B.O.*, Rio de Janeiro, v.49, n.2, p.18-23, mar./abr. 1992.
- 86 PEREIRA, M.C.N. *Avaliação clínica e radiográfica de restaurações tipo túnel com cimento de ionômero de vidro reforçado com liga para amálgama e cobertura com resina composta*. Florianópolis:UFSC, 1990. 94p. Dissertação (Mestrado em Odontologia). Universidade Federal de Santa Catarina.
- 87 PRATI, C. et al. Permeability and microleakage of class II resin composite restorations. *J.Dent.*, Guildford, v.22, n.1, p.49-56, Feb. 1994.
- 88 PUCKETT, A.D. et al. The effect of incremental versus bulk fill techniques on the microleakage of composite resin using a glass-ionomer liner. *Oper.Dent.*, Seattle, v.17, n.5, p.186-191, Sept./Oct. 1992.
- 89 RADA, R.E. Class II direct composite resin restorations with beta-quartz glass-ceramic inserts. *Quintessence Int.*, Berlin, v.24, n.11, p.793-798, Nov. 1993.
-

-
- 90 REDFORD, D.A. et al. The effect of different etching times on the sealant bond strength, etch depth and pattern in primary teeth. *Pediatr.Dent.*, Chicago, v.8, n.1, p.11-15, Jan. 1986.
- 91 RETIEF, D.H.; WOODS, E. Is a low viscosity bonding resin necessary? *J.Oral Rehab.*, Oxford, v.8, n.3, p.255-266, May, 1981.
- 92 ROBERTS, M.W.; MOFFA, J.P.; BROKING, C. Two year clinical evaluation of a proprietary composite resin for the restoration of primary posterior teeth. *Pediatr.Dent.*, Chicago, v.7, n.1, p.14-18, Mar. 1985.
- 93 SEDIGHI, H., DAVILA, J.M., GWINNETT, A.J. Bonding to dentin: Evaluation of three adhesive materials. *J.Dent.Child.*, Chicago, v.59, n.5, p.329-332, Sept./Oct. 1992.
- 94 SHAHANI, D.R., MENEZES, J.M. The effect of retention grooves on posterior composite resin restorations: an *in vitro* microleakage study. *Oper.Dent.*, Seattle, v.17, n.4, p.156-164, July/Aug. 1992.
- 95 SMUTKA, S.; JEDRYGHOWSKI, R.; CAPUTO, A. An evaluation of primary enamel pre-treatment and their effects on resin retention. *J.Dent.Res.*, Washington, v.57, n.7, p.796-799, July, 1978.
- 96 SOH, G., HENDERSON, L.J. Contraction patterns in cavities tested with two dentin bonding agents. *Oper.Dent.*, Seattle, v.15, n.5, p.167-172, Sept./Oct. 1990.
- 97 TANI, Y. et al. Polymerization shrinkage and contraction force of dental composite resin restorative inserted with "megafiller". *The Nippon Dental University Annual Publications*, Tokyo, v.27, p.65. 1993.(Abstract).
- 98 TANI, Y.; BUONOCORE, M.G. Marginal leakage and penetration of basic fuchsin in anterior restorative materials. *J.Amer.Dent.Ass.*, Chicago, v.78, n.3, p.542-548, Mar. 1969.
- 99 TAYLOR, M.J., LYNCH, E. Microleakage. *J.Dent.*, Guildford, v.20, n.1, p.3-10, Feb. 1992.
-

-
- 100 TERUYA, J.I. et al. Uma nova técnica para restaurar dentes posteriores com resina composta. *RGO*, Porto Alegre, v.40, n.3, p.171-174, maio/jun. 1992.
- 101 TONN, E.M.; RYGE, G. Two year clinical evaluation of lighth cured composite resin restorations in primary molars. *J.Amer.Dent.Ass.*, Chicago, v.111, n.1, p.44-48, Jan. 1985.
- 102 TONN, E.; RYGE, G. Clinical evaluation of composite resin restoration in primary molars. *J.Amer.Dent.Ass.*, Chicago, v.117, n.5, p.603-606, Oct. 1988.
- 103 TONN, E.M.; RYGE, G.; CHAMBERS, D.W. A two year clinical study of a carvable composite resin used as class II restorations in primary molars. *J.Dent.Child.*, Chicago, v.47, n.6, p.405-418, Nov./Dec. 1980.
- 104 TRIADAN, H. When is microleakage a real clinical problem? *Oper.Dent.*, Seattle, v.12, n.4, p.153-157, Autumm, 1987.
- 105 VARPIO, M.; WARFINGE, J.; NORÉN, J.G. Proximo oclusal composite restorations in primary molars:marginal adaptation, bacterial penetration and pulpal reactions. *Acta Odontol. Scand.*, Turku, v.48, n.3, p.161-167, June, 1990.
- 106 VIEIRA, R.S. *Avaliação "in vitro" da infiltração marginal de restaurações classe II com resina composta fotoativada, em molares decíduos*. São Paulo:USP, 1991. 192p. Tese (Doutorado em Odontologia). Faculdade de Odontologia, Universidade de São Paulo.
- 107 WALSHAW, P.R., MC COMB, D. S.E.M. Evaluation of the resin-dentin interface with proprietary bonding agents in human subjects. *J.Dent.Res.*, Houston, v.73, n.5, p.1079-1087, May, 1994.
- 108 WALTON, R.E. Microleakage of restorative materials. *Oper.Dent.*, Seattle, v.12, n.4, p.138-139, Autumm, 1987.
- 109 WHITE, K.C. et al. Pulpal response to adhesive resin systems applied to acid-etched vital dentin: Damp versus dry primer application. *Quintessence Int.*, Berlin, v.25, n.4, p.259-268, Apr. 1994.
-

- 110 WORM JR., D.A.; MEIERS, J.C. Effect of various types of contamination on microleakage between beta-quartz inserts and resin composite. *Quintessence Int.*, Berlin, v.27, n.4, p.271-277, Apr. 1996.
-