**AVALIAÇÃO "IN VITRO" DA INFILTRAÇÃO MARGINAL DE
RESTAURAÇÕES INDIRETAS COM RESINA COMPOSTA EM
MOLARES DECÍDUOS, CIMENTADAS COM DOIS TIPOS DE
CIMENTOS.**

THAIS MARCHINI DE OLIVEIRA

Dissertação apresentada à Faculdade
de Odontologia de Bauru, da Universidade de
São Paulo, como parte dos requisitos para a
obtenção do título de Mestre em Odontologia,
área de Odontopediatria.

(Edição Revisada)

BAURU

2002

**AVALIAÇÃO "IN VITRO" DA INFILTRAÇÃO MARGINAL DE
RESTAURAÇÕES INDIRETAS COM RESINA COMPOSTA EM
MOLARES DECÍDUOS, CIMENTADAS COM DOIS TIPOS DE
CIMENTOS.**

THAIS MARCHINI DE OLIVEIRA

Dissertação apresentada à Faculdade de
Odontologia de Bauru, da Universidade de São
Paulo, como parte dos requisitos para a obtenção
do título de Mestre em Odontologia, área de
Odontopediatria.

(Edição Revisada)

Orientador: Prof. Dr. Ruy César Camargo Abdo

BAURU

2002

Oliveira, Thais Marchini
V23e Avaliação *"in vitro"* da infiltração marginal de restaurações indiretas com resina composta em molares decíduos, cimentadas com dois tipos de cimentos/ Thais Marchini de Oliveira – Bauru, 2002.
99p: il. ; 30cm + anexos

Dissertação. (Mestrado) – Faculdade Odontologia de Bauru. USP.

Orientador: Prof. Dr. Ruy César Camargo Abdo

Autorizo, exclusivamente para fins acadêmicos e científicos, a reprodução total ou parcial desta tese, por processos fotocopiadores e outros meios eletrônicos.

Assinatura do autor:

Data:

Projeto de pesquisa aprovado pelo comitê de ética em pesquisa da Faculdade de Odontologia de Bauru, Universidade de São Paulo, na reunião do dia 21 de outubro de 2002.

THAIS M ARCHINI DE OLIVEIRA

01 de dezembro de 1975
Bauru – SP

Nascimento

Filiação

José Marchini de Oliveira e
Marilene Rodrigues de Oliveira

1994-1997

Curso de Graduação na
Faculdade de Odontologia de
Araçatuba – UNESP.

1998-1999

Curso de Especialização em
Odontopediatria, na Faculdade
de Odontologia de Bauru – USP.

1998-2000

Curso de Especialização em
Endodontia, no Hospital de
Reabilitação de Anomalias
Crâniofaciais de Bauru – USP.

2001-2003

Curso de Pós-Graduação em
Odontologia em nível Mestrado,
Área de Odontopediatria, na
Faculdade de Odontologia de
Bauru – USP.

Associações

APCD – Associação Paulista de
Cirurgiões-Dentistas
SBPqO – Sociedade Brasileira
de Pesquisa Odontológica.

“Um dia você aprende que...

**O que importa não é o que você tem na vida, mas quem
você tem na vida...**

**Aprende que não importa aonde já chegou, mas aonde
esta indo...**

**E descobre que o tempo não é algo que possa voltar
para trás...**

**Portanto, plante seu jardim e decore sua alma, ao invés
de esperar que alguém lhe traga flores...**

E você vai descobrir que realmente pode suportar...

**Que realmente é forte e que pode ir muito mais longe,
mesmo depois de pensar que não se pode mais...**

**Então, você entende que a vida tem valor, e que você
tem valor diante da vida!”**

Senhor **DEUS**, obrigada por me iluminar em mais uma jornada,
guiando os meus passos para que todos os obstáculos encontrados
fossem superados.

DEDICO ESTE TRABALHO

Aos meus queridos pais

José Marchini de Oliveira

Marilene Rodrigues de Oliveira

A vocês, exemplo de dedicação, trabalho e amor pela família, que sempre estiveram me ensinando a trilhar os caminhos da vida e nunca mediram esforços para garantir meus estudos, sonhos e ideais.

Hoje colho os frutos das sementes que juntos plantamos...

É difícil transformar em palavras sentimentos tão intensos de amor e gratidão...

Aos meus irmãos

Karina e Thiago

Pelo apoio e incentivo incondicional em todos os momentos da minha vida, e pelo grande amor e carinho demonstrados a cada dia. Eu tenho muito orgulho de vocês.

Com muito amor e afeto, agradeço

À minha avó, **Maria José**, que nunca deixou de me abençoar em todos os momentos da minha vida.

À minha Tia **Aninha**, pelo amor, carinho e incentivo, por ser sempre uma pessoa muito presente na minha vida me apoiando nas decisões mais difíceis. Você é especial.

Ao meu namorado, **Fabício**, por todo o amor, carinho, paciência, rigor científico e apurado senso crítico, que muito contribuíram para concretização deste trabalho, e por todas as atitudes que fazem de você o meu amor.

As grandes amigas de república, **Maria Cláudia, Juliana, Eve e Lidiane** pela amizade que supera qualquer distância e pelo carinho, vocês são pessoas muito especiais na minha vida. Agradeço pelo incentivo desde a faculdade e pelos bons momentos de risos e de estudos que se misturavam facilmente nas longas noites em que buscávamos conhecer um pouco mais de Odontologia. Muito obrigada por tudo.

Meu reconhecimento e admiração

Ao Professor Doutor **Ruy César Camargo Abdo**, meu orientador, pelos ensinamentos transmitidos, que muito contribuíram para o meu enriquecimento cultural e aprimoramento no campo da Odontopediatria. Agradeço pela orientação precisa e atenciosa que há tempos recebo, e pela confiança em mim depositada.

“ Não basta ensinar ao homem uma especialidade, porque se tornará assim uma máquina utilizável e não uma personalidade.

É necessário que adquira um sentimento, um senso prático daquilo que vale a pena ser empreendido, daquilo que é belo, do que é moralmente correto.”

Albert Einstein

À Professora Doutora **Sandra Maria Herondina Coelho Ávila Aguiar**, pelo carinho e dedicação que sempre me recebeu desde a graduação e pela capacidade incomum, que alia talento profissional, humildade e sensatez, desprendida de vaidade e arrogância. A admiração que tenho por ti como professora será levada comigo. Obrigada por tudo.

Ao Professor Doutor **Aymar Pavarini**, pelo exemplo de competência e dinamismo na docência em Odontopediatria, e pela atenção dispensada e conhecimentos transmitidos.

Agradecimentos especiais

À amiga **Adriana** pelo carinho e estímulos constantes e pela convivência agradável e muito enriquecedora, sem você tudo teria sido muito mais difícil, muito obrigada.

À amiga **Cláudia** por todos os momentos agradáveis, amizade e ajuda oferecida.

À amiga **Patrícia Jardim** pelo incentivo constante e amizade durante todos esses anos.

À amiga **Ana Lúcia** pela palavra amiga e de companheirismo sempre presentes.

Aos amigos **Priscila e Henrique** pelos momentos de alegria e descontração que vocês me proporcionaram durante todo o tempo.

Ao **Ivan, Arlene, Danilo, Carol e Liciane** pela amizade e incentivo durante os últimos anos.

Ao **Dr. Fernando, Arlete, Rafael, Paola e Fernanda** pelo carinho e amizade que sempre me receberam.

Ao amigo **Rodrigo Cançado** pelo exemplo e amizade.

Ao **Dr. Maffei e Dr. Paulo**, pelo carinho e exemplo de dedicação e amor pela sua profissão. Eu admiro muito vocês.

Agradeço

Aos professores da disciplina de Odontopediatria, **Aymar Pavarini, Bernardo Gonzáles Vono, José Eduardo de Oliveira Lima, Maria Aparecida de Andrade Moreira Machado, Maria Thereza Francisca Borro Bijella, Ruy César Camargo Abdo, Salete Moura Bonifácio da Silva**, por minha formação nesta especialidade.

À Prof^a **Maria Aparecida Andrade Moreira Machado**, pela valiosa contribuição para a minha formação profissional e pela amizade proporcionada nos últimos anos.

À Prof^a **Salete Moura Bonifácio da Silva**, pela atenção dispensada e conhecimentos transmitidos.

Aos colegas e amigos do curso de Mestrado, **Alexandre, Andréia, Daniela, Érika, Glória, Heitor, Liliani, Marcelo, Rogério, Sheila** pela convivência e bons momentos durante o curso.

As amigas **Érika, Dani e Lili** pelo carinho e amizade, sem a ajuda de vocês seria muito mais difícil à concretização deste trabalho.

Aos funcionários do Departamento de Odontopediatria, **Lia, Lílian, Fátima, Estela e Wilma**, pela amizade e colaboração em todos os momentos. Em especial à Lia pelas palavras sábias e

apoio incessante em todos os momentos, e à LÍlian pela grande ajuda e atenção.

Aos colegas do doutorado, pela amizade e transmissão do conhecimento na área de Odontopediatria. Em especial a **Veridiana, Maria Fernanda e Lígia** pela colaboração.

Ao professor **José Roberto Lauris**, por todos os conhecimentos e explicações transmitidas em relação à análise estatística desse trabalho.

Aos colegas de profissão **Adriana, Cláudia, Luciana, Rodrigo Maraccini e Rodrigo Cançado**, pela ajuda doada em todos os momentos deste trabalho.

Aos departamentos de **Dentística e Endodontia**, pelos equipamentos indispensáveis para este estudo.

Aos funcionários **Nelson e Edmauro**, pela atenção e cooperação em várias fases desse trabalho.

Aos **funcionários da Biblioteca**, pela atenção e serviços prestados.

Aos **pacientes** que muito contribuíram para o meu enriquecimento profissional.

A todas as pessoas que contribuíram direta ou indiretamente para o sucesso deste trabalho.

Agradecimentos administrativos

A **Profª Drª Maria Fidela De Lima Navarro**, Diretor da Faculdade de Odontologia de Bauru – USP.

Ao **Prof. Dr. José Carlos Pereira**, Presidente da Comissão de Pós-Graduação da Faculdade de Odontologia de Bauru – USP.

SUMÁRIO

LISTA DE FIGURAS.....	xiii
LISTA DE TABELAS.....	xv
LISTA DE ABREVIATURAS E SÍMBOLOS.....	xvi
RESUMO.....	xvii
1. INTRODUÇÃO.....	1
2. REVISÃO DA LITERATURA.....	5
2.1. Resina Composta.....	6
2.2. Resina Composta – Técnica Indireta.....	19
2.3. Cimentos Resinosos.....	25
3. PROPOSIÇÃO.....	34
4. MATERIAL E MÉTODOS.....	36
4.1. Comitê de Ética em Pesquisa.....	37
4.2. Material.....	37
4.2.1. Formação dos grupos de estudo.....	40
4.3. Método.....	40
4.3.1. Preparo das cavidades.....	40
4.3.2. Moldagem dos preparos.....	42
4.3.3. Confeção das restaurações.....	43
4.3.4. Cimentação das restaurações.....	44
4.3.5. Termociclagem e penetração do corante.....	46
4.3.6. Técnica para o seccionamento dos dentes.....	47
4.3.7. Análise da penetração do corante.....	49
4.3.8. Análise dos resultados.....	52
4.3.8.1. Erro do método.....	52
4.3.8.2. Teste estatístico.....	52

5. RESULTADOS.....	53
6. DISCUSSÃO.....	57
6.1. A Amostra.....	58
6.2. O Material.....	60
6.3. Metodologia.....	62
6.3.1. Precisão da Metodologia.....	71
6.4. Discussão dos Resultados.....	72
7. CONCLUSÕES.....	77
REFERÊNCIAS BLIOGRÁFICAS.....	79
ABSTRACT.....	98
APÊNDICES	
ANEXO	

LISTA DE FIGURAS

FIGURA 1	Material de moldagem – Express (3M).....	39
FIGURA 2	Resina Composta – Filtek Z250 (3M).....	39
FIGURA 3	Gesso Durone (Dentsply).....	39
FIGURA 4a	Sistema Multiuso de Cimentação Adesiva – Enforce (Dentsply).....	39
FIGURA 4b	Sistema Multiuso de Cimentação Adesiva – Enforce (Dentsply).....	39
FIGURA 5a	RelyX Cimento Resinoso Adesivo (3M).....	39
FIGURA 5b	RelyX Cimento Resinoso Adesivo (3M).....	39
FIGURA 6	Esquema do preparo cavitário.....	41
FIGURA 7a	Preparo cavitário.....	42
FIGURA 7b	Preparo cavitário.....	42
FIGURA 8	Dente fixado no rolete de cera.....	42
FIGURA 9a	Técnica de moldagem simultânea ou dupla mistura.....	43
FIGURA 9b	Técnica de moldagem simultânea ou dupla mistura.....	43
FIGURA 9c	Técnica de moldagem simultânea ou dupla mistura.....	43

FIGURA 10a	Máquina de Testes Cíclicos.....	47
FIGURA 10b	Máquina de Testes Cíclicos.....	47
FIGURA 11a	Dente incluído na resina acrílica.....	48
FIGURA 11b	Dente incluído na resina acrílica.....	48
FIGURA 12	Máquina de seccionamento Labut 1010.....	49
FIGURA 13	Fatias obtidas após o seccionamneto dos espécimes.....	49
FIGURA 14	Ilustração da Tela do Image Tool – conversão das medidas para milímetros.....	51
FIGURA 15	Profundidade da microinfiltração	51
FIGURA 16	Erro intra-examinador para os cimentos testados.....	55
FIGURA 17	Médias das infiltrações (em mm) dos cimentos RelyX e Enforce.....	55
FIGURA 18	Exemplo do padrão de microinfiltração para Enforce e RelyX	56
FIGURA 19	Exemplo do padrão de microinfiltração.....	56
FIGURA 20	Exemplo do padrão de microinfiltração.....	56

LISTA DE TABELAS

TABELA 1	Materiais utilizados, lote, fabricante e indicação dos mesmos.....	38
TABELA 2	Análise do erro intra-examinador para cimento RelyX e Enforce. Apresentação do erro casual e do erro sistemático, entre as medidas repetidas, para $p < 0,05$	54
TABELA 3	Teste “t pareado” para as médias de microinfiltração dos materiais.....	54

LISTA DE ABREVIATURAS E SÍMBOLOS

CIV	Cimento de Ionômero de Vidro
CIVMR	Cimento de Ionômero de Vidro Modificado por Resina
CRA	Cimento Resinoso Adesivo
M	Mesial
D	Distal
MO	Mesio-oclusal
DO	Disto-oclusal
MOD	Mesio-ocluso-distal
mm	milímetros
mW/cm²	Miliwatt por centímetro quadrado
rpm	rotação por minutos
°C	Graus Celsius (Centígrado)
<	Menor que... (para significância estatística)

*R*esumo

RESUMO

O objetivo deste trabalho foi avaliar “*in vitro*” a infiltração marginal em restaurações indiretas Classe II, realizadas com resina composta Filtek Z250 e cimentadas com dois tipos de cimentos: Enforce e RelyX Cimento Resinoso Adesivo. A amostra experimental constituiu-se de vinte e quatro segundos molares decíduos. Foram confeccionadas cavidades estritamente mesiais e distais em todos os dentes e realizados todos os procedimentos para a confecção das restaurações indiretas. Posteriormente realizou-se a cimentação das restaurações com cimentos resinosos de presa dual. Após esta fase, foram realizados os procedimentos de termociclagem e penetração do corante. Cada dente foi seccionado em cortes de 1,0mm e em seguida, obtida a imagem scaneada de cada corte. Realizou-se a medição linear da infiltração do corante em milímetros por meio de um “*software*” para este fim. Os resultados foram submetidos à análise pelo teste “t pareado”, adotando nível de significância de 5%. Observou-se, neste estudo, que nenhum dos materiais testados foi capaz de impedir completamente a microinfiltração. O Enforce apresentou os menores valores de infiltração, no entanto não existiram diferenças estatisticamente significantes em relação aos dois materiais estudados.

*I*ntrodução

1. INTRODUÇÃO

Desde o início dos tempos, a história mostra a cárie dentária como um sério problema para o cirurgião dentista. Sabendo-se disto, uma das maiores preocupações na odontologia moderna é prevenir a cárie preservando ao máximo a estrutura dentária, e mantendo a sua função e estética. Entretanto, quando a cárie encontra-se instalada, torna-se necessária à intervenção por meio de uma restauração. Portanto é de suma importância considerar o tipo de material restaurador a ser empregado, proporcionando aos pacientes condições de higiene bucal que permitam manter a integridade das restaurações, assim como, das estruturas dentárias remanescentes^{17,18,86}.

Para o restabelecimento da função do dente, é necessário, numa primeira instância, prevenir-se à doença cárie, controlando e modificando os hábitos alimentares e de higiene bucal, bem como realizando a adequação do meio bucal^{5,8,51}. Numa segunda instância, com o quadro clínico controlado, inicia-se a fase restauradora. Nesta fase, quando na presença de cavidades atípicas, necessita-se de recursos restauradores alternativos, visando à recuperação do diâmetro méso-distal e da altura cérvico-oclusal, com o objetivo de restabelecer a função e a estética, que atualmente tem sido muito valorizada tanto pelos pacientes quanto por seus responsáveis⁵¹. Os molares decíduos por apresentarem características anatômicas peculiares tornam-se os elementos mais susceptíveis ao ataque cariogênico na dentição decídua⁵¹, transformando-se em um grande desafio para o profissional.

Recentemente, a odontologia restauradora estética obteve grandes avanços, o que determinou o aparecimento de inúmeros materiais restauradores com propriedades aprimoradas para dentes posteriores.

Entretanto, para obter-se o sucesso de uma restauração, além da estética, o material deve apresentar propriedades físico-mecânicas e biológicas satisfatórias. Uma dessas propriedades é a capacidade de aderir-se diretamente à estrutura dentária, resistindo às mudanças de temperatura sem alterações volumétricas, para assim proporcionar um perfeito selamento marginal, resistente às diferenças no coeficiente de expansão térmica e módulo de elasticidade entre o dente e o material restaurador^{5,43,98}.

A busca pela estética na Odontologia expandiu-se nas últimas décadas. A demanda por restaurações com aspecto natural tem aumentado tanto para reconstruções totais como parciais. As resinas compostas têm sido alvo dos vários lançamentos das indústrias do setor, mas apresentam ainda severas limitações quanto ao prognóstico, necessitando de avanços nos aspectos de resistência ao desgaste e microinfiltração, relacionados a diferenças no coeficiente de expansão e contração^{19,22,98,99}.

Mesmo com a evolução dos sistemas adesivos e resinas compostas, a microinfiltração continua sendo um dos problemas a ser eliminado, pois está relacionada diretamente com a longevidade das restaurações. Pesquisas científicas, com os mais diversos materiais e técnicas, vem testando e comprovando a microinfiltração, que é um dos pontos críticos na decisão da indicação do material restaurador. Isso tem colaborado sobremaneira para o aperfeiçoamento dos materiais restauradores, muito embora, ainda, sem o sucesso esperado que seria entre outras coisas a ausência da microinfiltração. Com o intuito de reduzir os fatores negativos das resinas compostas, uma das técnicas de preparos é a confecção de restaurações indiretas de resina composta. Porém, os estudos com estes materiais aplicados sobre os tecidos

duros de dentes decíduos, ao contrário dos dentes permanentes, ainda são pouco freqüentes^{19,35,49,55}.

Assim, para as restaurações indiretas, os agentes cimentantes passam a ter fundamental importância no sucesso do tratamento, pois são responsáveis pela fixação da restauração à cavidade, redução da concentração de estresse sobre o material restaurador e estrutura dentária, selamento marginal, estando intimamente relacionados com a infiltração marginal^{28,33,94}.

Baseando-se nestas informações e na procura cada vez maior por tratamentos restauradores estéticos de dentes posteriores, levando-se em consideração a eficiência de união entre dente e material restaurador proporcionada pelos cimentos resinosos, e sendo o controle da microinfiltração, ainda, um desafio à prática clínica, torna-se oportuno avaliar, "*in vitro*", a microinfiltração marginal em restaurações indiretas realizadas com resina composta Filtek Z250 em molares decíduos com dois diferentes agentes cimentantes Enforce e RelyX CRA.

*R*evisão da
*L*iteratura

2. REVISÃO DA LITERATURA

2.1. Resinas Compostas

Com o advento do condicionamento ácido do esmalte descoberto por BOUNOCORE¹³ em 1955, constatou-se efetivamente o surgimento de uma nova era, principalmente em relação à conservação da estrutura dentária. Posteriormente BOWEN (1963)⁹ desenvolveu as resinas compostas (BIS-GMA) servindo de ponto de partida para outros estudos. Em 1980 foram introduzidos por FUSAYAMA³⁸, os sistemas adesivos de união das resinas compostas à dentina. Ainda hoje, apesar do uso dos sistemas adesivos, as principais preocupações com o desempenho de materiais restauradores dentários referem-se à durabilidade e integridade do selamento marginal, pois não existe um vedamento total entre o material restaurador e a dentina⁵³.

O selamento marginal de restaurações de resina composta em cavidades Classe II foi estudado “*in vitro*” por KANCA⁵³ em 1987. As cavidades foram preparadas de modo que a parede cervical ficasse um milímetro abaixo da junção cimento-esmalte. Em um grupo de dez restaurações foi aplicado o CIV Ketac-Bond sobre toda a dentina exposta no preparo e, em outro grupo de igual tamanho, a parede cervical de dentina foi mantida sem forramento. Após a geleificação do forrador, procedeu-se a restauração do dente com sistema Scotchbond e P-30. Os dentes sofreram termociclagem por 24 horas, foram imersos em solução de fucsina básica a 0,5% por 72 horas, lavados e seccionados para análise em microscópio óptico. Os resultados demonstraram

que a infiltração foi menor nos casos onde a margem gengival estava com forramento.

DARBYSHYRE; MESSER; DOUGLAS³¹ em 1988, avaliaram o efeito da ciclagem de carga oclusal sobre a infiltração marginal de restaurações classe II de resina composta em pré-molares extraídos. Sob a resina P-30 foram utilizados o adesivo dentinário Scotchobond ou o CIV Ketac-Bond. A carga utilizada na ciclagem foi de 4,5N a 111,3N, com duração de 5 segundos, num total de 400 ciclos. A termociclagem consistiu de banhos de 5°C e 55°C por 500 vezes, e os espécimes foram corados pela técnica do nitrato de prata. Todas as restaurações apresentaram infiltração marginal e nenhuma influência da ciclagem de carga foi observada. Tanto o adesivo dentinário como o CIV reduziram a infiltração quando comparados com a restauração de resina sem agente de união.

FUKS; CHOSACK; EIDELMAN³⁷ em 1990 avaliaram a microinfiltração em cavidades Classe II restauradas com resina composta em molares decíduos que ficaram na cavidade bucal por um ano. Para isso, utilizaram 13 molares decíduos que foram restaurados com resina composta por duas técnicas diferentes (incremental e inserção única do volume de resina). Nos dentes foi medida a penetração do corante nas margens cervical e oclusal para determinar a microinfiltração. Eles observaram que não houve diferença estatística nas duas técnicas. Ambas penetraram mais na margem cervical do que na oclusal. Os autores concluíram que a técnica incremental não elimina a microinfiltração nas restaurações Classe II com resina composta.

SILVA e SOUZA JR. et al⁹² em 1991, desenvolveram uma pesquisa para determinar o vedamento marginal de cinco sistemas adesivos restauradores

encontrados no comércio. Foram realizadas cavidades MOD em pré-molares recém extraídos, sendo que, de um lado, a caixa proximal apresentava a parede cervical localizada acima da junção cimento-esmalte, e do outro, abaixo desta junção. Os sistemas restauradores testados foram: a) ARM/Adaptic; b) Gluma/Lumifor; c) Bondlite/Herculite; d) Scotchbond/P-30; e) Glass Ionomer Lier/Scotchbond/P-30. Para cada sistema foram realizadas oito restaurações. Nenhum dos sistemas estudados foi capaz de impedir a infiltração do corante. Nas margens de esmalte foi observada uma menor infiltração marginal para os sistemas “c, d, e” comparados com o “b”. Para as margens de cimento, o sistema “e” se comportou melhor que os “a, b”.

RETIEF; CAGHREN; RUSSEL⁷⁷ em 1992, estudaram a infiltração marginal de restaurações laminadas de CIVMR Vitrebond e resina composta P-50 em trinta cavidades MOD de molares extraídos. A margem gengival da caixa mesial das cavidades era deixada um milímetro abaixo da junção cimento-esmalte e a da caixa distal, um milímetro acima desta junção. Em metade dos dentes preparados, o Vitrebond foi aplicado sobre toda a dentina exposta, e na outra metade, a parede cervical foi deixada sem forramento. Após a polimerização do Vitrebond, as margens de esmalte foram condicionadas com ácido fosfórico a 37% e a superfície da base, com Scotchbond 2. A resina composta P-50 foi condensada na cavidade em três camadas, cada uma polimerizada por 60 segundos. Os dentes restaurados ficaram armazenados em solução fisiológica a 37°C por sete dias, sofreram termociclagem por 250 vezes em solução de fucsina básica a 0,5% nas temperaturas de 8°C e 50°C, com permanência de 15 segundos em cada banho. Os dentes foram incluídos em resina epóxica transparente e

seccionados em 5 fatias no sentido mesio-distal. Foram atribuídos escores de 0 a 3, conforme a extensão de penetração do corante nas paredes gengivais. Nas margens gengivais localizadas acima da junção cimento-esmalte, a infiltração foi menor que nas localizadas abaixo.

FUTATSUKI; NAKATA³⁹ em 1994, estudaram “*in vitro*” a infiltração marginal de restaurações de resina composta em cavidades Classe II realizadas em pré-molares humanos. Os materiais estudados foram Occlusin com Bonding Agent, Palfique Light-S com Light Bond, P-50 com Dentin Primer e Scotchbond 2 e P-50 com Vitrebond e Scotchbond 2, sendo que foram realizadas dez restaurações para cada grupo. Os dentes apresentaram suas raízes incluídas em resina autopolimerizável, reproduzindo o contato proximal entre pré-molares. Foram utilizadas matrizes e cunhas transparentes para restauração e polimerização, simulando a situação clínica. Os dentes restaurados sofreram termociclagem de 100 vezes nas temperaturas de 4°C e 60°C e foram mergulhados em uma solução de fucsina básica a 0,5% por 24 horas. Os resultados demonstraram que o selamento marginal na parede cervical foi melhorado com o uso de adesivos dentinários, em comparação ao adesivo convencional de esmalte, Bonding Agent (ICI). A margem gengival, no entanto, apresentou mais infiltração que a oclusal. O CIVMR impediu a penetração do corante na dentina quando se utilizou a técnica do “*sandwich*” ou laminada, embora tenha ocorrido infiltração em nível de esmalte em todos os elementos deste grupo.

REID, et al⁷⁶ em 1994, investigaram “*in vitro*” a microinfiltração e a formação de fendas em restaurações combinadas de cimento de ionômero de vidro/resina composta em dentes decíduos, sendo que os grupos estudados

foram divididos em quatro situações experimentais. A técnica utilizada foi chamada de “*sandwich*” aberto (deixando o cimento de ionômero de vidro exposto) e fechado. Os dentes foram submetidos a preparos cavitários de Classe II e restaurados com Chemfil II e Prisma APH, tendo uma superfície proximal com término localizado acima e outra abaixo da junção cimento/esmalte. Após o preparo para os teste de microinfiltração e análise da penetração do corante, os espécimes foram seccionados e analisados através de escores (0 a 4). Os autores concluíram que os melhores resultados foram obtidos pela técnica onde o cimento de ionômero de vidro ficou exposto em margens de esmalte.

Em 1996, IMPARATO⁵⁰ estudou a influência de quatro diferentes técnicas de inserção (vertical, pré-polimerizada, horizontal e única) da resina composta fotoativada em cavidades Classe II, por meio de testes de infiltração com corante. As cavidades foram preparadas e restauradas “*in vivo*”, com materiais da mesma marca comercial, em molares decíduos próximos à época de esfoliação, com a parede gengival localizada em esmalte. Após quinze dias da restauração, os dentes foram extraídos sendo submetidos a termociclagem (5°C e 55°C, durante 700 ciclos). Em seguida, impermeabilizados e imersos em solução corante. Após este procedimento, os dentes puderam ser seccionados e avaliados, quanto a microinfiltração na interface parede gengival/material restaurador, por 3 examinadores, de acordo com um critério pré-estabelecido. Após a análise dos resultados, pode-se concluir que: todas as técnicas apresentaram microinfiltração, em diferentes graus, porém a técnica de inserção vertical foi estatisticamente superior às demais.

MORABITO; DEFABIANIS⁶¹ em 1997, avaliaram a microinfiltração marginal em cavidades Classe I de molares extraídos, restaurados com “Miracle Mix”, Photac-Fill, Vitremer e Dyract. O corante utilizado foi a fucsina básica a 0,5%, aplicado após a termociclagem. O menor grau de microinfiltração foi observado com o material Dyract.

ANDERSSON-WENCKERT; FOLKESSON; VAN DIJKEN³ em 1997, avaliaram a efetividade de restaurações de resinas compostas modificadas por poliácidos (Dyract/ Detrey/ Dentsply) em molares decíduos, onde cento e cinquenta e nove restaurações Classe II foram realizadas por seis dentistas em setenta e nove crianças. Tais restaurações foram avaliadas por um período de dois anos, utilizando o critério de avaliação clínica considerado: retenção, forma anatômica, adaptação marginal e cáries, sendo que cento e cinquenta e uma restaurações foram avaliadas ao final de um ano e cento e quatro, ao final de dois anos de estudo. O grau cumulativo de falhas após um ano foi 8%, e após dois anos, 22%. As principais razões de falhas foram: perda da retenção (12%) e cáries secundárias (5%). Os autores concluíram que o material testado neste trabalho mostrou altos graus de falha, embora pudessem ser comparados a outros materiais adesivos utilizados em molares decíduos, bem como uma grande variação entre operadores, indicando também que tal material poderia apresentar sensibilidade de técnica.

Em 1997, CAVALCANTI²¹ avaliou “*in vitro*” a microinfiltração marginal presente na interface da parede gengival de cavidades Classe II em molares decíduos, restaurados com resina composta (auto e fotopolimerizável), com a utilização de uma solução corante. Os preparos cavitários apresentavam a parede gengival em esmalte, sendo restaurados por 4 técnicas diferentes:

resina composta fotopolimerizável; resina composta autopolimerizável; técnica mista (resina composta auto e fotopolimerizável) e ionômero de vidro/resina composta. Em seguida, procedeu-se à ciclagem térmica (5°C e 55°C, 700 ciclos), impermeabilização, imersão em solução corante e seccionamento. A avaliação quanto a microinfiltração, foi feita seguindo-se uma escala pré-estabelecida (graus de 0 a 4). Após a análise estatística dos resultados, este autor concluiu que todos os grupos apresentaram microinfiltração, em graus variados, todavia os grupos que utilizaram a técnica mista e o ionômero/resina fotopolimerizável apresentaram os menores graus de infiltração.

PIN et al 1998⁶⁸ avaliaram a infiltração marginal dos materiais Fuji IX, Fuji IX LC, Vitremer, Dyract e Z100. Utilizou como corante a fucsina básica após termociclagem e observou que o Fuji IX apresentou infiltração maior que os outros materiais. O Vitremer apresentou os melhores resultados. A infiltração foi avaliada através da medida linear da infiltração do corante até a parede de fundo da cavidade.

BUSSADORI; MUENCH¹⁴ em 1999, avaliaram a microinfiltração em restaurações de quatro materiais (Dyract, Vitremer, Z100 e Fuji II LC), em dentes decíduos fazendo ou não condicionamento ácido. Foram feitas 10 restaurações (5M e 5D) para cada condição experimental. As cavidades apresentaram as dimensões: 4mm de altura, 3mm de largura e 2mm de profundidade. A colocação dos materiais procedeu-se conforme instruções dos fabricantes. As restaurações foram armazenadas em água destilada por 7 dias. Em seguida foi feita a ciclagem térmica (700 ciclos entre 5 e 55° com um minuto em cada banho). Em seqüência os corpos de prova foram corados e preparados para avaliar o grau de infiltração. Os resultados permitiram concluir

que: foi grande a diferença de escores médios entre materiais, de 0,1 (Dyract) a 4,0 (Fuji II LC); a autora concluiu que o Dyract apresentou menor grau de microinfiltração e o Fuji II LC apresentou o maior grau de microinfiltração, sendo que o Vitremer e a Z100 apresentaram-se com valores intermediários e não diferiram entre si. O condicionamento ácido influenciou apenas para o Fuji II LC.

BARROS⁶, em 1999, avaliou “*in vitro*” a influência do meio e da forma de armazenamento de dentes decíduos restaurados com duas resinas compostas modificadas por poliácidos (Dyract AP e F-2000). Os materiais foram submetidos à teste de microinfiltração. Os grupos foram divididos em 3, cada qual com oito amostras, e classificados de acordo com o tipo de armazenamento em: desidratados, hidratados e congelados, sendo que para cada grupo cavidades Classe II foram realizadas em ambas as faces proximais, totalizando 48 restaurações. Em seguida, os dentes foram termociclados (5°C e 55°C, por 700 ciclos com 6 segundos de intervalo e um minuto de imersão), impermeabilizados e imersos em solução corante por 2 horas. As amostras foram seccionadas em dois sentidos, inicialmente no sentido vestibulo-lingual e após, no sentido mesio-distal. Para cada dente foram obtidas 4 amostras, totalizando 96 leituras para todos os grupos. O processo de avaliação foi realizado através de um equipamento de processamento de imagens, utilizando um “*software*”. O autor pode concluir que os meios de armazenamento não interferiram nos resultados, sendo que estes revelaram que o Dyract AP permitiu maior infiltração em comparação com o F-2000. O local de maior infiltração foi à margem cervical das restaurações para os dois materiais restauradores avaliados.

NOZAKA; SURUGA; AMARÍ⁶⁶ em 1999, estudaram a importância não somente das propriedades físicas dos materiais, mas também a geometria da cavidade. Eles avaliaram dois tipos de resina composta (LBII e PCA) aplicados em cavidades com preparos diferentes. Foram utilizados 91 primeiros molares decíduos, restaurados com duas resinas compostas diferentes. Cavidades Classe I foram feitas em cada dente, a configuração da cavidade foi um bisel arredondado, um bisel reto e sem bisel. Os dentes foram em seguida restaurados. Cada dente foi exposto a ciclagem térmica, seguida pela imersão em solução de fucsina 0,2%. Três secções mesial, central e distal foram feitas. A penetração da tinta foi examinada com um microscópio por meio de escores 0 a 7. Os autores observaram que a frequência e o significado dos escores da microinfiltração foi alto tanto para uma resina como para outra. Para ambas, o grupo sem bisel mostrou maior infiltração do que os grupos com bisel arredondado e reto, mas para a resina composta (PCA) o escore na fatia central teve menos infiltração que as outras duas fatias. Os autores concluíram que o bisel não reduz a microinfiltração em dentes decíduos posteriores e a resina composta LB II infiltra tanto quanto a PCA.

MYAKI et al⁶⁵ em 2000, avaliaram “*in vitro*” a microinfiltração marginal em restaurações Classe II de molares decíduos restaurados com uma resina composta modificada por poliácidos (Dyract – Dentsply), utilizou-se duas diferentes técnicas restauradoras. Foram selecionados dez segundos molares decíduos superiores, clinicamente hígidos, esfoliados naturalmente, onde foram confeccionados preparos nas faces mesial e distal. No grupo 1 seguiu-se a recomendação do fabricante (aplicação do sistema adesivo Dyract PSA – Dentsply), sem o prévio condicionamento ácido. No grupo 2 utilizou-se um

sistema adesivo (Scotchbond Multi-Use Plus – 3M) com condicionamento ácido previamente à aplicação do material restaurador. O Dyract foi levado aos preparos cavitários em 3 camadas incrementais seguidas da fotopolimerização. As amostras sofreram ciclagem térmica (700 ciclos - 5°C e 55°C), foram impermeabilizados na região radicular e receberam aplicação de 2 camadas de esmalte de unha deixando-se um espaço de aproximadamente 1 mm na margem cervical da restauração. Em seguida, foram imersas em solução corante durante 4 horas. Finalmente as amostras foram seccionadas no sentido méso-distal e avaliadas quanto à infiltração marginal. Os resultados revelaram baixos valores de infiltração para ambas as técnicas e não se observou diferença estatisticamente significativa entre os dois diferentes tratamentos realizados.

Em 2000, ULSON⁹⁵ avaliou "*in vitro*" a microinfiltração marginal presente na interface da parede gengival de cavidades Classe II em molares decíduos restaurados com resina composta fotopolimerizável (Z100, 3M). Utilizou vários sistemas adesivos de frasco único: Prime & Bond 2.1 (Dentsply), One Step (Bisco), Optibond (Kerr), Single Bond (3M), Bond 1 (Jeneric'r' Pentron'r' Inc.) e um convencional, contendo o primer e o adesivo propriamente dito em frascos separados, (Scotchbond Multi Uso Plus; 3M) sendo este último representante do grupo controle. Foram realizados 48 preparos cavitários Classe II (MO-OD) em 24 segundos molares decíduos, divididos em grupos equivalentes. Em cada dente foram aplicados dois adesivos diferentes, nas respectivas cavidades. Após a realização das restaurações com o compósito, os dentes foram armazenados em água destilada e, posteriormente, termociclados (700 ciclos, a 5°C e 55°C), impermeabilizados, imersos em solução corante e seccionados.

A avaliação da microinfiltração foi feita por meio do sistema de análises morfométricas no laboratório de informática dedicado à Odontologia (LIDO), da Faculdade de Odontologia da Universidade de São Paulo, utilizando-se o "software" Image Lab. Após a análise estatística dos resultados (Kruskal-Wallis), concluiu-se que todos os grupos apresentaram baixos valores de microinfiltração e não houve diferenças estatisticamente significantes ($p > 0,05$) entre os materiais avaliados.

Em 2001, GHERSEL⁴² avaliou "*in vitro*" a influência do modo de armazenamento e de dois tipos de adesivos dentinários na microinfiltração, em paredes axiais e cervicais de restaurações com resina composta, em segundos molares decíduos. As amostras foram divididas em três grupos de acordo com o tipo de armazenamento, denominado: Desidratado, Hidratado e Congelado. As amostras do grupo desidratado foram mantidas secas, as do grupo hidratado foram armazenadas em solução fisiológica em geladeira e as do grupo congelado foram mantidas no *freezer*, também imersas em solução fisiológica. A seguir, as amostras receberam dois preparos cavitários do tipo *slot* vertical, um ocluso-mesial e outro ocluso-distal. Nas cavidades ocluso-mesiais utilizou-se o sistema adesivo Scotchbond Multi-uso, enquanto nas ocluso-distais utilizou-se o adesivo monocomponente Prime & Bond 2.1, sendo todas restauradas com resina composta Solitaire. Os grupos foram, então, submetidos à ciclagem térmica, antes de serem imersos em solução de Nitrato de Prata. Para avaliação da penetração do corante na interface dente-restauração, as amostras foram seccionadas primeiro no sentido vestibulo-lingual, depois incluídas em resina autopolimerizável para adaptação na máquina de seccionamento para então, receberem um segundo corte, agora no

sentido mésio-distal, no centro da restauração. Os valores da microinfiltração nas paredes axiais e cervicais foram mensurados através de um sistema de imagens digitalizadas, apresentadas em milímetros (mm) e a, seguir, submetidas à Análise de Variância. Os resultados obtidos demonstraram que o modo de armazenamento não teve influência estatisticamente significativa na microinfiltração marginal das restaurações. A microinfiltração na parede cervical foi estatisticamente significativa maior que na parede axial, com segurança de 99,9%. Os adesivos utilizados não tiveram influência estatisticamente na microinfiltração, nos modos de armazenamento estudados. Porém, houve diferença estatisticamente significativa nas amostras do grupo desidratado, com o adesivo Prime & Bond 2.1, considerando as margens da restauração (axial e cervical).

Em 2001, CALABRIA; CABRAL¹⁵ avaliaram “*in vitro*” técnicas de inserção e fotopolimerização da resina composta na caixa proximal de cavidades Classe II por meio da microinfiltração. Para isto, utilizaram 25 molares hígidos que foram divididos em cinco grupos, sendo o grupo 1 controle, restaurado com apenas um incremento de resina composta; o grupo 2 foi restaurado com três incrementos de resina composta; no grupo 3, utilizaram uma cunha reflexiva interproximal para polimerização indireta do primeiro incremento de resina; no grupo 4 foi utilizado o Contact Pro (C.E.J. Dental); e no grupo 5 bolinhas pré-polimerizadas de resina composta foram utilizadas. Os autores concluíram que não houve diferença estatisticamente significativa entre os grupos estudados.

BIJELLA; BIJELLA; SILVA⁸ em 2001, avaliaram “*in vitro*” a microinfiltração marginal de restaurações de Classe II realizadas com um

cimento de ionômero de vidro modificado por resina (Vitremer), uma resina composta híbrida (Ariston pHc), e uma resina condensável (P-60), sendo que a influência da termociclagem também foi propósito de avaliação, bem com dois métodos de análise de penetração do corante. Após os preparos para os testes de microinfiltração, metade da amostra dos três grupos foi submetida a termociclagem, e a outra metade permaneceu em água deionizada a 37°C. Os dentes foram imersos em solução de fucsina básica a 0,5% por 24 horas e seccionados no sentido longitudinal para avaliação através de um “software” de análise de imagens Image Tools. Os autores concluíram que todos os materiais testados apresentaram microinfiltração marginal, sendo que os menores valores foram obtidos pelo Vitremer, seguido da P-60 e Ariston pHc. Diferenças estatísticas significantes não existiram quando a termociclagem foi avaliada, e o método de penetração máxima do corante se mostrou melhor em detectar a extensão da microinfiltração.

Em 2002, SALLES⁸⁶ avaliou “*in vitro*” a microinfiltração marginal de duas resinas compostas híbridas (Filtek Z100 e Filtek Z250), dois cimentos de ionômero de vidro modificados por resina (Vitremer e Fuji II LC), duas resinas compostas modificadas por poliácidos (Dyract AP e F2000), e duas resinas compactáveis (Solitaire e Alert), bem como comparou o padrão de microinfiltração em dentes decíduos e permanentes, utilizando um “software” de análise de imagens Image Tools. Foram utilizados 40 molares decíduos e 40 pré-molares permanentes; em cada um, foram confeccionadas cavidades Classe II estritamente proximais nas faces mesiais e distais, totalizando 160 restaurações realizadas com os respectivos materiais, de acordo com as recomendações dos fabricantes, as quais receberam acabamento e polimento.

Os dentes utilizados foram imersos em solução de fucsina básica a 0,5% por 24 horas. Em seguida foram incluídos em resina cristal, seccionados em várias fatias e analisados. A análise estatística utilizada foi ANOVA e teste de Tukey para comparações múltiplas ao nível de significância 5% e 1%. Os resultados mostraram que, nenhum dos materiais testados foi capaz de impedir completamente a microinfiltração. O padrão de microinfiltração foi semelhante tanto para dentes decíduos quanto para dentes permanentes e não existiram diferenças estatisticamente significantes em relação aos métodos de análise empregados.

2.2. Resina Composta - Técnica Indireta

Diante às desvantagens inerentes das resinas compostas e dos cimentos de ionômero de vidro nas restaurações de dentes posteriores e com a crescente importância da estética na escolha do material restaurados verifica-se um aumento na utilização de restaurações estéticas indiretas nos dentes posteriores^{11,24,35,49,99}. Isso acontece porque as restaurações indiretas reduzem os efeitos deletérios da contração de polimerização e permitem um controle das propriedades físicas e mecânicas desses materiais proporcionando vantagens quando se tem como objetivo o reforço de dentes enfraquecidos^{19,56,99,101}. Além do que, esses materiais podem reabilitar estética e funcionalmente a criança e apresentam a diminuição do tempo clínico e a melhor obtenção da forma anatômica dentária⁴³.

Em 1982, MOERMANN; LUTZ⁶⁰ realizaram um estudo para avaliar “*in vitro*” e “*in vivo*” uma nova técnica de restauração indireta com resina composta. Verificaram que as mesmas infiltram menos que as restaurações diretas.

Em 1987, ROBINSON; MOORE; SWARTZ⁸⁰ também realizaram um estudo “*in vitro*” para investigar a microinfiltração em restaurações diretas e indiretas de resina composta. Foram realizadas 40 restaurações MOD em pré-molares humanos. Os dentes foram termociclados e analisados. Os autores observaram que as restaurações diretas mostraram maior microinfiltração nas paredes gengivais quando comparadas às restaurações indiretas de resina composta.

Em 1989, SHETH; JENSEN⁸⁸, compararam a microinfiltração entre restaurações diretas e três técnicas de restaurações indiretas de resina composta. A amostra foi composta de 32 molares permanentes divididos aleatoriamente em quatro grupos. As restaurações foram feitas seguindo as recomendações do fabricante. Em seguida os dentes foram termociclados, corados e seccionados, e a penetração do corante foi analisada. Os resultados indicaram que as restaurações feitas com resina composta direta (P-30) infiltraram mais, seguida pelas restaurações feitas com o sistema DI-500 Coltene. O sistema indireto SR-Isosit e o P-50 infiltraram menos e não tiveram diferença significativa um com o outro. A infiltração na margem oclusal não foi diferente para nenhuma restauração indireta, mas a microinfiltração na margem gengival das restaurações feitas com o sistema DI-500 foi significativamente maior que a microinfiltração nas restaurações feitas com os outros sistemas.

Os autores concluíram que as restaurações indiretas infiltraram menos que a direta.

DOUGLAS; FIELDS; FUNDINGSLAND³⁴ também em 1989, compararam a microinfiltração em restaurações diretas e indiretas com resina composta. Os agentes de união à dentina foram avaliados em ambas as técnicas. Cavidades classe V foram preparadas com aproximadamente 2 mm de profundidade e 4 mm de diâmetro em molares humanos. A infiltração foi medida depois dos dentes serem corados com nitrato de prata. Nas restaurações indiretas a infiltração foi menor para os dois agentes de união. Isso sugeriu que o método indireto poderia ser uma técnica menos sensível e menos dependente da força de adesão dos diferentes agentes de união.

RAMANATHAN; WHITE⁷³, em 1990, propuseram a utilização de resina composta de forma indireta em molares decíduos. A restauração foi feita sobre o preparo do dente na própria cavidade bucal e depois, foi removida, polida e cimentada com cimento dual. O resultado que obtiveram com a utilização dessa técnica fez com que eles indicassem como um método efetivo de restauração para molares decíduos, que anteriormente recebiam uma coroa de aço. Também salientaram que as dificuldades de utilização das resinas híbridas quanto à durabilidade, resistência e adaptação marginal nas técnicas diretas convencionais, quando feitas indiretamente, minimizam as dificuldades, principalmente de adaptação marginal e contração de polimerização.

CASSIN; PERSON²⁰ em 1992, estudaram a microinfiltração comparando duas técnicas: técnica de restauração direta e indireta com resina composta. A amostra era composta de 40 molares permanentes. Metade das restaurações foram feitas de forma direta (Heliomolar G1 e G2) e metade de forma indireta

(sistema EOS G3 e G4). Os grupos 1 e 3 foram termociclados e os outros não. Observaram que os dentes que sofreram a termociclagem tiveram menor penetração de corante, e que a quantidade de infiltração foi reduzida com o sistema de restaurações indiretas, mas não foi totalmente eliminado. O desenvolvimento de sistemas indiretos com cimentação reduziu o fenômeno de microinfiltração.

Em 1992, RUYTER; HASLUM⁸⁵ relataram as vantagens da técnica indireta com resina composta, pois a contração de polimerização da resina ocorre antes da adesão à estrutura do dente. Os autores concluíram que a principal vantagem do uso da técnica indireta é uma boa integridade marginal da interface dente/restauração. Isto deveria aumentar a longevidade das restaurações e diminuir possíveis manchas. Tais restaurações indiretas deveriam ser mais resistentes a cárie secundária que as diretas, especialmente na margem gengival.

PUY et al⁷² em 1993 avaliaram a adaptação marginal de restaurações estéticas indiretas em dentes posteriores. Para isso, os autores utilizaram 10 molares. Foram realizados preparos MOD expulsivos e sem biselamento. Depois de preparados os espécimes foram moldados. As restaurações foram feitas nos modelos e polimerizadas por 40 segundos. Em seguida sofreram a dupla polimerização, com luz e calor a uma temperatura de 110°C por 7 minutos. Após a polimerização, as restaurações indiretas foram assentadas nas cavidades e fixadas com cimento de presa dual. Os dentes foram termociclados, imersos em solução de nitrato de prata e seccionados. Então, examinados e analisados quanto a microinfiltração. Observou-se ausência de microinfiltração na maioria dos espécimes.

Em 1993, CORADAZZI et al²⁷ avaliaram a efetividade de algumas técnicas restauradoras na redução da infiltração marginal em dentes posteriores restaurados com materiais estéticos. Assim, sete grupos experimentais de oito dentes cada um foram restaurados com resina composta pela técnica direta e com incrustações de resina composta – pelas técnicas direta e indireta, submetidas ou não a suplementação da polimerização e de porcelana. A análise estatística dos resultados obtidos permitiu observar que não houve diferença significativa entre os sistemas restauradores nas margens em esmalte. Nas margens em cimento houve maior infiltração nas restaurações de resina composta pela técnica incremental direta.

MUSSEL; DIAS; FRAGA⁶⁴ em 1993 analisaram a extensão da microinfiltração em preparos Classe V restaurados com resina composta pela técnica indireta. Utilizou-se 30 molares humanos e em cada um deles foi preparada duas cavidades, uma por vestibular com margem em esmalte e outra por lingual com a margem cervical em cimento. Depois de restaurados, os dentes foram termociclados, mergulhados em solução de violeta de genciana, seccionados e a microinfiltração observada. A microinfiltração ao longo das margens em cimento foi significativamente maior do que nas margens em esmalte.

HUNTER; STONE⁴⁹, em 1997, relataram um caso de restauração indireta para pacientes com amelogenese imperfeita. Os autores reduziram a sensibilidade dos dentes, mantendo o máximo de tecido dental com restaurações indiretas. Concluiu-se que esse tipo de restauração é um método alternativo de sucesso para pacientes com amelogenese imperfeita. O uso de

restaurações indiretas controla a sensibilidade, protege e preserva a estrutura dentária.

Em 1999, RONTANI et al⁸¹ compararam a resistência à compressão de dentes decíduos restaurados pela técnica indireta empregando-se as resinas compostas Z100 e Prisma TPH. Foram utilizados trinta dentes decíduos (dez primeiros molares superiores, dez primeiros molares inferiores e dez segundos molares inferiores), extraídos e armazenados em um recipiente hermeticamente vedado em temperatura ambiente. Os dentes foram preparados usando-se brocas especiais, moldados com silicone, e os moldes, preenchidos com gesso-pedra para obtenção dos modelos de trabalho. As restaurações indiretas foram confeccionadas sobre os preparos no modelo de gesso. Quinze destes foram restaurados com a resina composta Z100 e quinze, com Prisma TPH. A fixação das restaurações indiretas foi efetuada com Scotchbond Multipurpose Plus Dental Adhesive (3M Dental Products). Os resultados foram submetidos à análise de variância. As restaurações indiretas confeccionadas com a resina Z100 apresentaram valores de resistência à compressão estatisticamente superiores aos da Prisma TPH ($p < 0,05$), independentemente dos grupos dentais. Entretanto, com relação à resistência à compressão entre os grupos dentais estudados, não foi encontrada diferença estatisticamente significativa, apesar de o grupo de segundo molares decíduos superiores apresentar valores numéricos superiores em relação aos outros grupos, para ambos os materiais.

A qualidade das margens da restauração é fundamental para o sucesso do tratamento. Em 2002, CAVALCANTI²³ avaliou o desajuste marginal de restaurações indiretas confeccionadas com quatro tipos de resina e sua

correlação com três materiais de moldagem elastoméricos (silicona de adição, poliéter e polissulfeto). Foram confeccionadas 72 restaurações inlays MOD (mesio-ocluso-distal) em modelos obtidos após moldagens do troquel. Foram confeccionados 24 modelos para cada material de moldagem, sendo que em cada grupo de 6 foi utilizado uma resina indireta diferente. O desajuste marginal foi avaliado em oito pontos pré-selecionados nas margens da restauração, por meio de microscópio óptico de mensuração linear. Os resultados foram submetidos à análise estatística. Entre as resinas, houve diferença estatisticamente significativa ($p < 0,05$). Em relação à interação Resinas x Materiais de moldagem, não houve diferença estatisticamente significativa.

2.3. Cimento Resinoso

Baseando-se nos itens anteriores, para as restaurações indiretas, os agentes cimentantes passam a ter fundamental importância no sucesso do tratamento, pois são responsáveis pela fixação da restauração à cavidade, redução da concentração de estresse sobre o material restaurador e estrutura dentária, selamento marginal, estando intimamente relacionados com a infiltração marginal^{28,33,94}.

O vedamento marginal parcial possibilita a ocorrência da microinfiltração, que consiste na passagem, não detectada clinicamente, de bactérias, fluídos, moléculas ou íons entre a parede da cavidade e o material restaurador aplicado.^{18,19,94,96} A abertura deste espaço e a atividade bacteriana contribuem

para a microinfiltração, e podem levar a cáries recorrentes em dentes decíduos, bem como em dentes permanentes, que pode resultar em sérios problemas como: sensibilidade pós-operatória, cárie recorrente e necrose pulpar, o que leva, em longo prazo, à maior destruição da estrutura dentária ou à perda do dente.

MOTOKAWA; BRAHAM; TESHIMA⁶³, em 1990, avaliaram o potencial clínico de uma restauração de resina composta (P-30) cimentada com um cimento resinoso adesivo (Panavia-EX) em molares decíduos. As restaurações indiretas foram cimentadas em preparos Classe I, Classe II MO, DO MOD e cavidades extensas em molares decíduos. Cinqüenta restaurações foram colocadas em 40 pacientes e avaliadas em 3 meses, 6 meses, 1 ano e 2 anos. Os resultados mostraram que a resina composta indireta cimentada com um cimento adesivo resinoso é uma combinação altamente efetiva.

Ainda em 1990, MOTOKAWA; BRAHAM; TESHIMA⁶² realizaram um estudo para: 1) determinar a combinação mais efetiva de resina composta e cimento adesivo resinoso no processo de cimentação de restaurações indiretas; 2) avaliar a resposta pulpar de um cimento resinoso adesivo nos dentes decíduos de cães jovens. As resinas compostas, P-30 e Dentacolor foram avaliadas em relação à união com Panavia-EX e cimento resinoso adesivo Chemiace. A amostra foi preparada em moldes de acordo com as instruções do fabricante. Um total de 160 dentes foi dividido em quatro grupos. Foram testados em três grupos a força de união nos intervalos de 24 horas, 7 dias e 30 dias. O quarto grupo foi termociclado. O resultado foi analisado usando o teste de Tukey com nível de significância de 0,05.

HASEGAWA; BOYER; CHAN⁴⁵ em 1991, estudaram a polimerização dos cimentos de polimerização dual quando utilizados para cimentação de restaurações indiretas de resina composta. Para isto, utilizaram 30 molares permanentes, nos quais foram confeccionadas restaurações Classe II de resina composta indireta. Utilizou-se três cimentos de polimerização dual para assentar as peças. Metade das peças foram feitas com cunha reflexiva. Os autores observaram que a máxima polimerização do cimento depende da quantidade de luz que os atinge, quando os mesmos já estão na restauração. A exposição recomendada pelo fabricante é insuficiente. Os cimentos Decora e Dual comportaram-se primeiramente com rápida polimerização inicial e alta sensibilidade à luz. O terceiro cimento, Duo, comportou-se mais com reações químicas, mostrando-se lento inicialmente para polimerizar e com pouca sensibilidade à luz. O uso de cunha reflexiva mostrou ser pouco efetivo na polimerização dos cimentos.

WHITE; KIPNIS¹⁰⁴, em 1993, estudaram o efeito dos agentes de união adesivos para cimentação no assentamento de restaurações fundidas. Os autores selecionaram 35 pré-molares e fizeram coroas de metal (veneer) e também com base de metal. As restaurações indiretas foram colocadas nos seus respectivos dentes e a extensão das fendas foi registrada. Fixou-se as restaurações com os seguintes agentes de união: cimento de ionômero de vidro, cimento de policarboxilato, agente de união adesivo, fosfato de zinco e cimento resinoso. As restaurações foram cimentadas e as fendas marginais remediadas. O teste estatístico ANOVA revelou que os grupos apresentaram medidas semelhantes antes da cimentação ($p > 0,05$), mas foram diferentes depois da cimentação.

Em 1993, RUEGGERBERG; CAUGHMAN⁸⁴ investigaram a influência de exposição à luz para polimerização em quatro marcas de cimentos resinosos duais. Os produtos foram expostos a luz polimerizadora por tempos diferentes. Somente um grupo não sofreu exposição a nenhuma luz. Os resultados demonstraram uma ordem ampla entre o potencial de polimerização e as várias marcas. Os cimentos químicos apresentaram polimerização tão lenta como os espécimes que não foram expostos à luz.

Em 1994, MEERBEEK et al⁵⁸ compararam a espessura, a consistência e o tempo de trabalho de 12 cimentos resinosos de polimerização dual. A mistura das pastas base e catalisadora seguiram estritamente as instruções do fabricante. Realizou-se três testes com cada cimento: espessura, consistência e tempo de trabalho. Todas as medidas foram feitas seguindo a especificação da ADA para cimento de fosfato de zinco - n° 8 - na ausência de especificação para cimento resinoso dual. Concluiu-se que existe correlação entre espessura da camada de cimento, temperatura, consistência e tempo de trabalho.

WHITE et al.¹⁰³, em 1994, investigaram a relação entre o tipo de agente de cimentação para coroas fundidas bem como microinfiltração através dos túbulos dentinários. Realizou-se preparos padrões em pré-molares sadios, e confeccionou-se coroas totais em liga de prata. A cimentação foi realizada com cinco diferentes agentes cimentantes: cimento de fosfato de zinco, cimento de policarboxilato de zinco, cimento de ionômero de vidro, cimento resinoso e cimento resinoso com um agente de união dentinário. A amostra foi artificialmente envelhecida, corada e seccionada, e a microinfiltração que ocorreu através dos túbulos dentinários foi analisada. A escala, em ordem decrescente foi respectivamente: cimento resinoso com agente de união

dentinária, cimento de ionômero de vidro, cimento resinoso, cimento de policarboxilato de zinco e cimento de fosfato de zinco. O cimento resinoso com adesivo dentinário registrou uma infiltração significativamente menor que os demais materiais. Os resultados deste estudo sugerem que o cimento resinoso usado com um agente de união dentinário pode reduzir a sensibilidade pulpar devido à baixa infiltração marginal observada.

WHITE et al¹⁰², em 1995, investigaram a relação entre o tipo de cimento para vedação de coroas metálicas e a microinfiltração através da dentina. Os preparos foram padronizados em 35 pré-molares humanos e as coroas foram feitas de metal utilizando-se técnicas convencionais. Os dentes foram distribuídos aleatoriamente em grupos: fosfato de zinco (ZP); policarboxilato (PC); cimento de ionômero de vidro (GI); resina composta com fosfato (GMA/PE) e resina composta com agente de união (GMA/NPG). Em seguida, os espécimes foram termociclados, corados, seccionados e a microinfiltração foi medida através dos túbulos dentinários até a polpa. As taxas de microinfiltração em ordem crescente foram: GMA/NPG; GI; GMA/PE; PC e ZP. O material GMA/NPG infiltrou significativamente menos que todos os outros. Portanto, os resultados do estudo sugerem que o material GMA/NPG pode reduzir a sensibilidade pulpar e patologias.

SHIFLETT; WHITE⁸⁹, em 1997, investigaram as propriedades dos cimentos adesivos comparando com os cimentos não adesivos na prevenção da microinfiltração em coroas de aço em dentes decíduos. Os preparos foram padronizados e em seguida as coroas adaptadas. Os espécimes foram separados aleatoriamente para os grupos de cimento: fosfato de zinco (ZP); cimento de policarboxilato (PC); cimento de ionômero de vidro (GI); cimento de

ionômero de vidro modificado por resina (RMPGI), RMPGI com agente de união (RMGI+DBA); adesivo (ACR); óxido de zinco e eugenol (ZOE). Os espécimes foram armazenados, termociclados, corados, seccionados e a microinfiltração foi medida. Os erros medidos e estandardizados foram calculados. O teste estatístico ANOVA foi usado para avaliar a diferença entre os grupos ($P < 0,0001$) e Tukey para comparação dos testes ($p < 0,05$). A ordem crescente de microinfiltração respectivamente foi: RMGI+DBA; RMGI; ACR; GI; ZP; PC e ZOE. Os autores concluíram que os cimentos adesivos reduzem significativamente a microinfiltração.

PATEL; SAUNDERS; BURKE⁶⁷, em 1997, analisaram a microinfiltração de coroas cimentadas com três tipos de cimento. Realizou-se preparos para coroas totais em 45 pré-molares extraídos, nos quais metade das margens dos preparos foi confeccionada abaixo da junção amelocementária. Utilizou-se para cimentação três cimentos resinosos. Em seguida, os espécimes foram armazenados, termociclados e corados. Os autores encontraram infiltração em todos os grupos, tanto na terminação em esmalte como em dentina e na interface restauração/cimento. Não houve uma diferença significativa quanto a microinfiltração nas margens em esmalte e em dentina, porém uma diferença significativa na microinfiltração em relação ao cimento utilizado.

LYONS; RODDA; HOOD⁵⁷, em 1997, compararam a microinfiltração em coroas totais metálicas cimentadas em dentes extraídos usando três agentes de cimentação. As coroas foram cimentadas em sessenta pré-molares, sendo vinte cimentadas com cimento de fosfato de zinco, vinte com cimento de ionômero de vidro e vinte com cimento resinoso. A microinfiltração ocorreu em maior grau nos grupos onde foi usado o cimento de fosfato de zinco e cimento

de ionômero de vidro, e em menor grau no grupo onde foi usado o cimento resinoso. A microinfiltração também ocorreu mais cedo e em maior extensão no grupo que utilizou o cimento de fosfato de zinco do que no grupo que utilizou o cimento de ionômero de vidro.

Em 1999, SILVA; CORREIA⁹⁰ verificaram a capacidade, de vedamento marginal de um cimento ionomérico (Vidrion R – SSWhite); de um sistema adesivo universal (Single Bond – 3M); de um sistema multi-uso de cimentação adesiva (Enforce com flúor-Dentsply) e do verniz cavitário convencional (Cavitine – SSWhite – grupo controle), quando utilizados sob restaurações de amálgama. Foram confeccionadas 40 restaurações em 10 molares humanos extraídos, sendo quatro cavidades por dente. Cada grupo foi composto por dez cavidades que, após terem sido restauradas, sofreram armazenamento por 48 horas em solução fisiológica a 37°C, e foram submetidos a 500 ciclos térmicos de 5° a 55°C. Seqüencialmente, os dentes foram expostos à solução de fucsina básica 0,5% por 24 horas, lavados em água corrente pelo mesmo tempo, limpos e cortados, de tal forma que todo o perfil das restaurações pudesse ser visualizado para verificação ou não da penetração do corante. A análise estatística de comparação entre pares de grupos mostrou que a melhor capacidade de vedamento marginal ficou para o sistema adesivo de cimentação, não existindo diferenças estatisticamente significante entre os demais grupos para $p < 5\%$.

Para avaliar a infiltração marginal, em 1999, CAMPOS et al¹⁶ realizaram preparos cavitários padronizados, em 20 dentes naturais extraídos. As coroas totais foram fundidas em NiCr, sendo 10 cimentadas com cimento de fosfato de zinco e 10 com cimento resinoso Panavia 21. As amostras foram submetidas à

ciclagem térmica e em seguida foram colocadas em solução corante. Após o seccionamento vestibulo-lingual, os corpos-de-prova foram examinados com lupa de aumento. Houve diferença significativa entre os dois cimentos testados, sendo que 100 por cento das amostras cimentadas com cimento de fosfato de zinco apresentaram infiltração atingindo dentina e polpa e 100 por cento das amostras cimentadas com Panavia 21 não sofreram qualquer tipo de infiltração. Conclui-se que: o cimento resinoso Panavia 21 apresentou melhores resultados, quanto ao grau de infiltração, quando comparado com o cimento de fosfato de zinco, na cimentação de coroas metálicas fundidas em NiCr.

ALMEIDA e MANDARINO², em 1999, analisaram a microinfiltração marginal nas paredes em esmalte e em dentina, de cavidades de classe V, restauradas com restaurações indiretas de resinas composta e cimentadas com cimento do tipo dual e cimento híbrido de ionômero de vidro resinoso. Foram utilizados 40 dentes recém-extraídos, que receberam preparos padronizados e foram restaurados com resina composta indireta e cimentados com Dual Cement, Cimento Resinoso Scotchbond MR, Enforce e Fuji Duet. Foi feita ciclagem térmica e os dentes foram colocados em solução evidenciadora de Rodamina B a 0,2% e depois seccionados. Foram utilizados os testes estatísticos de Kruskal-Wallis e Man-Whitney. Encontramos microinfiltração em todos os sistemas cimentantes, e nas margens cervicais em dentina, a microinfiltração foi significativamente maior que nas margens oclusais em esmalte.

Em 2000, PINHEIRO et al⁶⁹ avaliaram a microinfiltração marginal em restaurações indiretas cimentadas com três cimentos resinosos de polimerização dual. Os sistemas utilizados foram Enforce, Cimento Resinoso

Scotchbond/Multiuso Plus e Variolink. Preparou-se cavidades MOD, com término cervical em esmalte, para restaurações indiretas em 30 pré-molares humanos hígidos. As cavidades foram moldadas, as restaurações confeccionadas e cimentadas com os respectivos cimentos. Os corpos de prova foram termociclados, imersos em fucsina básica e avaliados por três examinadores. Concluiu-se que nenhum dos sistemas utilizados foi capaz de impedir a infiltração marginal. Os sistemas Enforce e Cimento Resinoso Scotchbond/Multiuso Plus tiveram resultados similares e estatisticamente infiltraram menos que o sistema Variolink.

*P*roposição

3. PROPOSIÇÃO

O presente trabalho se propôs avaliar “*in vitro*” a microinfiltração marginal na interface dente/material, em restaurações Classe II indiretas, estritamente mesiais e distais, de segundos molares decíduos, realizadas com resina composta e cimentadas com dois tipos de cimentos resinosos:

- a. Enforce (Sistema Multiuso de Cimentação Adesiva)
- b. RelyX CRA (Cimento Resinoso Adesivo)

O presente estudo também se propõe a verificar a aplicabilidade dessas restaurações em odontopediatria.

*M*aterial e

*M*étodos

4. MATERIAL E MÉTODOS

4.1. Comitê de Ética em Pesquisa (CEP)

A pesquisa foi analisada pelo CEP da Faculdade de Odontologia de Bauru, da Universidade de São Paulo, recebendo de tal comitê parecer favorável para sua realização (anexo 1).

4.2. Material

A amostra deste trabalho foi constituída por quarenta e oito faces proximais de 24 segundos molares decíduos hígidos humanos, com extração indicada ou esfoliados, na clínica de Odontopediatria da Faculdade de Odontologia de Bauru da Universidade de São Paulo (FOB – USP).

Objetivou-se trabalhar em um ambiente que se assemelhasse ao ambiente de um consultório odontológico, buscando uma padronização das etapas clínicas e procurando evitar alterações que viessem constituir uma possível variável na obtenção dos resultados.

Após serem esfoliados ou extraídos, os dentes foram limpos com escova tipo Robson, pedra pomes e água, para a remoção de detritos e restos de ligamento periodontal e armazenados em solução de NACL 0,9% com timol a 0,1%, com a finalidade de inibir o crescimento bacteriano, até o momento dos testes.

Neste experimento foram utilizados para a realização das restaurações indiretas, a saber: material de moldagem (silicona de adição) – Express^a –

^a 3M - ESPE

(Figura 1); resina composta – Filtek Z250^b – (Figura 2); gesso especial tipo IV – Durone^c – (Figura 3); sistema multiuso de cimentação adesiva – Enforce^d – (Figura 4a e 4b) e cimento resinoso adesivo - RelyX Cimento Resinoso Adesivo^e – (Figura 5a e 5b). O lote, fabricante e as indicações dos materiais estão apresentados na tabela 1.

TABELA 1 – Materiais utilizados, lote, fabricante e indicação dos mesmos.

MATERIAL	LOTE	FABRICANTE	INDICAÇÃO
<i>Express</i>	07110	3M Dental Products. St. Paul, MN, USA	Material para moldagem; Silicona de adição
<i>Durone</i>	59076/2	Dentsply	Gesso especial micro-granulado
<i>Filtek Z250</i>	1370	3M Dental Products. St. Paul, MN, USA	Resina Composta
<i>RelyX CRA</i>	27071	3M Dental Products. St. Paul, MN, USA	Cimento resinoso adesivo
<i>Enforce</i>	67018	Dentsply Brasil	Sistema Multiuso de Cimentação Adesiva

^b 3M - ESPE

^c Dentsply

^d Dentsply

^e 3M - ESPE

FIGURA 1 – Material de moldagem Express(3M)

FIGURA 2 – Resina Composta Filtek Z250 (3M)

FIGURA 3 – Gesso Durone (Dentsply)

FIGURA 4a e 4b – Sistema Multiuso de Cimentação Adesiva (Dentsply)

FIGURA 5a e 5b – RelyX Cimento Resinoso Adesivo (3M)

4.2.1. Formação dos Grupos de Estudo

A amostra foi dividida em dois grupos:

Grupo 1 : o grupo 1 foi composto por vinte e quatro cavidades estritamente mesiais (M) com envolvimento da crista marginal, restauradas com resina composta **Filtek Z250** e cimentadas com Cimento Resinoso Adesivo – **RelyX CRA**.

Grupo 2 : o grupo 2 foi composto por vinte e quatro cavidades estritamente distais (D) com envolvimento da crista marginal, restauradas com resina composta **Filtek Z250** e cimentadas com Sistema Multiuso de Cimentação Adesiva – **Enforce**.

Todos os materiais foram utilizados rigorosamente de acordo com as recomendações dos fabricantes.

4.3. Método

4.3.1. Preparo das cavidades

Os vinte e quatro dentes foram removidos da solução de armazenamento anteriormente citada e lavados abundantemente em água corrente.

Primeiramente, observou-se que a maioria dos dentes decíduos praticamente não apresentava a porção radicular íntegra, pelo fato de serem dentes esfoliados e com reabsorção radicular irregular. Desta forma, os dentes que não apresentavam mais porção radicular remanescente foram

desprezados da amostra, e os dentes com remanescentes radiculares foram preenchidos na raiz com resina composta FilteK Z100^f.

Foram realizados preparos cavitários tipo Classe II, estritamente proximais com envolvimento da crista marginal, preparados nas faces mesiais e distais de todos os dentes, padronizadas com um compasso de ponta seca, nas dimensões aproximadas de 3mm de largura vestibulo-lingual, 2mm de profundidade e 1mm acima da junção cimento-esmalte na região da parede gengival (Figura 6). As paredes vestibular e lingual das caixas proximais foram confeccionadas ligeiramente divergentes para oclusal, os ângulos internos arredondados e as paredes axiais perpendiculares à parede gengival, tomando-se o cuidado de não realizar retenções mecânicas adicionais. O ângulo cavo-superficial foi definido nitidamente e sem bisel (Figura 7a e 7b).

Os preparos cavitários expulsivos foram executados com ponta diamantada nº 1.090^g em alta rotação, refrigerada com spray ar/água. Cada ponta diamantada foi usada para fazer cinco preparos. Em seguida os ângulos internos foram arredondados com ponta diamantada nº 2130^h. Finalizado os preparos, o acabamento foi realizado com recortadores de margem gengival. As cavidades foram lavadas abundantemente em água destilada e secas com jato de ar.

Figura 6 – Esquema do preparo cavitário

^f 3M - ESPE

^g KG Sorensen

FIGURA 7a e 7b – Preparo da cavidade

4.3.2. Moldagem dos preparos

Todos os dentes preparados foram moldados com material à base de Silicona de Adição (pasta densa e pasta fluida) - **Express**.

Cada dente preparado foi fixado no centro de um rolete de cera utilidade, a fim de facilitar o procedimento de moldagem, bem como a remoção da mesma (Figura 8). Esta manobra foi realizada dente por dente.

FIGURA 8 – Dente fixado no rolete de cera

Para o procedimento de moldagem utilizou-se a técnica simultânea ou dupla mistura, onde a pasta densa foi inicialmente colocada numa moldeira metálica parcial perfurada. Simultaneamente, realizou-se uma abertura com os dedos no material pesado, que foi preenchida com o material fluido (Figura 9a,

^h KG Sorensen

9b e 9c). A pasta fluida também foi dispensada diretamente no dente preparado limpo e seco. A moldeira foi assentada vagarosamente sobre o dente a ser moldado. Após a presa do material de moldagem, o molde foi removido e a impressão foi criteriosamente analisada. Em seguida o molde foi lavado, seco com jatos de ar e armazenado em local fresco.

Após duas horas da execução da moldagem, por orientação do fabricante, o gesso foi vazado no molde, com gesso **Durone** especial para troqueis.

FIGURA 9a, 9b e 9c – Técnica de moldagem simultânea ou da dupla mistura

Depois da presa final do gesso, o modelo foi removido do molde, e em seguida avaliado com relação à cópia de detalhes e se havia ou não presença de bolhas, caso isso ocorresse o gesso era vazado novamente.

4.3.3. Confecção das Restaurações

Na fase laboratorial a resina composta **Filtek Z250** foi aplicada sobre o modelo de gesso com uma espátula de teflonⁱ. O material restaurador foi colocado em três camadas incrementais de resina composta, obliquamente, de aproximadamente 2mm cada, as quais foram fotopolimerizadas por 40

ⁱ Thompson Dental MFG. CC USA #4

segundos cada. A restauração foi então removida do modelo de gesso com auxílio de cinzéis^l. Finalmente complementou-se a fotoativação com 60 segundos (parte externa e interna da peça), com aparelho Optilux^j, com intensidade de luz 550 mW/cm², seguindo as orientações do fabricante, procurando, com isso, otimizar a polimerização e as características mecânicas da resina. Em seguida, as restaurações foram armazenadas por 24 horas em água deionizada.

4.3.4. Cimentação da Restauração Indireta

Previamente à cimentação realizou-se profilaxia dos dentes preparados com escova tipo Robson, pedra pomes e água.

Grupo 1: o Cimento Resinoso Adesivo, **RelyX CRA**, foi utilizado para cimentação, de acordo com as proporções indicadas pelo fabricante. Inicialmente realizou-se um ligeiro desgaste nas superfícies internas das restaurações, com exceção das paredes gengivais, com uma ponta diamantada n° 2215^m a fim de facilitar o assentamento da peça e escoamento do agente cimentante. Depois as superfícies internas das restaurações foram condicionadas com ácido fosfórico a 37% por 1 minuto, lavadas e secas. Em seguida, os dentes preparados, foram condicionados por 15 segundos com ácido fosfórico a 37% sob a forma de gel, lavados por mais 15 segundos e secos. Aplicou-se duas camadas consecutivas de adesivo Single Bondⁿ no preparo, e polimerizou-se por 20 segundos. O cimento RelyX CRA foi

^l S.S. White

^j VCL 401 – Demetron Research Corp., n° de série - 4821342

^m KG Sorensen

manipulado seguindo as orientações do fabricante, e em seguida levado ao preparo com o auxílio de uma espátula de teflon. A restauração foi assentada e os excessos de material removidos das margens. Em seguida, realizou-se a fotopolimerização em todas as margens da restauração por 40 segundos, com um aparelho Optilux, com intensidade de luz de 550 mW/cm².

Grupo 2 o cimento **Enforce** foi utilizado para cimentação, de acordo com as proporções indicadas pelo fabricante. Inicialmente realizou-se um ligeiro desgaste nas superfícies internas das restaurações, com exceção das paredes gengivais, com uma ponta diamantada n° 2215 a fim de facilitar o assentamento da peça e escoamento do agente cimentante. Depois foram condicionadas com ácido fosfórico a 37% por 1 minuto, lavadas e secas. Após o condicionamento da superfície preparada do dente com ácido fosfórico a 37% sob a forma de gel, por 15 segundos, em seguida lavadas por mais 15 segundos e secas, aplicou-se o agente adesivo Primer & Bond 2.1^p, e polimerizou-se por 20 segundos. As pastas base e catalisadora foram manipuladas por 20 segundos, de acordo com as instruções do fabricante. Então, levou-se uma fina camada de cimento á superfície interna das restaurações de resina composta com uma espátula de teflon, e uma outra camada aplicou-se às paredes do preparo cavitário o que evitou a não formação de bolhas e porosidades. Os excessos grosseiros foram removidos com uma sonda exploradora, e em seguida, realizou-se a fotopolimerização em todas as margens da restauração por 40 segundos, com um aparelho Optilux, com intensidade de luz de 550 mW/cm².

¹ⁿ 3M - ESPE

^p Dentsply

Concluídas as restaurações todos os dentes foram armazenados em água deionizada, no interior de uma estufa^q com temperatura mantida a 37°C por 24 horas. Após este período todas as restaurações receberam acabamento e polimento com discos Sof-Lex^r de várias granulações, iniciando-se pela mais grossa (azul escuro) até a granulação mais fina (azul claro).

4.3.5. Termociclagem e penetração do corante

Nesta etapa, um cuidado especial foi dado em relação ao fato da maioria dos dentes utilizados na pesquisa, praticamente possuírem somente remanescente radicular. Para que o corante não penetrasse na câmara pulpar dos dentes, estes foram preenchidos com resina composta Filtek Z100, como já foi descrito.

Decorrido o intervalo de 24 horas após o fim das restaurações, todos os dentes dos grupos estudados foram submetidos ao processo de termociclagem em uma máquina de testes cíclicos^s, onde foram imersos em banhos de água à temperatura de 5°C (+/-2°C) e 55°C (+/-2°C). O tempo de permanência dos espécimes em cada banho foi de 15 seg., totalizando 500 ciclos, visando reproduzir as condições da cavidade bucal (Figura 10a e 10b).

^q Modelo 002 CB – Fanem Ltda – São Paulo - Brasil

^r 3M - ESPE

^s Ética, Equipamentos Científicos S.A., São Paulo - Brasil

Figura 10a e 10b – Máquina de testes cíclicos

Após a termociclagem, os espécimes foram cobertos com duas camadas de esmalte cosmético^t de duas cores para diferenciação dos grupos, respeitando-se apenas à distância de 1,0mm da interface dente-restauração da parede gengival do preparo cavitário, a fim de evitar a penetração do corante em áreas indesejáveis.

Aguardou-se a secagem completa do esmalte cosmético e em seguida, os espécimes foram submersos em um recipiente contendo corante em solução aquosa de fucsina básica a 0,5%, por um período de 24 horas a uma temperatura de 37°C. Em seguida os espécimes foram lavados em água corrente por 24 horas e suavemente secos com papel absorvente a fim de remover os excessos de água.

4.3.6. Técnica para o seccionamento dos dentes

Para o seccionamento dos dentes, os mesmos foram incluídos em resina cristal 2120^u, em matriz de PVC^v de ½ polegada, individualmente a fim de permitir melhor estabilidade para o corte, o qual foi realizado

^t Colorama, Brasil

^u Redelease, Ind. Ltda. São Paulo, Brasil

^v Tigre, Ind. Ltda

longitudinalmente no sentido méso-distal do dente. Para inclusão, a resina acrílica autopolimerizável foi manipulada e inserida, lentamente, no interior dos tubos, até que o dente fosse totalmente coberto com o mesmo material. O dente restaurado foi previamente posicionado, de maneira que os cortes fossem realizados no sentido mesio-distal e o mais perpendicular possível ao fio da lâmina do disco flexível diamantado dupla face^w (Figura 11a e 11b).

FIGURA 11a e 11b – Dente incluído na resina acrílica

Cada base acrílica foi por sua vez posicionada na máquina de corte^x (Figura 12), de maneira mais perpendicular possível ao da lâmina do disco diamantado para a obtenção das secções mesio-distais.

Para cada espécime foram adquiridos 3 cortes dentários no sentido mesio-distal, com espessura de 1,0 mm. Essa espessura era previamente determinada, com auxílio de um dispositivo acoplado à máquina, descontando-se 0,3mm correspondente à espessura do disco de diamante. Os cortes foram realizados em uma velocidade de 370rpm, sob refrigeração a água.

^w Extec Dia. Blade 4'' x 0,12 x 1/2, High Concen. (102mm x 0,3mm x 12,7mm), Alemanha

^x Extec Labut INC. - Model 1010

FIGURA 12 – Máquina de seccionamento Labut 1010

Cada espécime seccionado foi lavado após o corte para remover resíduos provenientes do seccionamento e identificados com números para que pudessem ser corretamente reconhecido durante a avaliação (Figura 13).

FIGURA 13 – Fatiais obtidas após o seccionamento dos espécimes

4.3.7. Análise da penetração do corante

Os cortes foram submetidos à avaliação, para quantificar a microinfiltração marginal por meio da utilização do “software” de análise de imagens Image Tools^y, desenvolvido pelo Departamento de Diagnóstico Dental da Universidade do Centro de Ciência da Saúde do Texas. Para análise da penetração do corante realizou-se a medição da microinfiltração nos cortes de cada dente, obtidas das imagens que foram scaneadas.

^y UTHSCSA Imagetool for windows version 2.00 alpha 3

Para realizar a captura das imagens, utilizou-se um scanner^z, onde os cortes foram posicionados juntos com uma régua milimetrada de precisão[@] para que fosse possível realizar as medições em milímetros, uma vez que o programa fornece os resultados em pixel, mas permite a sua conversão. Para realização destas medições foi necessário uma calibração prévia do avaliador no que se refere á acuidade visual, para a definição da medida, no caso milímetros. Todas as imagens foram salvas como arquivos do tipo TIFF, com qualidade máxima, empregando-se a mesma resolução do programa (600x600 pontos por polegada) e sempre na escala 100%.

De posse das imagens, realizou-se, então, a medição linear, em milímetros, ao longo da interface dente/material. Para a realização desse método de avaliação da microinfiltração marginal, a imagem do corte juntamente com a régua milimetrada foi projetada na tela do computador[#] (Figura 14). Depois disso a profundidade de penetração do corante foi avaliada na parede gengival. Ao final da medição, o programa fornecia o valor total da microinfiltração em milímetros (Figura 15).

^z Modelo ScanJet 6100C, Hewlwt Packard Co

[@] Escalímetro Triangular, Trident S.A., Indústria de Precisão

FIGURA 14 - Ilustração da tela do Image Tool – conversão das medidas para milímetros

FIGURA 15 - Profundidade da microinfiltração

4.3.8. Análise dos resultados

4.3.8.1. Erro do Método

Para a avaliação do erro intra-examinador foram medidos novamente, após trinta dias, os cortes de 12 dentes escolhidos ao acaso dentre os 24 existentes na amostra. A aplicação da fórmula proposta por DAHLBERGH³⁰ ($Se^2 = \text{somatória } d^2 / 2n$) permitiu estimar a ordem de grandeza dos erros casuais. A obtenção dos erros sistemáticos procedeu-se pela aplicação do teste t pareado^{80,89,102}.

4.3.8.2. Teste Estatístico

Para análise dos resultados obtidos com a medição da infiltração nos cortes empregou-se o teste t pareado entre os materiais estudados. Todas as medidas foram analisadas pelo programa *statistica*^{*}. Os resultados foram considerados estatisticamente significante para $p < 0,05$.

^{*} Statistica for Windows –release 4.3B – Copyright Statsoft, Inc. 1993

Resultados

5. RESULTADOS

Os resultados estão dispostos nas tabelas e figuras seguintes.

Na tabela 2 estão apresentados os resultados do erro intra-examinador para as medidas concernentes ao cimento RelyX e Enforce.

A tabela 3 representa os resultados do teste “t pareado” entre os dois tipos de cimentos utilizados: RelyX e Enforce.

As Figuras 16 e 17 representam, respectivamente, o erro intra-examinador e as médias dos materiais estudados.

TABELA 2 – Análise do erro intra-examinador para cimento RelyX e Enforce. Apresentação do erro casual e do erro sistemático, entre as medidas repetidas, para $p < 0,05$.

Material	1ª MEDIÇÃO		2ª MEDIÇÃO		DIF.	DAHLBERG	t	p
	Média	d.p.	Média	d.p.				
RelyX	0,789	0,643	0,767	0,634	0,022	0,05	1,100	0,295
Enforce	0,684	0,627	0,678	0,627	0,006	0,03	0,446	0,664

TABELA 3 – Teste “t pareado” para as médias de microinfiltração dos materiais.

Material	RelyX		Enforce		Diferença	t	p
	Média	d.p.	Média	d.p.			
Microinfiltração	0,870	0,656	0,761	0,577	0,108	0,806	0,428

FIGURA 16 - Erro intra-examinador para os cimentos testados

FIGURA 17 - Médias das infiltrações (em mm) dos cimentos RelyX e Enforce.

As ilustrações da microinfiltração estão demonstradas nas figuras 18 – 20.

FIGURA 18 – Exemplo do padrão de microinfiltração para Enforce e RelyX

FIGURA 19 – Exemplo do padrão de microinfiltração

FIGURA 20 – Exemplo do padrão de microinfiltração

*D*iscussão

6. DISCUSSÃO

Com o objetivo de facilitar a interpretação dos resultados obtidos neste trabalho, serão discutidos inicialmente os aspectos referentes à amostra e material utilizado. Logo após, serão tecidos comentários pertinentes à metodologia empregada, efetuando considerações sobre o erro intra-examinador. Posteriormente, serão realizadas considerações sobre a microinfiltração obtida mediante análise dos cortes dos dentes e comparando-as com outros trabalhos existentes na literatura.

6.1. A Amostra

Neste estudo, foram utilizados para a composição da amostra 24 segundos molares decíduos hígidos humanos.

A presença de raiz constituiu-se em um requisito essencial para a seleção da amostra, visando assim, a obtenção de resultados mais confiáveis, pois percebeu-se no teste piloto, que quando realizava-se a reconstrução total dos remanescentes radiculares tornava-se impossível prevenir a penetração do corante pela reconstrução, o que mascarava o resultado verdadeiro. Assim optou-se, neste trabalho, selecionar dentes com o máximo possível de raiz presente, que foram preenchidas com resina composta quando necessário. Os dentes que precisavam de reconstrução radicular total foram desprezados. Conseguir esses dentes com raiz suficiente para se fazer preparos proximais foi tarefa complicada, visto que dentes hígidos só são extraídos quando as raízes já estão praticamente reabsorvidas ou por indicação ortodôntica^{14,42,65,95}.

A eleição de segundos molares decíduos para composição da amostra deveu-se à escassez de trabalhos com esses dentes na literatura^{14,18,42,61,65,66,86,95}, a qual é rica em trabalhos com dentes permanentes^{2,8,16,17,20,27,46,67,69,72,80,88,90,104}. Vários autores afirmam que utilizar resultados de testes de microinfiltração em dentes permanentes para dentes decíduos, poderia mascarar o verdadeiro resultado da pesquisa^{36,93}.

Portanto, havendo critérios para seleção da amostra, o número de dentes decíduos restringiu-se a 24, os quais foram selecionados na clínica de Odontopediatria da Faculdade de Odontologia de Bauru da Universidade de São Paulo (FOB – USP). A quantidade de dentes da presente pesquisa foi considerada menor do que o ideal, entretanto, considerando-se os critérios restritivos para sua escolha, pode-se considerá-la satisfatória do ponto de vista estatístico.

Essa quantidade de dentes decíduos estudados está em consonância com a literatura^{14,42,65,87,89,95} que também mostra a dificuldade em se obter um grupo experimental homogêneo maior, além de que alguns trabalhos importantes na literatura apresentaram amostras menores do que neste estudo^{37,65,72,79,90}.

A perda precoce desses dentes pode prejudicar a mastigação, a fala e a estética da criança e até ocasionar uma má oclusão. Neste sentido, é válido salientar que maior ênfase deva ser dada a pesquisas realizadas com estes dentes devido à importância que estes assumem no equilíbrio do sistema estomatognático e na boa saúde bucal.

6.2. O Material

Muitos trabalhos têm avaliado a microinfiltração dos diferentes materiais restauradores buscando, se não eliminá-la completamente, ao menos reduzi-la. A literatura mostra que muitas modificações foram propostas aos materiais e técnicas restauradoras na tentativa de solucionar este problema e, assim, aumentar a longevidade das restaurações^{10,18,19,28,33,50,99}.

Neste trabalho, apesar da resina composta Filtek Z250 ter sido utilizada para técnica de restauração indireta em dentes decíduos, avaliou-se o agente cimentante.

Na literatura, vários autores avaliaram a microinfiltração marginal nessa técnica indireta^{34,64,72,73,85,88} e compararam-na com a microinfiltração em restaurações diretas^{20,27,34,60,80,88}. Os resultados obtidos na grande maioria dos estudos indicam que as restaurações pela técnica indireta permitem menos infiltração do que as realizadas pela técnica direta.

Existe, na literatura, uma controvérsia quanto ao vedamento marginal proporcionado pela técnica direta de restaurações com resina composta e pela técnica indireta. Na técnica direta, os efeitos da contração de polimerização não impedem a formação de fendas marginais, permitindo a microinfiltração com o ingresso de bactérias e fluídos na interface dente/material^{14,22,37,42,50,86,95}. Com o intuito de superar esse problema, muitos autores têm testado a efetividade das restaurações indiretas de resina composta^{60,64,72,73,80,85,88}. Além da possibilidade de se confeccionar uma restauração com um contorno proximal, anatomia oclusal e adaptação cervical de forma mais precisa, essa

técnica visa a obter uma melhor adaptação marginal pelo controle da contração de polimerização que é realizado fora da boca, antes da sua cimentação na cavidade preparada^{35,49,51}. Outro benefício dessa técnica seria uma melhoria nas propriedades físicas das resinas compostas e, conseqüentemente, do seu comportamento clínico^{51,98}. Baseando-se na literatura^{60,64,72,73,80,85,88,34}, este trabalho utilizou restaurações indiretas para avaliar a quantidade de microinfiltração marginal, visto que esse tipo de restauração gera maiores benefícios e está se tornando uma tendência cada vez mais freqüente nos dias atuais.

Neste estudo as restaurações indiretas foram cimentadas com dois cimentos resinosos. Esses cimentos foram utilizados porque, segundo FUTATSUKI; NAKATA³⁹, RETIEF; CAGHREN; RUSSEL⁷⁷, WHITE; KIPNIS¹⁰⁴ os cimentos de ionômero não resinosos oferecem excelente qualidade de selamento marginal, mas pecam no que diz respeito a retentividade, pois a maior expulsividade, necessariamente conferida aos preparos para restaurações indiretas, requerem agentes cimentantes que proporcionem uma boa retentividade às paredes do preparo^{5,27,70}.

Outro critério que influenciou na escolha de cimentos resinosos é que com esses materiais, o controle da fotopolimerização por parte do operador, reduz o tempo de trabalho e permite uma adequada estabilização da restauração sobre o dente, até que a polimerização química do material se encerre em momentos subseqüentes. A sua reação química proporciona adequada polimerização em regiões profundas das restaurações espessas e opacas. Por proporcionar reação mais lenta, permite um melhor relaxamento do estresse causado por efeitos de contração de polimerização e módulo de

elasticidade, reduzindo os riscos de formação de fendas em sua superfície^{5,70}. Baseando-se nos argumentos anteriormente citados sobre a vantagem de restaurações indiretas cimentadas com cimentos resinosos quando comparadas aos cimentos ionoméricos realizou-se essa pesquisa com dois tipos de cimentos resinosos.

Todas as medidas para a espessura das camadas de cimentos foram feitas, seguindo a especificação nº 8 da ADA para cimento de fosfato de zinco^{4,25}, pois não existe uma especificação exata para cimento resinoso dual. De acordo com WHITE; ZHAOKUN¹⁰⁵, a grande espessura de cimento geralmente observada nos cimentos resinosos – na faixa de 70 a 100µm, quando o ideal é de 25 a 40µm, de acordo com a especificação nº 8 da ADA, 1977 para cimento de fosfato de zinco^{4,25} – não é crítica na cimentação de restaurações indiretas de resina composta, pois a alta resistência dos cimentos resinosos, sua capacidade de aderir a estrutura dentária, sua resistência ao desgaste e sua insolubilidade fazem destes os cimentos ideais para esta finalidade^{69,70,90,105}. Assim, considerando-se a literatura, a espessura da camada de cimento não era um critério que poderia influenciar nos resultados desse trabalho, mesmo porque o objetivo final deste foi avaliar a microinfiltração do material de cimentação.

6.3. Metodologia

Na literatura os estudos relacionados com microinfiltração marginal mostraram-se bastantes divergentes com relação às metodologias empregadas.

A maioria das variações é referente às técnicas restauradoras^{6,14,21,27,34,37,44,50,57,61,65,68,69,77,80,86,92,95,103}, aos tipos de preparo cavitário^{14,21,34,39,63,65,66,95}, tipos de corante utilizado^{1,8,14,21,31,34,39,42,61,64,65,68,77,86}, tempo de armazenamento dos corpos de prova^{8,42,68,69,86}, forma de seccionamento dos espécimes^{8,20,31,33,42,59,66,69,77,86,88,100} e mecanismo utilizado para medir a microinfiltração^{8,10,86,89,95,97,102}.

Alguns autores, preocupados em estabelecer se o meio de armazenagem e o tempo de estocagem dos dentes em testes laboratoriais poderiam influenciar na correlação dos resultados obtidos “*in vitro*”, procuraram testar essas variáveis⁶. Em um trabalho bastante elucidativo a respeito do efeito dos meios de armazenagem e da duração da estocagem de dentes extraídos, BARROS⁶ concluiu que os meios de armazenamento não interferiram nos resultados. Corroborando com esses resultados, GHERSEL⁴² também afirmou que não houve diferença estatisticamente significante na microinfiltração, em relação ao modo de armazenamento, mesmo quando se variou o tipo de material.

Desta forma, com base nos resultados observados pelos autores, para realização deste trabalho o meio de armazenagem eleito foi solução de NaCl 0,9% com timol 0,1%, com finalidade de inibir o crescimento bacteriano, onde os dentes foram estocados por um período não superior a 6 meses, antes da confecção das restaurações, estando de acordo com a metodologia usada por CARRARA et al¹⁸, PIN et al⁶⁸ e SALLES⁸⁶.

Os grupos foram divididos, sendo que no grupo 1 foi utilizado o cimento RelyX CRA, em cavidades estritamente mesiais, e no grupo 2 foi utilizado o cimento Enforce, em cavidades estritamente distais. Esta forma de divisão dos

grupos foi realizada para facilitar a padronização no momento da cimentação das restaurações e a posterior análise da microinfiltração marginal.

Com relação ao tipo de preparo, confeccionou-se preparos cavitários Classe II padronizados, com término cervical 1mm acima da junção cimento/esmalte nas faces mesial e distal dos dentes conforme descrito na literatura^{6,14,42,65,86,95}. Cavidades Classe II são mais freqüentes na clínica de odontopediatria, pois os dentes decíduos possuem uma coroa curta no sentido cérvico-oclusal e uma superfície de contato proximal plana e deslocada para cervical, o que leva à progressão mais rápida da lesão cariosa nos sentidos vestibulo-lingual e cervical¹⁴.

As margens cervicais foram localizadas em esmalte, para avaliar-se o selamento marginal dos dois tipos de cimentos resinosos estudados.

Existem várias maneiras descritas na literatura para as dimensões e acabamento das cavidades. Neste trabalho, as dimensões de profundidade e largura estão de acordo com a metodologia usada por BUSSADORI; MUENCH¹⁴, GHERSEL⁴², MYAKI et al⁶⁵ e ULSON⁹⁵. As paredes internas das cavidades foram confeccionadas ligeiramente divergentes para oclusal, os ângulos internos arredondados e as paredes vestibular e lingual da caixa proximal expulsivas no sentido gengivo-oclusal segundo usado por PUY⁷², CORADAZZI²⁷, tomando-se o cuidado de não realizar retenções mecânicas adicionais.

NOZAKA; SURUGA; AMARI⁶⁶ estudaram a importância não somente das propriedades físicas dos materiais, mas também a geometria da cavidade. No estudo, a configuração da cavidade foi em bisel arredondado, em bisel reto e sem bisel. Concluiu-se que o bisel não reduz a microinfiltração em dentes

decíduos posteriores. Neste estudo, o ângulo cavo-superficial foi definido nitidamente e sem bisel, o que segundo a literatura, não surtirá influência sobre a amostra analisada.

Todo esse cuidado em relação ao preparo cavitário foi justificado pelo fato das restaurações indiretas serem confeccionadas em troquel obtidas por meio da moldagem dos preparos. A moldagem subsequente foi realizada seguindo metodologias usadas anteriormente^{21,27,69,81}.

A escolha de um material de moldagem à base de borracha foi determinada pela excelente precisão e alta resistência ao rasgamento que a silicona de adição apresenta^{5,27,52}. Segundo BARATIERI et al⁵ e JACKSON; FERGUSON⁵² o tempo de trabalho é adequado e o vazamento pode ser feito até 7 dias. Na técnica de dupla mistura em 1 passo ou simultânea, que envolve dois materiais de consistências diferentes para a realização da moldagem, o molde foi removido em movimento único evitando-se assim maior indução de deformação durante a retirada do material de moldagem^{5,52}. Observou-se que o material leve, juntamente com o de maior consistência, determinam a reprodução precisa dos dentes preparados. No presente estudo, de acordo com a literatura^{5,23,27,52}, optou-se pela técnica da dupla mistura ou simultânea devido suas indicações e considerando também o fato de que crianças raramente são pacientes colaboradores para realização de um procedimento de dupla moldagem.

As restaurações indiretas foram cimentadas com os materiais estudados, seguindo rigorosamente todas as orientações dos fabricantes, e permaneceram por 24 horas em água deionizada à temperatura de 37°C, em

estufa, em concordância com o estudo de CARRARA et al¹⁸, PIN et al⁶⁸, SALLES⁸⁶.

O que diz respeito a termociclagem, uma parte da literatura que estudou espécimes “*in vitro*”^{7,29,41,54,94} demonstrou que a indução de mudanças térmicas às restaurações pode resultar na formação de um espaço entre o material restaurador e o dente, devido à diferença de coeficiente de expansão térmica entre os dois, que promove o rompimento do selamento entre o dente e o material restaurador. Um dos fatores que mais influenciam o coeficiente de expansão térmica linear é a temperatura e a duração da temperatura a que são expostos os materiais e a estrutura dentária¹⁰⁰.

A ciclagem térmica, definida como o processo “*in vitro*” de submeter dentes e restaurações a temperaturas similares àsquelas encontradas na cavidade bucal, é bastante utilizada para estes testes^{7,41,82}. Alguns autores^{1,12,54,94} afirmam que é grande a influência da termociclagem nos resultados de avaliação da microinfiltração. Entretanto, a maioria dos autores^{8,26,29,71,82,97,100} não encontrou diferenças significantes na microinfiltração quando comparou espécimes termociclados e não termociclados. Percebe-se com isto, que na literatura existe uma grande diversidade nos resultados obtidos pelos autores com relação à efetividade da ciclagem térmica no estudo da microinfiltração marginal^{26,29,54} e várias são as hipóteses sugeridas para estas diferenças: as diferentes temperaturas utilizadas na ciclagem térmica, duração de cada banho, número de ciclos e , em qual substância os corpos de prova foram ciclados. Toda esta variedade de metodologias e resultados contraditórios com relação à ciclagem térmica demonstra a inexistência de um consenso de procedimentos e metodologias entre os pesquisadores,

impossibilitando uma comparação eficaz entre eles, e a grande necessidade de padronização dos testes de microinfiltração^{40,74,94}.

No presente trabalho, para o teste de termociclagem procurou-se utilizar as temperaturas mais freqüentemente encontradas em outros trabalhos^{8,12,18,31,59,82,92} e que foram descritas como as mais aceitáveis para pacientes, ou seja, em torno de 5°C e 55°C. Apesar de haver autores como RETIEF; CAGHREN; RUSSEL⁷⁷ que aconselham a realização da termociclagem em corante, optou-se pela realização da mesma em água deionizada com posterior imersão no corante o que está em conformidade com trabalhos de CARRARA et al¹⁸, GWINNETT et al⁴⁴, PIN et al⁶⁸, SALLES⁸⁶ e BIJELLA; BIJELLA; SILVA⁸. O número de ciclos foi definido com base na revisão de literatura^{18,31,33,44,68,86} onde o uso de 500 ciclos parece ser a quantidade mais freqüentemente observada. Os tempos de permanência, nas temperaturas extremas, encontrados na literatura variaram de 15 segundos a 120 segundos¹, porém neste estudo optou-se por 15 segundos por ser considerado um tempo de relevância clínica na exposição a mudanças de temperatura, visto que, para ser tolerada, esta não pode permanecer baixa ou elevada por períodos mais extensos¹⁰⁰.

Após a realização do teste de termociclagem e anteriormente à imersão dos espécimes no corante, realizou-se em toda extensão dentária, a aplicação de duas camadas de esmalte de unha, respeitando-se as restaurações 1mm ao redor da margem gengival, com o intuito de impedir a penetração do corante em áreas não desejadas. Este tipo de proteção, também foi utilizado por outros autores^{18,31,33,44,68,77,86,98} e mostrou-se bastante eficaz também neste trabalho, não havendo nenhum caso de perda de espécimes por este motivo.

Existem muitas formas de se avaliar a microinfiltração dos materiais. Essas técnicas segundo ALANI; TOH¹, incluem o uso de corantes orgânicos, testes bacterianos, condutividade elétrica ou térmica, traçadores químicos e radioativos, formação de cáries artificiais, entre outros. O uso de corantes é, sem dúvida, a técnica mais freqüentemente observada^{28,31,59,77,92} e dentre eles, a fucsina básica a 0,5% consiste num dos corantes de maior utilização^{17,18,33,68,86} por evidenciar bem a microinfiltração na interface dente/material por meio de um bom contraste e não pigmentar o dente durante o seccionamento com refrigeração a água. Este trabalho utilizou fucsina básica a 0,5% e está de acordo com a grande maioria dos estudos da literatura e, embora os resultados obtidos não possam ser diretamente extrapolados para o cotidiano, pela incapacidade de tal estudo reproduzir com fidelidade as condições clínicas, eles são importantes porque fornecem diretrizes do comportamento desses materiais.

O método de avaliação por corantes permite a obtenção de fatias dos dentes, demonstrando a infiltração em cores contrastantes com as estruturas dentárias e o material restaurador sem a necessidade de reações químicas ou exposição a radiações depois de submetidos às condições experimentais pré-estabelecidas pelo estudo. Para o seccionamento dos dentes os mesmos foram colocados em cilindros de PVC e embebidos com resina cristal transparente, de tal forma que se pudesse identificar as faces vestibular e lingual, como já explicado anteriormente na capítulo de Material e Métodos. Para cada dente obteve-se três cortes no sentido mesio-distal, proporcionando até seis análises para cada um. Entretanto, pode-se observar uma diferença numérica na quantidade de leituras realizadas para cada grupo, decorrente do

diferente tamanho dos dentes cortados ou do descarte de fatias que não apresentavam condições de avaliação devido á posição em que o corte se apresentava.

A técnica de seccionamento múltiplo obtendo-se diversas fatias, da forma como foi descrita, também foi utilizada por outros autores^{20,31,33,59,66,69,77,88,100} e tem como objetivo permitir uma avaliação mais acurada da extensão de microinfiltração, visto que, se fosse realizado somente um corte através do centro da restauração²⁸ poderia estar havendo perda de muitas informações importantes^{44,47}. Isso foi observado neste estudo, onde o padrão de penetração do corante teve grande variação em um mesmo dente ou até na mesma fatia, reforçando assim a necessidade da avaliação ser realizada em vários cortes e de ambos os lados das fatias, não ficando restrito somente a uma área de leitura, que na maioria das vezes não coincide com a localização onde ocorreu a maior penetração do corante, mascarando assim, o resultado final do teste.

Com relação aos métodos de avaliação da microinfiltração uma grande variedade tem sido descrita para verificar a eficiência do selamento de restaurações^{8,86,89,94}. A penetração do corante pode ser classificada de maneira qualitativa, através de escores, ou quantitativa, através de medidas lineares. Neste estudo, a avaliação foi realizada por meio da medida da extensão de penetração do corante em milímetros, medida quantitativa, em várias fatias dos dentes restaurados. A natureza do critério de avaliação, extensão da penetração do corante em milímetros permite uma conclusão mais precisa em relação ao estudo^{32,49,62}.

A análise quantitativa realizada neste estudo foi feita pela medida linear da infiltração do corante na interface, por meio do programa de computador Image Tools, de acordo com trabalhos recentes^{8,86,97}. Esse método para medir a quantidade de penetração do corante em milímetros, ao longo da interface dente/material^{8,31,34,42,48,61,86,89,97}, permite uma forma mais objetiva de observar a extensão da infiltração marginal em comparação aos métodos que utilizam meios qualitativos^{15,37,39,50,64,65,76,77}.

De acordo com alguns autores^{48,97} a avaliação qualitativa, ou seja, o método puramente visual pode não ser tão preciso para medir o quanto penetrou na interface dente/material, pois adota uma escala empírica para este cálculo e depende muito da acuidade visual dos examinadores⁸⁹. Esse método avalia a microinfiltração de maneira arbitrária e subjetiva^{89,107}.

Além disso, a dificuldade para definir um nível aceitável de penetração do corante, e a quantidade deste que penetrou na interface é muito importante⁸³. Levando em consideração este fato, os testes quantitativos, que realmente medem a quantidade de corante que penetrou na interface, retratam com mais precisão este fenômeno segundo alguns autores^{31,34,46,48,61,78,89}.

Recentemente, pesquisas citadas na literatura^{8,48,86,89}, utilizaram métodos que permitem realizar medidas lineares e da área infiltrada pelo corante através de imagens digitalizadas. Alguns autores evidenciaram forte correlação positiva entre os métodos de medição existentes para detecção da microinfiltração marginal utilizados em seus estudos^{48,86,97}.

Neste trabalho optou-se por realizar a avaliação pelo método quantitativo com imagens digitalizadas, já que o mesmo, mostrou-se muito confiável e

atualmente é mais uma alternativa que pode ser usada com segurança para realização de testes de microinfiltração marginal.

As análises estatísticas para microinfiltração marginal podem ser realizadas de diferentes maneiras, sendo que as mais utilizadas são: a média dos valores obtidos; a máxima penetração do corante; ou ainda pela porcentagem de espécimes que obtiveram grau zero de penetração de corante.

RASKIN et al^{74,75} em sua revisão encontrou a média como o critério mais utilizado, em 30,10% dos estudos por eles analisados. Outros autores como SHIEFLT e WHITE⁸⁹ afirmaram que a avaliação da média é o método mais objetivo e adequado, sendo que avalia todas as fatias dos dentes seccionados. Vários outros autores também concordam com estas afirmações e indicam a avaliação dos resultados de microinfiltração marginal pela média dos valores obtidos, por se tratar de uma medida muito confiável e fidedigna^{31,34,74,80,84,86,88,89,102}. DÉJOU; SINDRES; CAMPS³² relataram que a média obtida nas várias fatias fornece dados mais próximos do real. Considerando-se as afirmações acima relatadas, neste estudo foi utilizada a média para análise dos resultados.

6.3.1. Precisão da Metodologia

Para a confiabilidade dos resultados desse trabalho, procurou-se minimizar os erros dos métodos de mensuração empregados. Calculou-se a precisão do investigador pelos erros intra-examinador: casual e sistemático.

O erro casual refere-se à dificuldade encontrada pelo examinador em identificar e definir certos pontos utilizados nas medições³⁰. O erro sistemático

reflete uma falta de padronização do método, uma vez que o examinador tende a sub ou superestimar os valores de suas medições de maneira inconsciente, de modo a direcionar os resultados de acordo com as suas expectativas em relação às conclusões do estudo^{80,89,102}.

Esses testes foram realizados entre a primeira e segunda medição dos mesmos dentes num intervalo de trinta dias. Assim, observou-se que não houve erros na verificação da precisão da metodologia desse estudo, promovendo resultados transparentes e fidedignos (tabelas 2 e figura 16).

6.4. Discussão dos resultados

A comparação dos resultados encontrados neste trabalho em relação a outros presentes na literatura deve ser conduzida com cautela devido à grande maioria dos estudos sobre microinfiltração serem realizados em dentes permanentes e com uma diversificação muito grande de materiais. Mesmo diante dessa dificuldade, torna-se possível estabelecer parâmetros e avaliar a microinfiltração dos materiais testados.

No presente estudo, a análise dos índices de microinfiltração marginal atribuídos para as margens de esmalte mostrou que apesar dos sistemas cimentantes testados apresentarem um baixo nível de microinfiltração, não atingindo 1 milímetro em média, não houve diferenças estatisticamente significantes ($p > 0,05$) entre eles. Isso nos leva a crer que alguns fatores foram compensados pelos agentes cimentantes, pois nas restaurações indiretas ocorre menor contração de polimerização sobre a estrutura dentária, já que as mesmas são realizadas fora da cavidade bucal, ficando a contração de

polimerização restrita somente a um volume bem pequeno de cimento, e as fendas marginais na técnica indireta são reduzidas em comparação com a técnica de restauração direta^{60,64,72,73,80,85,88}.

Ao verificar os resultados deste trabalho observou-se que as restaurações após serem cimentadas nos preparos cavitários mostraram-se como um corpo único, sendo imperceptível a união entre a resina composta e o agente cimentante. Na análise observou-se que a microinfiltração ocorreu entre estrutura dentária e agente cimentante, e em nenhum espécime constatou-se microinfiltração entre resina composta e agente cimentante. Embora os cimentos resinosos sofram contração significativa ao serem ativados por luz, essa ocorre somente em partes do cimento, pois a polimerização química que se segue é lenta e reduz as tensões totais geradas na interface. No trabalho desenvolvido por YAMAUTI et al¹⁰⁶, os efeitos gerados pela contração de polimerização foram analisados em função da distância da aplicação da luz visível e da variação da intensidade dessa luz. O autor observou por meio de testes de infiltração marginal que em restaurações indiretas a própria peça diminui a intensidade da luz sobre o cimento, reduzindo o estresse gerado pelo material.

VIEIRA et al⁹⁸ analisaram as respostas comparativas em relação às resinas diretas e observaram que nas restaurações indiretas a infiltração marginal é mais controlada em função da contração de polimerização ocorrer fora da cavidade bucal, o ponto de contato é mais facilmente conseguido, o polimento, especialmente nas faces proximais, é obtido com facilidade e a anatomia oclusal é melhor definida.

Os resultados do presente estudo confirmam os achados de outros trabalhos^{2,16,62,63,69} em relação a microinfiltração marginal do agente cimentante e as propriedades físicas das restaurações indiretas de resina composta, cimentadas com um cimento resinoso em molares decíduos. Os resultados dos estudos mostraram que a resina composta indireta cimentada com um cimento resinoso é uma combinação altamente efetiva^{2,16,62,63,69}.

Anteriormente à realização das comparações pertinentes entre os resultados obtidos nesse trabalho e outros da literatura, é importante ressaltar que esse trabalho é único e apesar da existência de muitos semelhantes, não há outro idêntico.

O resultado encontrado nesse trabalho também foi relatado em um estudo semelhante realizado por PINHEIRO et al⁶⁹. Esses autores observaram não haver diferença significativa entre os espécimes cimentados com os sistemas Enforce e Cimento Resinoso Scotchbond/Multiuso Plus em restaurações indiretas, entretanto, como o presente estudo, nenhum dos sistemas utilizados foi capaz de impedir a infiltração marginal.

Estes resultados corroboram o estudo de SILVA e CORREIA⁹⁰ que verificaram a diferença entre a capacidade de vedamento marginal de um cimento ionomérico (Vidrion R – SSWhite); de um sistema adesivo universal (Single Bond – 3M); de um sistema multi-uso de cimentação adesiva (Enforce com flúor-Dentsply) e do verniz cavitário convencional (Cavitine – SSWhite). A análise estatística de comparação entre pares de grupos mostrou que a melhor capacidade de vedamento marginal foi apresentada pelo sistema multiuso de cimentação adesiva.

Os resultados deste trabalho também foram semelhantes aos observados por ALMEIDA e MANDARINO² que analisaram a microinfiltração marginal em restaurações indiretas de resinas composta, cimentadas com cimentos do tipo dual (Dual Cement, Cimento Resinoso Scotchbond MR, Enforce) e cimento de ionômero de vidro resinoso (Fuji Duet). Foi encontrada microinfiltração em todos os sistemas cimentantes, mas não houve diferença estatística entre eles.

Observou-se nos resultados encontrados neste estudo, em relação a análise do desvio padrão (tabela 3) valores muito altos. Esses resultados também foram observados em outros trabalhos^{8,18,48} e é importante salientar que o substrato dentário é variável, já que é constituído por esmalte e dentina, e dessa forma influência os valores encontrados no desvio padrão.

Esse trabalho apresentou resultados semelhantes aos de outros autores. Entretanto, deve-se salientar que a maior parte dos testes de microinfiltração encontrados na literatura, foi realizada em dentes permanentes. Isso mostra a necessidade de mais estudos serem realizados com dentes decíduos, visto que os mesmos são de grande importância referentes em diversos aspectos na vida da criança.

Vários autores^{16,57,89,102,103} investigaram a relação entre o tipo de agente de cimentação para coroas fundidas bem como microinfiltração. O cimento resinoso registrou uma infiltração significativamente menor que os demais materiais. Os resultados destes estudos sugerem que o cimento resinoso usado com um agente de união dentinário pode reduzir a sensibilidade pulpar devido à baixa infiltração marginal observada.

Torna-se difícil estabelecer uma correlação exata entre a microinfiltração marginal verificada “*in vitro*” e aquela que poderá ocorrer “*in vivo*”, já que clinicamente, muitas outras variáveis poderão afetar os resultados, embora as pesquisas “*in vitro*” sejam um bom indicativo do comportamento clínico dos materiais restauradores³⁷. Daí o fato de que ambas as avaliações devem ser consideradas para a análise do desempenho de determinados materiais^{37,91}. Assim, a fim de posicionar definitivamente a efetividade dos materiais introduzidas na redução da microinfiltração marginal, precisa-se de comprovações clínicas de médio e longo prazo, que possam demonstrar o desempenho desses agentes cimentantes.

Certamente, essa não é a melhor técnica para todos os casos. Entretanto, deve ser encarada como uma boa opção em restaurações indiretas para grandes destruições coronárias, desde preparos parciais até coroas totais quando se requer restabelecer adequadamente à compatibilidade biológica, a função e a estética.

Conclusões

7. CONCLUSÕES

B aseando-se nos resultados obtidos nesse trabalho e de acordo com a metodologia utilizada para a avaliação da microinfiltração marginal na interface dente/material, em restaurações indiretas Classe II de segundos molares decíduos, realizadas com resina composta e cimentadas com dois tipos de cimentos resinosos, julgou-se lícito concluir que:

1. Nenhum dos dois agentes de cimentação ofereceu uma total ausência de microinfiltração.
 2. Apesar do cimento Enforce apresentar menores valores, não houve diferença estatisticamente significativa em relação à microinfiltração dente/material dos materiais estudados.
 3. As restaurações indiretas constituem-se em mais uma alternativa viável na clínica de Odontopediatria.
-

*R*eferências

*B*ibliográficas

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. ALANI, A.H.; TOH, C.G. Detection of microleakage around dental restorations: a review. **Oper. Dent.** v.22, n.4, p.173-85, July/Aug. 1997.
 2. ALMEIDA, M. J. P.; MANDARINO, F. Avaliação in vitro da microinfiltração marginal em restaurações indiretas com resina composta, em função da localização das margens e dos agentes cimentantes. **Rev. odontol. UNESP.** v.28, n.2, p.317-28, jul-dez., 1999.
 3. ANDERSSON-WENCKERT, I. E.; FOLKESSON, U.H.; VAN DIJKEN, J.W.V. Durability of apoliacyd-modified composite resin (compomer) in primary molars. **Acta Odontol. Scand.** v.55, n.4, p.255-60, Aug. 1997.
 4. ASSOCIATION., AMERICAN DENTAL. Council on Dental Material. Specification n8 for indirect. **J. Amer. Dent. Ass.** v.94, n.94, p.191-4, June, 1977.
 5. BARATIERI, L.N. et al. **Procedimentos preventivos e restauradores.** São Paulo: Editora Santos. Cap.14, p. 475-501, 1993.
 6. BARROS, E.R.V. **Influência do meio e da forma de armazenamento na microinfiltração em dentes decíduos restaurados com resina composta modificada por poliácidos: observação in vitro.** São
-

- Paulo, 1999. 97p. Dissertação (Mestrado) - Faculdade de Odontologia de São Paulo. Universidade de São Paulo.
7. BAUER, J.G.; HENSON, J.L. Microleakage: a measure of the performance of direct filling materials. **Oper. Dent.** v.9, n.1, p.2-9, 1984.
8. BIJELLA, M.F.B.; BIJELLA, M.F.T.B.; SILVA, S. M. B. Invitro quantitative evaluation of marginal microleakage in class II restorations confected with a glass ionomer cement and two composite resins. **Pesqui. Odontol. Bras.** v.15,n.4, p.277-82, out./dez 2001.
9. BOWEN, R.L. properties of silica - reinforced polymer for dental restorations. **J. Am. Dent. Assoc.** v.66, p.57-64, 1963.
10. BRAUN, A.R. et al. Marginal analysis of two differents resin composite systems after six months. **J. Dent. Res.** v.79, p.186, 2000.
11. BRUNTOM, P.A. et al. Fracture resistance of teeth restored with onlays of three contemporary tooth-colored resin bonded restorative materials. **J. Prosth. Dent.** v.82, n.2, p.167-71, Aug. 1999.
12. BULLARD, R.H.; LEINFELDER, K.F.; RUSSEL,C.M. Effect of coefficient of thermal expansion on microleakage. **J. Am. Dent. Assoc.** v.116, p.871-4, 1988.
-

13. BUONOCORE, M.G.A. A simple method of increasing the adhesion of acrylic filling materials to enamel surfaces. **J. Dent. Res.** v.34, p.849-53, 1955.
 14. BUSSADORI, S.K.; MUENCH, A. Microinfiltração em dentes decíduos em função de materiais e condicionamento ácido. **Rev. odontol. Univer. São Paulo.** v.13, n.4, p.369-73, out-dez., 1999.
 15. CALABRIA, D.; CABRAL, A.J. Avaliação de técnicas de inserção e fotopolimerização da resina composta na caixa proximal de cavidades classe II, através da microinfiltração marginal. Um estudo in vitro. **Rev. ABO Nac.** v.8, n.6, p.369-74, jan. 2001.
 16. CAMPOS, T. N.; et al. Infiltração marginal de agentes cimentantes em coroas metálicas fundidas. **Rev. odontol. Univ. São Paulo.** v.13, n.4, p.357-62, out-dez., 1999.
 17. CARDOSO, M.; VIEIRA, L.C.C. Infiltração marginal em cavidades classe II MOD em pré-molares. **Rev. Ass. Paul. Cirurg. Dent.** v.52, n.1, p.65-8, jan./fev. 1998.
 18. CARRARA, C.E.; et al. Avaliação da infiltração marginal e resistência ao cisalhamento de materiais restauradores adesivos em dentes decíduos.. **Salusvita.** v.20, n.1, p.61-70, 2001.
-

19. CARVALHO, R.M.; et al Resina composta indireta para dentes posteriores. Relato de caso clínico. **R.B.O.** n.4, p.2-4, 1991.
 20. CASSIN, A. M.; PERSON, G.J. Microleakage studies comparing a one-visit indirect composite inlay system and a direct composite restorative technique. **J. Oral Reab.** v.9, p.265-70, 1992.
 21. CAVALCANTI, A. L. **Avaliação in vitro da microinfiltração na interface da parede gengival das caixas proximais em cavidades classe II de molares decíduos, restaurados com resina composta auto e fotopolimerizável.** São paulo,1997. 80p. Dissertação (Mestrado) - Faculdade de Odontologia de São Paulo. Universidade de São Paulo.
 22. CAVALCANTI, A. L.; LACERDA A.H. D. Restaurações Indiretas: Técnica Alternativa na Reabilitação Bucal em Odontopediatria. **J.B.P.** v.2, n.8, p.274-76, 1999.
 23. CAVALCANTI, M. R. S. **Desajuste marginal "in vitro" de restaurações "inlay" de resinas compostas indiretas obtidas a partir de diferentes materiais de moldagem.** Ribeirão Preto, 2002. 112p. Dissertação (Mestrado). Faculdade de Odontologia de Ribeirã Preto. Universidade de São Paulo.
-

24. CAVANAUGH, R.R.; CROLL, T. P. Resin-bonded ceramic onlays for retained primary molars with infraocclusion. **Quintessence Int.** v.25, n.7, p.459-63, 1994.
 25. Certification Programs of the Council on Dental Materials, Instruments and Equipment. Chicago: **American National Standards Institution/American Dental Association.** Specification no. 8-1977.
 26. CHAN, M.F.W.Y.; GLYN-JONES, J.C. Significance of thermal cycling in microleakage analysis of root restorations. **J. Dent.** v.22, n.5, p.292-5, Jan., 1994.
 27. CORADAZZI, J.L. et al. Avaliação da infiltração marginal em incrustações de resina composta e de porcelana. **Rev. Odont. USP.** v.7, n.2, p.81-8, abr./jun. 1993.
 28. CRIM, G.A.; CHAPMAN, K.W. Reducing microleakage in class II restorations: an in vitro study. **Quintessence Int.** v.25, n.11, p.781-5, Nov. 1994.
 29. CRIM, G.A.; GARCIA-GODOY, F. Microleakage: the effect of storage and cycling duration. **J. Prosth. Dent.** v.53, n.5, p.574-6, 1987.
 30. DAHLBERG, G. **Statistical methods for medical and biological students.** New York, Interscience, 1940.
-

31. DARBYSHIRE, P.A.; MESSER, L.B.; DOUGLAS,W.H. Microleakage in class II composite restorations bonded to dentin using thermal and bad cycling. **J. Dent. Res.** v.67, n.3, p.585-7, Mar 1988.
 32. DÉJOU, J.; SINDRES, V.; CAMPS,J. Influence of criteria on the results of in vitro evaluation of microleakage. **Dent. Mat.** v.12, p.342-9, Nov., 1996.
 33. DOMINGUES, L. A. et al. The effect of restorative technique on marginal leakage of resin composite class II restoration. **J. Dent. Res.** v.79, p.536, 2000.
 34. DOUGLAS, W.H.; FIELDS, R.P.; FUNDINGSLAND,J. A comparison between the microleakage of direct and indirect restorative systems. **J. Dent.** v.17, p.184-88, 1989.
 35. EVANS, R.D., BRIGGS,P.F.A. Restoration of an infra-occluded primary molar with an indirect composite onlay: a case report and literature review. **Dental Update.** p.52-4, Mar., 1996.
 36. FRAGA, R. C.; et al. Utilização de dentina artificial: comparação entre resina composta e amálgama. Efeito de restaurações em molares endodonticamente tratados. **RGO.** v.47, n.3, p.147-9, jul-set., 1999.
-

37. FUKS, A.B.; CHOSACK, A.; EIDELMAN, E. Assessment of marginal leakage around class II composite restorations in retrieved primary molars. **Pediatric. Dent.** v.12, n.1, p.24-7, Feb., 1990.
 38. FUSAYAMA, T. New concepts in operative dentistry: differentiating two layers of carious dentin and using an adhesive resin. Chicago. **Quintessence Int.** p.180, 1980.
 39. FUTATSUKI, M.; NAKATA, M. In vitro marginal leakage of class II composite restorations by thermal cycling. **J. Clin. Pediat. Dent.** v.18, n.3, p.191-6, Jun., 1994.
 40. GALE, M.S.; DARVELL, B.W. Thermal cycling procedures for laboratory testing of dental restorations. **J. Dent.** v.27, n.2, p.89-99, 1999.
 41. GALE, M.S.; DARVELL, B.W.; CHEUNG, G.S.P. Three-dimensional reconstruction of microleakage pattern using a sequential grinding technique. **J. Dent.** v.22, n.6, p.370-5, 1994.
 42. GHERSEL, E.L.A. Influência do modo de armazenagem e do tipo de adesivo na microinfiltração de dentes decíduos restaurados com resina composta. **Pesqui. Odontol. Bras.** v.15, n.1, p.29-34, jan-mar 2001.
 43. GUEDES-PINTO, A.C.; IMPARATO, J.C.P. Possibilidades restauradoras para as grandes destruições coronárias. **J.B.O.** v.3, n.14, p.272, 2001.
-

44. GWINNETT, J.A. et al. Comparison of three methods of critical evaluation of microleakage along restorative interfaces. **J. Prosth. Dent.** v.74, n.6, p.575-85, Dec., 1995.
 45. HASEGAWA, E. A.; BOYER, D.B.; CHAN, D.C.N. Hardening of dual-cured cements under composite resin inlays. **J. Prosthet. Dent.** v.66, p.187-92, 1991.
 46. HASEGAWA, T.; RETIEF, D.H. Quantitative microleakage of some dentinal bonding restorative systems. **Dent. Mat.** v.9, p.114-7, Mar., 1993.
 47. HILTON, J.T.; SCHWARTZ, S.R.; FERRACABE, J.L. Microleakage of four class II resin composite insertion techniques at intraoral temperature. **Quintessence Int.** v.28, n.2, p.135-44, Feb., 1997.
 48. HOSHI, A.T. Microinfiltração em restaurações de amálgama associadas a diferentes materiais intermediários. In: **Reunião Anual da Sociedade Brasileira de Pesquisa Odontológica**, Águas de Lindóia: SBPqO, p108. [Resumo n. A304]. 2001.
 49. HUNTER, L.; STONE, D. Supraoccluding cobalt-chrome onlays in the management of amelogenesis imperfecta in children: a 2-years case report. **Quintessence Int.** v.28, n.1, p.15-9, 1997.
-

50. IMPARATO, J.C.P. **Avaliação da microinfiltração de quatro técnicas restauradoras com resina composta nas caixas proximais em cavidades classe II de molares decíduos.** São Paulo,1996. 93p. Dissertação (Mestrado) - Faculdade de Odontologia de São Paulo. Universidades de São Paulo.
51. IMPARATO, J.C.P.; LONG, S.M.; TRINDADE, C.P.; GUEDES-PINTO,A.C. Reconstrução de molares decíduos através da técnica restauradora indireta com resina composta - acompanhamento clínico e radiográfico de 2 anos. **RPG.** v.5, n.2, p.133-37, 1998.
52. JACKSON, R.D.; FERGUSON, R.W. An esthetic, bonded inlay/onlay technique for posterior teeth. **Quintessence Int.** v.21, n.1, p.7-12, 1990.
53. KANCA, J. Posterior resins: microleakage below the cemento-enamel junction. **Quintessence Int.** v.18, n.5, p.347-9, May, 1987.
54. KIDD, E.A. Microleakage: a reviw. **J. Dent.** v.4, n.5, p.199-206, Sept. 1976.
55. KIELBASSA, A. M.; WRBAS, K.T.; HELLIWIG,E. Initial tensil bond strength of resin modified glass ionomers and polyacid-modified resins on perfused primary dentin. **J. Dent.Child.** v.164, n.3, p.183-7, May/Jul., 1997.
-

56. LEIRSKAR, J. et al. Clinical performance of indirect composite resin inlays/onlays in a school: observations up to 34 months. **Acta odont. scand.** v.57, n.4, p.216-20, Dec., 1999.
 57. LYONS, K.M.; RODDA, J.C.; HOOD, J.A. Use of a pressure chamber to compare microleakage of three luting agents. **Int. J. Prosthodont.** v.10, p.426-33, 1997.
 58. MEERBEEK, B.V. et al. Dual cure luting composites - part II: clinically related properties;. **J. Oral Reab.** v.21, p.57-66, 1994.
 59. MILLER, M.B. et al. Effect of restorative materials on microleakage of class II composites. **J. Esth. Dent.** v.8, n.3, p.107-13, May, 1996.
 60. MOERMANN, W.H.; LUTZ, F. composite-inlay: marginal adaption, seal and occlusal abrasion. **J. Dent. Res.** v.61, n.4, p.571, 1982.
 61. MORABITO, A.; DEFABIANIS, P. The marginal seal os various restorative materials in primary molars. **J. Clin. Pediat. Dent.** v.22, n.1, p.51-4, 1997.
 62. MOTOKAWA, W.; BRAHAM, R.L.; TESHIMA,B. Bond strengths and pulpal response of light-cured composite resin inlays in primary molars. **Am J. Dent.** v.3, n.3, p.109-14, Jun., 1990.
-

63. MOTOKAWA, W.; BRAHAM, R.L.; TESHIMA, B. Clinical evaluation of light-cured composite resin inlay in primary molars. **Am J. Dent.** v.3, n.3, p.115-8, 1990.
64. MUSSEL, R.L.O.; DIAS, K.R.H.C.; FRAGA, O.A.S. Análise da infiltração marginal em preparos inlay limitados por esmalte e esmalte-cimento, restaurados com resina composta pela técnica indireta. **R.B.O.** v.L, n.2, p.10-3, mar./abr. 1993.
65. MYAKI, S.I.; BUSSADORI, S.K.; IMPARATO, J.C.P.; MIRANDA Jr., W.G. Avaliação in vitro da infiltração marginal em molares decíduos restaurados com resina composta modificados por poliácidos, utilizando-se duas técnicas restauradoras. **Rev. ABO Nac.** v.8, n.2, p.167-70, abril/maio 2000.
66. NOZAKA, K.; SURUGA, Y; AMARI, E. Microleakage of composite resins in cavities of upper primary molars. **Int. J. Pediatric Dent.** v.9, p.185-94, 1999.
67. PATEL, S.; SAUNDERS, W.P.; BURKE, F. Microleakage of dentin-bonded crowns placed with different luting materials. **J. Am J Dent.** v.10, p.179-83, 1997.
68. PIN, N. L. G.; et al. Avaliação da infiltração marginal em restaurações classe II modificadas, confeccionadas com um cimento de ionômero de
-

vidro convencional, dois cimentos de ionômetro de vidro modificado por resina e uma resina composta modificada por poliácidos: estudo in vitro. **Rev. Fac. Odont. Bau.** v.6, n.4, p.7-13, out/dez., 1998.

69. PINHEIRO, R. F. et al. Evaluación de microinfiltración marginal en restauraciones de porcelana cementadas con tres cementos resinosos de polimerización dual. **Re. odontol. dominic.** v.6, p.36-41, 2000.
70. PRAKKI, A. **Cimentos resinosos duais.** Monografia. Faculdade de Odontologia de Bauru, USP, 35p., 1999.
71. PRATI, C. et al. Permeability and microleakage of class II resin composite restorations. **J. Dent.** v.22, n.1, p.49-56, 1994.
72. PUY, M.C.L.; NAVARRO, L.F.; LLACER, V.J.F.; FERRANDEZ, A. Composite resin inlays: a study of marginal adaptation. **Quintessence Int.** v.24, n.6, p.429-33, 1993.
73. RAMANATHAN, G.; WHITE, G.E. A direct composite onlay technique for primary molars using a light/heat curing system. **J. Clin. Pediat. Dent.** v.15, n.1, p.13-6, 1990.
74. RASKIN, A. et al. Microleakage en vitro tests: evaluation criteria and statistical methods. **J. Dent. Res.** v.78, p.353, 2000. Special Issue./Abstract n. 1680/.
-

75. RASKIN, A. et al. Microleakage in vitro testes: literature review of methodology and meta analysis. **J. Dent. Res.** v.78, p.521, 2000. Special Issue/ Abstract n. 3018/.
76. REID, J.S.; et al.. An in-vitro investigation of microleakage and gap size of glass ionomer/composite resin "sandwich" restorations in primary teeth. **J. Dent. Child.** v.61, n.4, p.255-9, July/Aug. 1994.
77. RETIEF, D.H.; CAGHREN, R.A.; RUSSEL,C.M. Microleakage of vitrebond/p50 class II restorations. **Amer. J. Dent.** v.5, n.3, p.130-2, Jun., 1992.
78. RIGSBY, D.I. et al. Effect of axial load and temperature on microleakage of resin restorations. **Amer. J. Dent.** v.5, n.3, p.155-9, June, 1992.
79. RINO, M.L.M.; et al. Avaliação in vitro da infiltração marginal nas cavidades proximais de molares ecíduos restaurados com cimento de ionômero de vidro modificado por resina, utilizando-se dois diferentes procedimentos restauradores. **RBO.** v.55, n.6, p.318-21, 1998.
80. ROBINSON, P.B.; MOORE, B.K. SWARTZ, M.L. Comparison of microleakage in direct and indirect composite resin restorations in vitro. **Oper. Dent.** v.12, p.113-6, 1987.
-

81. RONTANI, R. M. P.; GAVIÃO, M. B. D.; CORRER, L.S.; SOARES, C. O. S.; MOURA, A. M. Influência do preparo cavitário tipo onlay na resistência à compressão de dentes decíduos restaurados com resina composta. **Rev. Fac. Odontol. Univ. Passo Fundo.** v.4, n.1, p.21-5, jan-jun., 1999.
82. ROSSOMAND, K.J.; WENDT, S.L. Thermocycling and times in microleakage evaluation for restoration for bonded restorations. **Dent. Mat.** v.11, p.74-, Jan., 1995.
83. ROULET, J.F. Marginal integrity clinical significance. **J. Dent.** v.22, Supplement, p.59 - S12, 1994.
84. RUEGGERBERG, F.A.; CAUGHMAN, W.F. The influence of light exposure on polymerization of dual-cure resin cements. **Oper. Dent.** v.18, p.48-55, 1993.
85. RUYTER, E.; HASLUM, N. Types of resin-based inlay materials and their properties. **Int. Dent. J.** v.42, p.139-44, 1992.
86. SALLES, V. **Avaliação da microinfiltração marginal de resinas composta, cimentos de ionômero de vidro e resinas composta modificadas por poliácidos em dentes decíduos e permanentes: estudo in vitro.** Bauru, 2002. 168p. Tese(Doutorado). Faculdade de Odontologia de Bauru, Universidade de São Paulo.
-

87. SCHUURS, A.H.B. et al. Endodontic leakage studies reconsidered. Part II. Statistical aspects. **Int. Endod. J.** v.26, p.44-52, 1993.
88. SHETH, P.J.; JENSEN, M.E. comparative evaluation of three resin inlay techniques: microleakage studies. **Quintessence Int.** v.20, n.11, p.831-36, 1989.
89. SHIFLETT, K.; WHITE, S.N. Microleakage of cements for stainless steel crowns. **Pediatric. Dent.** v.19, n.4, p.262-66, 1997.
90. SILVA, C. H. V.; CORREIA, M.N. Avaliação do vedamento marginal em restaurações de amálgama com diferentes agentes de união. **www.cro.pr.org/revista/rev.1099/artigo6html.** 1999.
91. SÖDEHOLM, K.J.M. Correlation of in vivo and in vitro performance of adhesive restorative materials. **Dent. Mat.** v.7, n.2, p.74-83, Apr., 1991.
92. SOUZA JÚNIOR, M.H.; VIEIRA, L.C.C.; NAVARRO, M.F.L.; CORADAZZI, J.L. Avaliação da infiltração marginal em esmalte e cimento em cavidades de classe II MOD restauradas com cinco sistemas adesivos. **Rev. Fac. Odont. USP.** v.5, n.2, p.140-5, jul/dez 1991.
-

93. TAKAHASHI, C. U.; DE CARA, A. A.; CONTIN, I. Resistance to fracture of direct restorations with cuspal coverage in upper endodontically. **Pesqui. odontol. bras.** v.15, n.3, p.247-51, jul-set., 2001.
94. TAYLOR, M.J.; LYNCH, E. Microleakage. **J.Dent.** v.v.20, n.n.1, p.p.3-10, Jan. 1992.
95. ULSON, R.C.B. **Avaliação da microinfiltração, utilizando diversos sistemas adesivos, em restaurações de molares decíduos.** São Paulo, 2000. 120p. Dissertação(Mestrado). Faculdade de Odontologia de São Paulo. Universidade de São Paulo.
96. VARPIO, M.; WARFVINGE, J. NORÉN, J.G. proximo-oclusal composite restorations in primary molars: marginal adaptations, bacterial penetration, and pulpal reaction. **Acta Odontol. Scand.** v.48, n.3, p.161-67, 1990.
97. VERONEZI, M. C.; BASTOS, M.T.A.A.; ISHIKIRIAMA, A. Influence of the thermocycling and evaluation methods in assessing marginal microleakage of resin composite restorations. **Journal of Dental Research**,. v.81, p.p. A-419, Abst. 3395., Mar., 2002.
98. VIEIRA, F. et al. Onlay estética em resina composta. **Rev. da APCD.** v.49, n.2, p.131-34, mar/abr., 1995.
-

99. WATTS, D.C. Composite inlay system: material properties and design. **J. Dent.** v.18, n.2, p.69-70, 1990.
100. WENDT, S.L.; McINNES, P.M.; DICKINSON, G.L. The effect of thermocycling in microleakage analysis. **Dent. Mat.** v.8, p.181-4, May., 1992.
101. WHITE, S.N. Posterior restorations: change, challenge and controversy. **J. Calif. dent. Ass.** v.24, n.9, p.14-6, Sept., 1996.
102. WHITE, S.N. et al. Microleakage through dentin after crown cementation. **J. Endod.** v.21, n.1, p.9-12, Jan., 1995.
103. WHITE, S.N. et al. In vivo microleakage of luting cements for cast crown. **J. Prosth. Dent.** v.71, 333-8 1994.
104. WHITE, S.N.; KIPNIS, V. Effect of adhesive luting agents on the marginal seating of cast restorations. **J. Prosthet. Dent.** v.69, n.1, p.28-31, 1993.
105. WHITE, S.N.; ZHAOKUN, Y. The effect of adhesive luting agent-dentinal surface interactions on film thickness. **J. Prosth. Dent.** v.69, p.49-52, 1992.
-

106. YAMAUTI, M. et al. Effects of filling technique and light activation method on microleakage. **J. Dent. Res.** v.79, n.special issue, p.536, 2000.
107. YOUNGSON, C.C.; GREY, N.J.A.; GLYN JONES,J. In vitro marginal microleakage: examination of measurementes used in assessment. **J. Dent.** v.18, n.3, p.142-6, June 1990.
-

*A*bstract

ABSTRACT

In vitro evaluation of marginal leakage of indirect restorations with composed resin in primary molars, cemented with two types of cements.

The aim of the present investigation was to evaluate the microleakage of Class II indirect restorations with composed resin Filtek Z250 and cemented with two types of cements: Adhesive Cement Enforce and RelyX Adhesive Resinous Cement. The experimental sample consisted of twenty-four seconds primary molars. Mesiais and distais cavities were prepared in all the teeth and accomplished the procedures to make indirect restorations. After, they were cemented with two types of resinous cements. Soon after that, the specimens were thermocycled, immersed in 0,5% basics fuchsin and sectioned. The microleakage was measured by a software and assessed the dye penetration at the cervical margins. The results were submitted to the analysis by test “t dependet”. The results demonstrated that none of the tested materials was capable to impede the microleakage completely, and there was no significant differences in relation to the two studied materials.

*A*pêndices

APÊNDICES

TABELA A –1 e B –1. Médias da infiltração do grupo1 (RelyX) e grupo 2 (Enforce).

TABELA A-1

RelyX A	RelyX A	RelyX A	RelyX B	RelyX B	RelyX B	Média relyX
1,2	1,03	1,31	1,17	1,1	1,08	1,148333333
0	0	X	0	0,45	1,08	0,306
X	1,77	1,7	1,5	1,09	X	1,515
1,49	1,56	2	1,16	1,59	X	1,56
X	0	1,59	X	1,87	X	1,153333333
X	0	0	0,4	0	X	0,1
X	0,75	0	X	0	0,9	0,4125
X	1,34	1,93	X	1,76	1,87	1,725
X	1,6	X	2	X	X	1,8
X	1,2	0	X	1	X	0,733333333
X	0	0,4	0	0	X	0,1
X	1,48	1,46	X	1,98	X	1,64
X	X	1,24	X	1,41	0,91	1,186666667
X	1,5	X	0,98	1,48	X	1,32
X	1,67	2	2	2	X	1,9175
X	1,3	0,95	0,55	1,2	X	1
0	0	0	X	0	X	0
X	1	X	X	0,9	X	0,95
X	0,82	1,18	0,81	0,75	X	0,89
X	0	0	0	0	X	0
X	0	0	0	0	X	0
0	0	0	0	0	X	0
1,36	1,51	X	1,04	0,95	1,07	1,186
0	0	0,98	0	X	X	0,245

TABELA B – 1

Enforc A	Enforc A	Enforc A	Enforc B	Enforc B	Enforc B	Médias de Enforce
0	0,64	X	0	0	0,68	0,348
0,91	0,82	X	0,5	0,5	1,4	0,84
X	1,1	1,46	1,2	1,2	X	1,32
X	1,8	2	X	X	1,72	1,6225
1,18	1,6	X	1,49	1,49	X	1,4233333
1,67	1,36	X	1,6	1,6	X	1,6575
X	1,34	1,26	0,87	0,87	X	1,185
1,12	1,57	X	X	X	1,48	1,3075
X	0,91	0	X	X	1,09	0,7325
1,18	0	X	0	0	X	0,3933333
0	0	0	0	0	X	0
X	X	0,83	X	X	X	0,875
0	0	X	0	0	X	0
X	X	1,22	X	X	0	0,76
X	2	1,46	1,57	1,57	X	1,7175
X	1,3	0,98	0,73	0,73	X	1,0525
0	0	X	0	0	X	0
X	0,82	X	X	X	X	0,775
X	0,91	0,82	1,02	1,02	X	0,9166667
X	0	0	0	0	X	0
0	0,78	0,86	0,84	0,84	X	0,496
0,95	0,81	1,24	0,77	0,77	X	0,856
0	0	X	0	0	0	0
0	0	X	0	0	X	0

TABELA A –2 e B –2. Médias da infiltração do grupo1 (RelyX) e grupo 2 (Enforce) após trinta dias.

TABELA A – 2

Rel A	Rel A	Rel A	Rel B	Rel B	Rel B	Média RelyX
X	2	1,93	1,46	1,2	X	1,6475
X	0	1,6	X	1,5	X	1,033333333
X	0,85	0	X	0	0,86	0,4275
X	0,88	0	X	1	X	0,6266667
X	0	0,4	0	0	X	0,1
X	X	1,09	X	1,4	1,09	1,19333333
X	1,2	X	1,1	1,38	X	1,2266667
X	1,55	1,9	1,9	1,96	X	1,8275
0	0	0	X	0	X	0
X	0,78	0,94	0,92	0,91	X	0,8875
X	0	0	0	0	X	0
0	0	0,94	0	X	X	0,235

TABELA B –2

Enf A	Enf A	Enf A	Enf B	Enf B	Enf B	Média Enforce
X	1,16	1,56	1,22	1,47	X	1,3525
1,2	1,63	X	1,61	X	X	1,48
X	1,2	1,12	0,7	1,24	X	1,065
1,26	0	X	0	X	X	0,42
0	0	0	0	0	X	0
0	0	X	0	0	X	0
X	X	1,1	X	1	0	0,7
X	1,9	1,5	1,6	1,87	X	1,7175
0	0	X	0	0	X	0
X	0,73	0,89	1,1	X	X	0,9066667
0	0,81	0,85	0,84	0	X	0,5
0	0	X	0	0	X	0

*A***nexo**

Universidade de São Paulo
Faculdade de Odontologia de Bauru

Al. Dr. Octávio Pinheiro Brisolla, 9-75 – Bauru-SP – CEP 17012-901 – C.P. 73
PABX (0XX14)235-8000 – FAX (0XX14)223-4679

Comitê de Ética em Pesquisa

Bauru, 21 de outubro de 2002

Senhor Professor,

Temos o prazer de informar a V.S^a que após análise por este Comitê de Ética em Pesquisa em Seres Humanos, seu pedido de alteração do título do projeto de pesquisa intitulado "Avaliação da infiltração marginal em restaurações indiretas com cerômeros, cimentadas com dois tipos de cimentos" de autoria da C.D. Thais Marchini de Oliveira, sob a sua orientação, para "Avaliação "in vitro" da infiltração marginal de restaurações indiretas com resina composta em molares decíduos, cimentadas com dois tipos de cimentos", foi aprovado considerando que sua metodologia não sofreu modificações.

Comunicamos que após o envio do trabalho concluído, este Comitê enviará o parecer final, que será utilizado para a publicação do trabalho.

Atenciosamente,

Prof^a Dr^a Ana Lúcia Alvares Capelozza
Coordenadora

Ilm^o Sr. Prof. Dr. Ruy César Camargo Abdo
DD. Docente do Departamento de Odontopediatria, Ortodontia e Saúde Coletiva