

**ISANA ÁLVARES FERREIRA**

**AVALIAÇÃO DA EFETIVIDADE DE DIFERENTES TÉCNICAS DE  
REMOÇÃO DO EXCESSO DE CIMENTO RESINOSO E SUA  
INFLUÊNCIA NA MICROINFILTRAÇÃO MARGINAL DE  
RESTAURAÇÕES INDIRETAS – ESTUDO *IN VITRO*.**

**FLORIANÓPOLIS**

**2003**

ISANA ÁLVARES FERREIRA

**AVALIAÇÃO DA EFETIVIDADE DE DIFERENTES TÉCNICAS DE  
REMOÇÃO DO EXCESSO DE CIMENTO RESINOSO E SUA  
INFLUÊNCIA NA MICROINFILTRAÇÃO MARGINAL DE  
RESTAURAÇÕES INDIRETAS – ESTUDO *IN VITRO*.**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Odontologia da Universidade Federal de Santa Catarina, como requisito para a obtenção do título de Mestre em Odontologia – área de concentração: Dentística

Orientador: Prof. Dr. Élito Araújo

Co-orientador: Prof. Dr. Luiz Clovis Cardoso Vieira

Florianópolis

2003

## FICHA

### CATALOGRÁFICA

F383a Ferreira, Isana Álvares

Avaliação da efetividade de diferentes técnicas de remoção do excesso de cimento resinoso e sua influência na microinfiltração marginal de restaurações indiretas/ Isana Álvares Ferreira;

Orientador Élito Araújo. – Florianópolis, 2003.

137f. il.

Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal de Santa Catarina.  
Centro de Ciências da Saúde. Programa de Pós-graduação em  
Odontologia, 2003.

Inclui bibliografia

1. Cimentação. 2. Cimentos resinosos. 3. Microinfiltração marginal.  
4. Restauração indireta sem metal. 5. Dentística operatória. I. Araújo, Élito.  
II. Universidade Federal de Santa Catarina. Programa de Pós-graduação  
Em Odontologia. III. Título. CDU 616.314-089

*Catálogo na fonte por: Vera Ingrid Hobold Governingo CRB 14/009*

ISANA ÁLVARES FERREIRA

**AVALIAÇÃO DA EFETIVIDADE DE DIFERENTES TÉCNICAS DE REMOÇÃO DO  
EXCESSO DE CIMENTO RESINOSO E SUA INFLUÊNCIA NA MICROINFILTRAÇÃO  
MARGINAL DE RESTAURAÇÕES INDIRETAS – ESTUDO *IN VITRO*.**

Dissertação julgada adequada para obtenção do título de MESTRE EM ODONTOLOGIA – ÁREA DE CONCENTRAÇÃO DENTÍSTICA e aprovada em sua forma final pelo Programa de Pós-Graduação em Odontologia da Universidade Federal de Santa Catarina.

Florianópolis, 19 de dezembro de 2003.

---

Prof. Dr. Mauro Amaral Caldeira de Andrada  
*Coordenador do Programa de Pós-Graduação em Odontologia*

**BANCA EXAMINADORA**

---

Prof. Dr. Élito Araújo  
*Orientador*

---

Profa. Dra. Inger Teixeira de Campos Tuñas  
Membro

---

Prof. Dr. Mauro Amaral Caldeira de Andrada  
Membro

Aos meus pais, **Dalvanira e Antônio**, bênçãos de Deus na minha vida e berço da minha personalidade, pelo amor e total doação para a concretização desse ideal. A vocês a mais profunda e eterna gratidão. Esta vitória é nossa!

A minha irmã, **Suziara**, e ao meu cunhado, **Fabrcício**, pelo incentivo, amizade, e por terem me proporcionado uma das maiores alegrias da minha vida: **Tainá**, a estrela da manhã, que com todo o sentido da palavra trouxe mais luz, brilho e felicidade para a minha família;

Ao meu irmão, **Dálnio** (in memoriam), que se foi fisicamente, mas permanece vivo em meu coração, deixando para mim um exemplo de vida: viver sem medo de ser feliz, não importando se está sol ou tempestade, se o vento sopra contra ou a favor, mas viver feliz e fazendo amigos por onde passar, sabendo preservar as amizades já conquistadas;

## AGRADECIMENTOS

Felicidade! É o que sinto. E ela não seria completa se eu não tivesse a presença no meu coração, na minha vida, de pessoas que só têm a somar para a construção do meu caráter e para minha realização profissional. Com amor e através dos mais diversos sentimentos que traduzem alegria estendo os meus agradecimentos tão sinceros quanto fundamentais:

A Deus, pelo dom da vida e pela força de vontade, que me encorajou a enfrentar os desafios do dia-a-dia, sempre com a cabeça erguida confiante que, ao fim, teria o meu sonho realizado;

Aos meus avós, tios, primos e demais familiares pelo carinho e apoio, que certamente contribuíram para a minha realização maior;

A Paula e a Renata. Amigas de todas as horas. Que bom que o mundo dá muitas voltas! Agradeço o carinho, ajuda e a amizade. Aprendi e cresci muito com vocês.

Aos amigos do mestrado, Beatriz, Danilo, Fabiano Araújo, Fabiano Marson, Luis, Saulo e Sérgio. A convivência com vocês contribuiu muito para tornar os meus dias mais alegres.

Aos meus amigos Ale, Bruno, Carol, Cris, Diana, Dúcia, João, Laíse, Mabel, Max, Renata, Rui e Sheyla pelo apoio, carinho e amizade. Vocês dão à palavra "amigo" um significado muito especial.

Ao meu orientador, Professor Doutor Élio Araújo, pelo apoio, paciência, carinho, pelos ensinamentos e principalmente pela amizade construída. Nesses dois anos aprendi a respeitá-lo e admirá-lo. Só tenho a agradecer pelo jeitinho doce que sempre me tratou.

Ao meu co-orientador, Professor Doutor Luiz Clovis Cardoso Vieira, que sempre me recebeu com alegria e me ajudou quando precisei. Meu respeito e admiração. Saiba que jamais esquecerei do carinhoso apelido: "a periquitinha mais magra".

Ao Professor Doutor Luiz Narciso Baratieri pelo exemplo de amor à profissão, pelos ensinamentos e pelo carinho. Acredito que a Odontologia também tem muito a lhe agradecer, pois suas contribuições científicas a tornam mais iluminada.

Ao Professor Doutor Sylvio Monteiro Junior, pela atenção e interlocução sempre enriquecedoras. Cresci muito convivendo com sua experiência e seus conhecimentos, principalmente nesses dois semestres de estágio docência. Obrigada pelo incentivo e confiança!

Ao Professor e Coordenador da Pós-Graduação Doutor Mauro Amaral Caldeira de Andrada pelo carinho dispensado e pela dedicação ao Programa de Pós-graduação da Faculdade de Odontologia da UFSC.

Ao Professor César pela simpatia e ajuda no estágio da docência.

Aos colegas do doutorado Alfredo, Professor Cléo, Edson, Elaine, Felipe, Gilberto, Guilherme, Marcelo e Miriam pela ajuda e pelo carinho que sempre dedicaram a minha pessoa. Prof. Cléo, Edson, Elaine, Gilberto, Guilherme e Miriam, conhecer vocês foi um dos grandes presentes que o mestrado me proporcionou.

À Faculdade de Odontologia da Universidade Federal do Rio Grande do Norte, onde dei os primeiros passos na arte do fazer sorrir.

A Carmen, Marcos, Fabinho e Renata que me acolheram carinhosamente e, que pelo amor recebido, os adotei como a minha família em Florianópolis. Obrigada por tudo!

A Camila, Isa e Ronaldo por terem me proporcionado momentos tão alegres.

Ao Fábio Andretti pela ajuda e amizade.

A minha dentista Edna Fernandes pelo incentivo e carinho.

A Tatyana Mabel pela correção do português. É muito prazeroso ter uma amiga de mais de vinte anos fazendo parte deste sonho.

A Laudemir Júnior, Edna Fernandes, Fabiano Araújo, Fabiano Marson, Fernando, Mariana Maccarini, Paula, Dr. Severino, Renan Belli, Renata Gondo e Renata Sander pela ajuda na obtenção dos dentes para a realização deste trabalho.

Aos funcionários da Dentística D. Léia, Richard e D. Thalita pela atenção e pelo carinho.

Aos alunos da 5ª e 8ª fase da Faculdade de Odontologia da UFSC que possibilitaram a concretização do meu sonho: ser professora.

Ao Caio Sena pela análise estatística e ao Professor Sérgio Fernando Torres de Freitas pelos esclarecimentos das dúvidas desta pesquisa.

À Professora Liene Campos pelo carinho e pela revisão da metodologia.

Às funcionárias da Pós-Graduação, Ana e Fernanda pela disposição e boa vontade.

Aos funcionários da UFSC André, Batista, Fábio, Fernando, Iara, Lauro, Luis, Marcos, D. Maria, Marilene, Ney, Rosi, Sônia, Suzana e Valmorzinho. Obrigada pela ajuda e pelo sorriso diário. Lembrarei sempre da forma carinhosa como se dirigem a minha pessoa: "Shakira".

Às secretárias do Departamento de Estomatologia da UFSC, Luciane, Renata e Valda pela solicitude e pelo carinho.

À bibliotecária D. Vera e aos funcionários da biblioteca Avani, Márcia e Saulo pelo carinho e presteza na busca do material literário.

A MICRODONT pelo fornecimento das pontas diamantadas utilizadas nesta pesquisa e a 3M pela doação do material de moldagem Express. Obrigada por ajudarem e incentivarem a pesquisa odontológica brasileira.

Ao laboratório LAPRODENT pelo desconto cedido na confecção dos inlays.

A todos que contribuíram e torceram pela minha conquista, o meu melhor sorriso. "Sorrir é o segredo para quem quer viver bem, pois é sorrindo que se vive mais intensamente e se dá mais valor às próprias lágrimas".

"Se algum dia seus esforços forem vistos com indiferença, não desanime; pois o nascer do sol todos os dias é o mais belo espetáculo e, no entanto, metade da platéia continua dormindo".

FERREIRA, I.A. **Avaliação da efetividade de diferentes técnicas de remoção do excesso de cimento resinoso e sua influência na microinfiltração marginal de restaurações indiretas.** 2003.137f. Dissertação (Mestrado em Odontologia – opção Dentística) – Programa de Pós-Graduação em Odontologia, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis.

## RESUMO

Este estudo, *in vitro*, teve como objetivo avaliar a efetividade de diferentes técnicas de remoção do excesso de cimento resinoso e sua relação na microinfiltração marginal de restaurações indiretas de resina composta. Foram selecionados quarenta pré-molares hígidos, mantidos em água à temperatura ambiente. Duas cavidades ocluso-proximais, com término da parede gengival na junção amelo-cementária, foram preparadas em cada espécime. As restaurações indiretas foram confeccionadas com resina composta indireta (Solidex) e cimentadas com um cimento resinoso dual (Variolink II). Durante a cimentação, as peças foram posicionadas no dente e pressionadas para que o cimento escoasse em toda margem. A técnica de remoção do excesso do agente cimentante determinou a formação dos seguintes grupos: 1A - com fio dental, após 5s de fotopolimerização; 1B – com fio dental, sem fotopolimerização prévia; 2A - com sonda exploradora, após 5s de fotopolimerização; 2B – com sonda exploradora, sem fotopolimerização prévia; 3A e 3B – com sistema EVA (KaVo), após 15s e 5s de fotopolimerização, respectivamente; 4A e 4B– remoção com ultra-som após 15s e 5s de fotopolimerização, respectivamente. Os espécimes foram analisados sob um microscópio óptico com um aumento de 4X para verificação da presença de excesso de cimento resinoso. Após análise e computação dos dados, foram realizados o acabamento e polimento. Os espécimes foram hidratados, termociclados (500 ciclos, 5°C ( $\pm$ 2) e 55°C ( $\pm$ 2), 30s de imersão), impermeabilizados, imersos na solução de nitrato de prata a 50% e seccionados. Os maiores valores de infiltração de cada face foram registrados. Após a análise de proporção foi observado que não houve diferença estatística entre os grupos (1 e 2; 2 e 3; e 3 e 4) com relação à presença do excesso de cimento. O teste de Kruskal-Wallis, utilizado para avaliação da microinfiltração marginal, revelou que não houve influência das técnicas testadas na microinfiltração marginal. Concluiu-se que o fio dental é mais efetivo estatisticamente ao sistema EVA e ao ultra-som e que a efetividade da sonda exploradora na remoção do excesso de cimento resinoso é superior ao ultra-som, embora similar

estatisticamente ao fio dental e ao sistema EVA.

Palavras-chave: Cimentação. Excesso de cimento resinoso. Fio dental. Sonda exploradora.

Sistema EVA, Ultra-som. Microinfiltração.

FERREIRA, I.A. **Avaliação da efetividade de diferentes técnicas de remoção do excesso de cimento resinoso e sua influência na microinfiltração marginal de restaurações indiretas.** 2003.----f. Dissertação (Mestrado em Odontologia – opção Dentística) – Programa de Pós-Graduação em Odontologia, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis.

## SUMMARY

This in vitro study evaluated the effectiveness of different techniques of removal of excess resin cement and their influence on marginal microleakage of composite resin indirect restorations. Forty caries-free extracted human bicuspid teeth were selected and kept in water at room temperature. Two proximo-occlusal cavities were prepared in each specimen, with gingival margin at the cementum-enamel-junction (CEJ). The indirect restorations were fabricated with an indirect composite resin (Solidex) and were luted with one dual resin cement (Variolink II). During the luting procedure, the restorations were placed on the tooth preparation and pressed so that cement flow was observed all around the margins. The groups were formed according to the removal technique of the excess luting agent as follows: 1A - removal of the cement excess with dental floss, 5 s following light-activation; 1B - with dental floss, without previous light-activation; 2A - with explorer tip, 5 s after light-activation of the cement; 2B - with explorer tip, without previous light-activation; 3A and 3B - with EVA system (KaVo), 15 s and 5 s after light-activation, respectively; and 4A and 4B- with ultrasonic scaler, 15 s and 5 s after light-activation, respectively. The specimens were analyzed by optic microscope under magnification (4X) for the presence of excess resin cement. After recording of the data, the specimens were submitted to finishing and polishing and were stored. The specimens were thermocycled (500 cycles, 30 s of dwell time, 3s of transfer time), coated with nail polish, immersed in 50% silver nitrate solution and sectioned. The highest values of infiltration of each face were recorded. After the ratio analysis, it was observed that there were no statistical difference among groups 1 and 2; 2 and 3; and 3 and 4, regarding to the presence of excess cement. Kruskal-Wallis test was used to evaluate marginal microleakage, and showed that the removal techniques did not influence the marginal microleakage. It was concluded that the dental floss is more effective than EVA system and ultra-son and that the explorer tip technique is superior for the removal of excess resin cement than the ultra-son technique.

Key-words: Cementation. Excess resin cement. Dental floss. Explorer tip. EVA system. Ultrasound. Microleakage.

## LISTA DE FIGURAS

FIGURA 1 – Pré-molares, hígidos, selecionados para o estudo.

FIGURA 2 – Adaptação da raiz do dente natural com resina acrílica para encaixe no manequim.

FIGURA 3 – Aspecto do espécime montado no manequim, previamente, ao preparo.

FIGURA 4 – a) preparo cavitário classe II realizado com a ponta diamantada 3131; b) detalhe da margem gengival no limite da junção amelo-cementária.

FIGURA 5 – a) acabamento do preparo com a ponta diamantada 3131F; b) com a ponta diamantada 3131FF.

FIGURA 6 – Resina composta Solidex (Shofu) usada para a confecção das restaurações.

FIGURA 7 – Inlays confeccionados sobre o modelo de gesso.

FIGURA 8 – Exemplo de 2 Inlays finalizados, previamente à etapa de cimentação.

FIGURA 9 – a) aplicação do microetcher na superfície interna da peça; b) aplicação do silano na parte interna da peça.

FIGURA 10 – a) condicionamento do preparo cavitário com ácido fosfórico a 37% durante 15 segundos; b) aplicação do sistema adesivo Excite DSC na estrutura dental; e c) aplicação do sistema adesivo na superfície interna da peça.

FIGURA 11 – Cimento resinoso de polimerização dual (Variolink II).

FIGURA 12 – Remoção do excesso de cimento resinoso com fio dental.

FIGURA 13 – Remoção do excesso de cimento resinoso com sonda exploradora.

FIGURA 14 – Remoção do excesso de cimento resinoso com o sistema EVA.

FIGURA 15 – Remoção do excesso de cimento resinoso com ultra-som.

FIGURA 16 – Fotopolimerização da restauração por 60s em cada face.

FIGURA 17 – a) acabamento e polimento com discos abrasivos; e b) com tiras de lixa nas margens proximais.

FIGURA 18 – Aspecto final dos inlays cimentados.

FIGURA 19 – a) vedamento dos ápices com Araldite de presa rápida; b) impermeabilização do dente com duas camadas de esmalte de unha, exceto 2mm do contorno da restauração.

FIGURA 20 – Aspecto do espécime após a imersão em solução de nitrato de prata 50% por 4h.

FIGURA 21 – Máquina Isomet para seccionamento dos espécimes.

FIGURA 22 – Avaliação do grau de microinfiltração: a) escore 0; b) escore 1; c) escore 2; d) escore 3.

## LISTA DE TABELAS

TABELA 1 – Número de espécimes, presença de excesso de cimento e a respectiva proporção, para cada grupo avaliado.

TABELA 2 – Comparação entre os grupos com relação à técnica de remoção do excesso de cimento.

TABELA 3 – Número de espécimes, presença de excesso de cimento e a respectiva proporção, para cada grupo avaliado, quando utilizado um tempo de polimerização de 5s.

TABELA 4 – Número de espécimes, presença de excesso de cimento e a respectiva proporção, para os grupos 1 e 2 avaliados, quando não empregada uma fotopolimerização prévia.

TABELA 5 – Número de espécimes, presença de excesso de cimento e a respectiva proporção, para os grupos 3 e 4 avaliados, quando utilizado um tempo de polimerização de 15s.

TABELA 6 – Número de espécimes, presença de excesso de cimento e a respectiva proporção, para o grupo 1, avaliando as faces mesial e distal.

TABELA 7– Número de espécimes, presença de excesso de cimento e a respectiva proporção, para o grupo 2, avaliando as faces mesial e distal.

TABELA 8– Número de espécimes, presença de excesso de cimento e a respectiva proporção, para o grupo 3, avaliando as faces mesial e distal.

TABELA 9– Número de espécimes, presença de excesso de cimento e a respectiva proporção, para o grupo 4, avaliando as faces mesial e distal.

TABELA 10 – Frequência dos valores correspondentes ao grau de penetração do corante e a respectiva mediana por grupo.

TABELA 11 – Resultado do Teste de Kruskal – Wallis para os quatro grupos.

TABELA 12 – Frequência dos valores correspondentes ao grau de penetração do corante e a respectiva mediana por face de todos os grupos.

TABELA 13 – Resultado do Teste de Kruskal-Wallis para os grupos e as faces, relacionado a microinfiltração marginal.

TABELA 14 – Frequência dos valores correspondentes ao grau de penetração do corante e a respectiva mediana por grupo, quando utilizada uma fotopolimerização de 5s.

TABELA 15 – Resultado do Teste de Kruskal – Wallis para os quatro grupos.

TABELA 16 – Frequência dos valores correspondentes ao grau de penetração do corante e a respectiva mediana para os grupos 1 e 2, quando não empregada uma fotopolimerização prévia.

TABELA 17 – Resultado do Teste de Wilcoxon para os grupos 1 e 2.

TABELA 18 – Frequência dos valores correspondentes ao grau de penetração do corante e a respectiva mediana para os grupos 3 e 4, quando empregada uma fotopolimerização de 15s.

TABELA 19 – Resultado do Teste de Wilcoxon para os grupos 3 e 4.

TABELA 20 – Resultado do Teste de Wilcoxon para o grupo 1, relacionado às faces mesial e distal.

TABELA 21 – Resultado do Teste de Wilcoxon para o grupo 2, relacionado às faces mesial e distal.

TABELA 22 – Resultado do Teste de Wilcoxon para o grupo 3, relacionado às faces mesial e distal.

TABELA 23 – Resultado do Teste de Wilcoxon para o grupo 4, relacionado às faces mesial e distal.

TABELA 24 – Frequência dos valores correspondentes ao grau de penetração do traçador, com as respectivas medidas de estatística descritiva por dente, considerando a presença de excesso de cimento.

TABELA 25 – Resultado do Teste de Wilcoxon para os grupos, relacionado aos espécimes com e sem excesso.

**LISTA DE ABREVIATURAS E SÍMBOLOS**

bar	medida de pressão
BIS-GMA	bisfenol glicidil metacrilato
cm/min	centímetro por minuto
EOS	inlays – resina composta
gr	grama
Hz	hertz
JAC	junção amelocementária
kg	quilograma
mm	milímetro
mm <sup>2</sup>	milímetro quadrado
mm <sup>3</sup>	milímetro cúbico
mm/min	milímetro por minuto
mw/cm <sup>2</sup>	miliwatt por centímetro ao quadrado
MOD	mésio-ocluso-distal
MPa	megapascal
N	Newton
nº	número
nm	nanômetro
psi	libras por polegada ao quadrado
UDMA	uretano dimetacrilato
%	porcentagem
°	grau
°C	grau Celsius
µm	micrometro

## SUMÁRIO

<b>1 INTRODUÇÃO</b>	18
<b>2 REVISÃO DA LITERATURA</b>	21
<b>2.1 Cimentação</b>	22
<b>2.2 Microinfiltração marginal</b>	60
<b>3 PROPOSIÇÃO</b>	73
<b>4 MATERIAL E MÉTODOS</b>	75
4.1 Preparo cavitário e procedimentos restauradores	78
4.2 Cimentação	80
4.3 Hidratação	89
4.4 Ciclagem térmica	90
4.5 Impermeabilização	90
4.6 Infiltração	91
4.7 Seccionamento	92
4.8 Avaliação da microinfiltração	93
4.9 Análise estatística	94
<b>5 RESULTADOS</b>	95
<b>6 DISCUSSÃO</b>	111
<b>7 CONCLUSÕES</b>	122
<b>REFERÊNCIAS</b>	124
<b>ANEXO</b>	135

# Introdução



## 1 INTRODUÇÃO

A exigência estética dos pacientes tem estimulado os avanços tecnológicos na odontologia, resultando, com isso, no desenvolvimento, cada vez maior, de materiais restauradores com características funcionais, biológicas e estéticas compatíveis com os dentes naturais. Dentre esses materiais, pode-se citar a resina composta, desenvolvida a partir da incorporação de partículas inorgânicas ao Bis-GMA, e que associada ao condicionamento ácido e aos adesivos dentinários, revolucionou os conceitos da Odontologia Estética Restauradora.

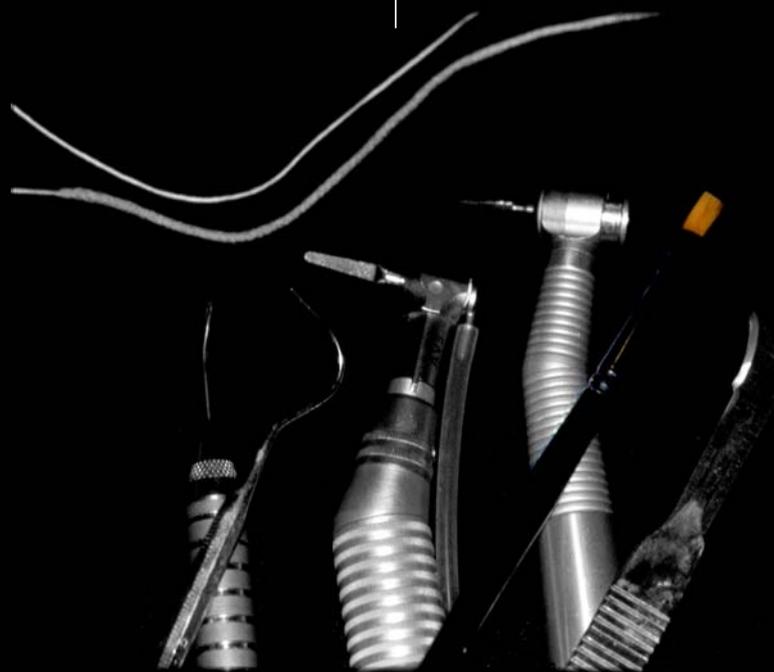
Apesar das características estéticas, da técnica mais conservadora resultante da preservação de estrutura dental sadia (SMALL, 1998), as restaurações diretas de compósitos em dentes posteriores apresentam algumas desvantagens que limitam a sua utilização, como a dificuldade na obtenção de contornos e contatos adequados em cavidades classe II, polimerização parcial do compósito e contração de polimerização, fator crítico e determinante de um inadequado vedamento marginal, possibilitando a infiltração e, conseqüentemente, sensibilidade pós-operatória, descoloração marginal, e lesão de cárie secundária (BARATIERI *et al.*, 2001).

Diante dessas considerações, os inlays e onlays de resinas compostas podem ser usados como excelentes alternativas por permitirem melhor escultura e polimento da restauração, promover contorno e contato mais precisos e excelente adaptação marginal. Além disso, por serem confeccionados e polimerizados extra-oralmente, apresentam uma polimerização mais completa e uniforme, restringindo a contração de polimerização à linha de cimentação. Entretanto, esse procedimento envolve etapas sensíveis que devem ser realizadas com critério, sendo a cimentação um dos passos mais vulneráveis.

Os cimentos resinosos são os mais recomendados para a fixação de restaurações indiretas, os quais após o posicionamento e pressionamento do inlay sobre o dente, devem escoar em toda a margem da restauração. O escoamento resulta em um excesso de cimento que deve ser removido para permitir uma melhor higienização, evitando, assim, acúmulo de placa e, conseqüentemente, doenças cárie e periodontal. Dessa forma, a remoção do excesso do agente cimentante, mais precisamente nas áreas proximais do dente restaurado (BARATIERI *et al.*, 2001), é de fundamental importância, embora muitas vezes negligenciada. Diferentes instrumentos (TALEGHANI; LEINFELDER; LANE, 1987; SHORTALL *et al.*, 1989; JACKSON; FERGUSON, 1990; WHITE, 1993; LIEBENBERG, 1994; VIEIRA, 1994; DIETSCHI *et al.*, 1995; VIEIRA *et al.*, 1995; STRASSLER; LITKOWSKI, 1996; COBB; DENEHY; VARGAS, 1998; KOCZARSKI, 1998) são recomendados na literatura para a remoção de excesso do agente cimentante, entretanto, segundo Mitchell *et al.* (1999), nenhum tem se mostrado completamente efetivo.

Além disso, deve ser ressaltado que, com a cimentação, há a criação de uma nova interface (restauração/agente cimentante) que também é susceptível à degradação e a microinfiltração marginal. Diante disso, este trabalho tem como objetivo avaliar, *in vitro*, as formas e o tempo de remoção do excesso de cimento resinoso, bem como a influência dessas técnicas na infiltração marginal de restaurações indiretas, contribuindo, nesses sentidos, para a otimização de procedimentos de remoção do excesso de cimento.

# *Revisão da literatura*



## 2 REVISÃO DA LITERATURA<sup>1</sup>

### 2.1 Cimentação

Os aparelhos de ultra-som para raspagem, segundo Goldman (1960), são amplamente utilizados na prática odontológica desde o final dos anos 1950. Esses instrumentos mostram-se efetivos na remoção de cálculos e manchas e no debridamento e curetagem de bolsas periodontais.

Christensen (1966) mostrou que os dentistas têm menos capacidade para avaliar criticamente as margens de coroas quando a visualização delas está inacessível. Segundo ele, quando a restauração tem margem subgingival, os clínicos, provavelmente, subestimam sua capacidade em causar danos à restauração e sobreestimam na remoção de excesso do cimento.

Yaffey (1968) afirmou que a remoção de cimento dos dentes após a cimentação e remoção de bandas ortodônticas é um longo e tedioso trabalho, sendo esse problema resolvido com a utilização de uma unidade de ultra-som intra-oral.

Crasson *et al.* (1969) afirmaram que, durante a década de 1950, os aparelhos de limpeza ultra-sônica se tornaram muito importantes na ampliação e, em alguns casos, na substituição de

---

<sup>1</sup> Baseada em NBR 10520:2002 de ABNT

instrumentos manuais para profilaxia dental. A água é usada para dissipar o calor e a ação da ponta força as moléculas de água contra o dente, milhares de vezes por segundo, realizando a limpeza dental. Os autores avaliaram o efeito do ultra-som na remoção de cimento marginal de restaurações metálicas fundidas de ouro. Seis dentes extraídos foram preparados para coroa total. As coroas foram cimentadas com cimento de fosfato de zinco, o qual, após a reação de presa, teve seu excesso removido e a restauração colocada em água de 24h a 1 semana. Passado este período uma face da raiz foi marcada com uma caneta e o lado oposto foi exposto a uma ponta Cavitron P11 por um período de 5min na mais alta energia do instrumento. Foi decidido usar uma potência maior que a normal em um tempo mais longo para acentuar alguma diferença que o ultra-som pudesse produzir. Os autores concluíram que o ultra-som não removeu cimento marginal das restaurações metálicas fundidas de ouro.

Shaver; Siegel; Nicholls (1975) avaliaram o efeito do ultra-som na remoção do cimento de fosfato de zinco e a sua solubilidade sob bandas ortodônticas, após estocagem em soluções de diferentes composições por 30 dias. Em 20 pré-molares humanos foram cimentadas 20 bandas Premolar (Unitek Corporations, Monrovia, Califórnia) com cimento de fosfato de zinco. Passado de 4 a 6min do início da mistura do cimento, seu excesso foi removido da banda e do dente por uma das quatro técnicas: raspagem manual e raspagem ultra-sônica (Cavitron - New England Nuclear, Boston) com uma ponta P-3 na máxima potência, empregando um contato mínimo, um moderado ou um contato excessivo com a banda. Após a remoção do excesso de cimento, foi realizada a imersão em uma das 5 soluções para estudo da solubilidade do cimento e o teste de adesão numa máquina de teste Instron. Os resultados desse estudo apontam que a remoção do excesso de cimento pelo uso do ultra-som reduziu a solubilidade do cimento sob bandas ortodônticas, entretanto, parece que não enfraqueceu a adesão da banda, com exceção do grupo

submetido à limpeza ultra-sônica quando um excessivo contato com a banda foi empregado.

McQuade *et al.* (1978) avaliaram o efeito das vibrações ultra-sônicas na retentividade de coroas metálicas fundidas cimentadas. Cinco molares foram montados em cilindros plásticos. Os dentes foram preparados para receber uma coroa total metálica fundida. A cimentação foi realizada com cimento de fosfato de zinco, mantendo a peça sobre uma carga de 5Kg, por 5min. As forças necessárias para deslocar a coroa cimentada foram medidas numa máquina de teste, sendo realizada 12 repetições: as de números ímpares representaram os dados padrão e as de números pares foram expostas à instrumentação ultra-sônica antes da remoção mecânica da coroa. A ponta do aparelho foi colocada transversal e ao redor do perímetro cervical da coroa cimentada, e a forma do movimento do instrumento foi modificada para permitir viajar num ângulo de cerca de 90° da superfície radicular em relação ao dente, e de um lado para o outro da margem cervical da coroa. Cada forma de instrumentação foi realizada por 2,5min. Completado cada teste, os remanescentes grosseiros do cimento foram removidos da peça e do dente com instrumentos manuais. Os resultados desse trabalho mostram que a vibração ultra-sônica não rompeu a integridade do cimento interposto entre a coroa e o dente e que a sua aplicação não afetou a retenção das coroas metálicas fundidas bem cimentadas e bem adaptadas.

Dormois *et al.* (1982) avaliaram, *in vitro*, os efeitos da forma e do tempo de remoção do excesso de cimento de fosfato de zinco, cimento de óxido de zinco e eugenol e de poliacarboxilato sobre a microinfiltração em margens gengivais de coroas de aço inoxidável. Nesse estudo, coroas de aço inoxidável foram encaixadas sobre dentes bovinos preparados e foram divididas em 3 grupos, de acordo com os cimentos, que foram usados, seguindo as instruções dos fabricantes. Os excessos de cimento, das coroas cimentadas com fosfato de zinco e óxido de zinco e eugenol,

foram removidos com uma gaze, através de um movimento de esfrega. E o excesso do cimento de policarboxilato foi removido com um explorador nº 23. Quinze amostras de cada grupo tiveram o excesso do cimento removido imediatamente das margens com um jato de ar e água da seringa tríplice. E as amostras remanescentes de cada grupo de cimento tiveram o excesso removido após 4min. Em seguida, as amostras foram estocadas em água a 37°C por 1 semana e termocicladas 100X por 1min em água a 4°C seguido por 1min em água a 60°C. Os autores concluíram que o cimento de fosfato de zinco e de óxido de zinco e eugenol devem ser removidos através de um suave esfregamento das margens da coroa antes que o cimento esteja completamente endurecido. E que o cimento de policarboxilato nunca deve ser removido das margens da coroa quando estiver no estágio borrachóide da polimerização.

Jones (1983) relatou a dificuldade e a possibilidade de rasgar o fio dental no cimento endurecido localizado interproximalmente. Segundo o autor, a aplicação cuidadosa de uma fina camada de manteiga de cacau ou gel de petróleo em toda superfície externa da peça antes do assentamento, facilita a remoção do excesso de cimento endurecido perto das margens e permite a passagem do fio dental nas áreas interproximais ou sob pontes.

Segundo Lang; Kiel; Anderhalden (1983), a associação entre restaurações com excesso marginal e destruição periodontal tem sido relatada por muitos anos, e essa condição contribui para a promoção do processo de doença em virtude de sua capacidade de reter placa dental.

Taleghani; Leinfelder; Lane (1987) ao recomendarem, através da apresentação de um caso clínico, uma técnica para a fabricação de inlays de porcelana, afirmaram que, no ato da cimentação, o cimento resinoso na cor selecionada é misturado até uma consistência

moderadamente viscosa. O inlay é assentado no preparo cavitário, o excesso de cimento é removido criteriosamente com um instrumento de Teflon e as áreas proximais limpas com Super Floss. Depois que a maior parte do excesso de cimento é removida, as superfícies oclusais são fotopolimerizadas de 3 a 5s, produzindo um cimento suavemente polimerizado que facilita a remoção do material com um recortador de margem gengival ou com outro instrumento apropriado. O excesso de cimento é removido e as superfícies oclusal e proximal são novamente polimerizadas por um período mínimo de 40s em cada face.

Bjornson; Collin; Engler (1990) avaliaram a alteração superficial de resinas compostas após a instrumentação com curetas, ultra-som e instrumentação sônica. Sessenta e quatro discos de 4 tipos de resinas compostas (Visio-Fil [ESPE], Prisma-Fil [LD Caulk], P-30 [3M] e Silux [3M]) foram confeccionados em moldes de alumínio, limpos ultra-sonicamente e hidratados por 24h. Todos os espécimes foram pesados antes e após a instrumentação e instrumentados por um dos 3 métodos já descritos. Amostras controles de cada tipo de resina foram submetidas ao acabamento com lixa de granulação 600, mas não foi realizada a instrumentação. Medidas da rugosidade superficial foram feitas antes e após o tratamento e as amostras foram vistas e fotografadas sob um microscópio eletrônico de varredura. Os resultados desse estudo mostraram que todos os 3 tipos de instrumentos alteraram, significativamente, a superfície dos 4 tipos de resina composta, mas a instrumentação com cureta produziu as piores alterações.

Dietschi *et al.* (1990) afirmaram que os materiais de escolha para cimentação de restaurações estéticas indiretas são os cimentos resinosos duais, devido ao potencial de adesão à estrutura dental e ao material restaurador, à polimerização alcançada em áreas profundas e ao tempo de presa reduzido.

Jackson e Ferguson (1990), em um trabalho clínico, descreveram a técnica de preparo cavitário e cimentação de inlay/onlay, mostrando os passos para a confecção desse tipo de restauração. Relataram que, no procedimento de cimentação, o adesivo aplicado não é polimerizado. Manipula-se o cimento, colocando-o na parte interna da peça, levando essa em posição. Remove-se o excesso de cimento com uma sonda e fio dental. O inlay é mantido firmemente e o cimento é fotopolimerizado por 30s em cada face da restauração. Em seguida, a superfície é polida com uma pasta fina e as margens são acabadas com discos seqüenciais flexíveis de óxido de alumínio.

Ong (1990) avaliou a efetividade de 3 tipos de fio dental (fio encerado, fita dental e Super Floss) na remoção de placa interproximal em 24 pessoas com dentição normal. Os pacientes foram instruídos a passar o fio, subgingivalmente, em toda superfície proximal, movendo o fio dental ou fita dental na direção cérvico-incisal. Entretanto, para o Super Floss, o movimento foi na direção vestibulo-lingual. Todos os indivíduos utilizaram o fio uma vez ao dia, durante 1 semana. Os resultados desse trabalho mostram que todos os tipos de fio dental diminuíram os escores de placa interproximal significativamente ( $p < 0,001$ ). Mas a fita dental foi mais efetiva que o Super Floss e não houve diferença significante entre a fita dental e o fio dental encerado, ou entre o fio dental e Super Floss, o qual, segundo o autor, é mais espesso que os outros tipos e, conseqüentemente, mais difícil de passar sob as áreas de contato dos dentes.

Mitchen; Ferracane; Gronas (1991) testaram o efeito do condicionamento ácido sobre superfícies de resina composta híbrida (Prisma APH e Herculite XR) antes de procedimentos de cimentação e reparo. Os espécimes foram confeccionados e divididos em grupos: controle (sem reparo), reparo sem condicionamento da superfície; reparo após o condicionamento com ácido

fluorídrico a 10% e flúor fosfato acidulado a 1,23% por 1 e 5 min; e jateamento com partículas de óxido de alumínio. Os reparos foram realizados após a colocação de uma resina intermediária e armazenados por 24h e 30 dias em água a 37°C. Os resultados apontaram que o jateamento com óxido de alumínio apresentou resultados semelhantes ao grupo controle. Os autores concluíram, com essa pesquisa, que as resinas compostas híbridas não deveriam ser condicionadas antes da cimentação ou reparo.

Van Meerbeck *et al.* (1992), através de um estudo com microscopia eletrônica de varredura, para avaliar a adaptação marginal de inlays estéticos, revelaram que mesmo empregando a técnica de acabamento e polimento para remover o excesso do material de cimentação, remanescente de material ainda permanecia, aumentando a amplitude da exposição de cimento.

Walmsley; Laird; Lumley (1992) afirmaram que a principal finalidade do ultra-som na odontologia é a raspagem dental e o tratamento do canal radicular. O ultra-som opera a uma frequência de 16.000 a 20.000 Hz e a natureza oscilatória da ponta do instrumento serve para remover, mecanicamente, placa e cálculo da superfície dental. Segundo os autores, os efeitos benéficos dos aparelhos de ultra-som não são devidos, apenas, à ação mecânica. Durante o funcionamento do aparelho, um escoamento de água de refrigeração é passado ao longo da superfície da ponta do instrumento e do dente, prevenindo o calor friccional.

Puy *et al.* (1993) realizaram um estudo sobre a adaptação marginal em inlays de resina composta. Nessa pesquisa, foram utilizados molares e pré-molares, nos quais foram confeccionadas 10 cavidades mésio-oclusais com o término em cimento e 10 cavidades com o

término em esmalte. As restaurações fabricadas com a resina composta Brilliant Dentin, uma vez posicionadas, foram cimentadas com Duo-cement, e o excesso de cimento resinoso foi removido com uma sonda exploradora. Em seguida, foi realizada uma fotopolimerização de 40s em cada face. Os resultados mostraram que nas margens terminadas em esmalte não foi encontrada microinfiltração, enquanto em 2 margens terminadas em cimento, um suave grau de microinfiltração foi observado. Com relação à adaptação marginal, observaram-se ausência de defeitos e fendas na microscopia eletrônica de varredura, com exceção nos 2 espécimes que apresentaram microinfiltração, tendo estes apresentado material nas áreas marginais.

Segundo White (1993), se ótimos resultados são desejados, o excesso de cimento deve ser removido somente após a presa. Segundo o autor, é razoavelmente fácil remover o excesso do cimento de fosfato de zinco quebradiço e o excesso de cimento de poliacrilato. Entretanto, o cimento de ionômero de vidro é mais difícil para ser retirado, e os cimentos resinosos podem ser muito persistentes, devendo-se ter cuidado ao removê-los para evitar danos à restauração e à estrutura dental.

Liebenberg (1994) descreveu 3 métodos tradicionais para remoção do excesso de cimento na cimentação de próteses fixas: com um explorador, remove-se o excesso de cimento endurecido por vestibular ou lingual; a parte esponjosa do Super Floss (Oral B) é colocada na área interproximal, enquanto o cimento ainda está mole e quando este endurece por completo, o fio dental é, então, puxado; e uma outra forma de remoção, segundo o autor, é utilizar um fio com nó para a remoção de cimento residual, lavando com água, em seguida.

Swift Junior; Cloe; Boyer (1994) analisaram a utilização do agente silano no reparo de resina composta, após diferentes tratamentos superficiais. Espécimes foram confeccionados com a

resina composta Herculite XR e foram polidos com lixas de silicone e armazenados em água destilada por 120 dias. Passado esse período, os espécimes foram divididos em grupos, de acordo com o tratamento de superfície empregado: condicionamento com ácido fluorídrico a 9,6%, seguido ou não da aplicação do silano; jateamento com partículas de óxido de alumínio e condicionamento com ácido fosfórico a 35% ou ácido fluorídrico a 9,6%, com posterior utilização ou não do agente silano. Concluído os reparos, os espécimes foram armazenados por 7 dias em água destilada e tiveram a resistência transversa medida com um aparelho de três pontas numa máquina Instron com velocidade de 0,5cm/min. Os resultados desse estudo constataram que, nos grupos tratados com ácido fluorídrico, a silanização aumentou os valores de resistência, enquanto que para os grupos submetidos apenas ao abrasionamento, os valores de resistência diminuíram. Os autores concluíram que o simples abrasionamento com jato de óxido de alumínio proporciona resistência de reparos equivalentes aos resultados obtidos com métodos mais demorados e complexos.

Vieira (1994), através de uma seqüência clínica para a confecção de restaurações de cerâmica pura para dentes posteriores, descreveu que, na fase da cimentação, estando a restauração em posição, as proximais devem ser fotopolimerizadas por 5s, pois isso facilita a retirada do excesso de cimento resinoso com pincel ou sonda exploradora. E, em seguida, deve-se fotopolimerizar, por no mínimo 3min, todas as faces da restauração.

Dietschi *et al.* (1995) avaliaram a adaptação marginal e o selamento de restaurações diretas e indiretas com resina composta. Terceiros molares recém-extraídos foram selecionados e cavidades ocluso-proximais foram confeccionadas, respeitando as características do preparo de cada técnica. Tanto na técnica direta, na qual a cavidade foi restaurada em 3 incrementos, quanto

na técnica indireta, foram utilizados a mesma resina e o mesmo sistema adesivo. Na técnica indireta, foi empregado um cimento resinoso dual para a cimentação da peça. Durante a etapa da cimentação, estando o inlay em posição, um pequeno pincel umedecido em resina líquida foi usado em nível das margens. Em seguida, toda a margem foi protegida com glicerina e fotopolimerizada por 40s em todas as faces. Os resultados desta pesquisa mostraram que, para preparos com suficiente espessura de esmalte residual (maior que 1mm), o biselamento das margens gengivais pareceu ser obrigatório para uma boa adaptação de restaurações diretas, e benéfico para a adaptação de restaurações indiretas. Quando as margens gengivais não foram biseladas, a altura e a espessura do esmalte residual demonstraram apenas influência na qualidade marginal de restaurações indiretas.

Segundo El-Attar (1995), o excesso de cimento deveria ser deslocado depois da presa final, mas o cimento endurecido, localizado nos espaços interdentais é muito difícil de ser removido. O autor afirmou que há alguns métodos para a remoção do cimento nas áreas interproximais, como o uso de fio dental ou sonda exploradora, embora sejam aplicados somente depois que o cimento tenha atingido a presa final.

Vieira *et al.* (1995) relataram que o sucesso, com restaurações de inlay/onlay estético, é influenciado pela técnica de cimentação empregada. Segundo os autores, o agente cimentante deve apresentar várias características, dentre elas, permitir que seus excessos sejam removidos facilmente, mesmo quando polimerizados. Afirmaram que, durante a cimentação, estando a peça estabilizada, o excesso de cimento resinoso deve ser retirado com fio dental, nas ameias e com explorador, nas margens livres.

No Adept Report (1996) foram discutidos o preparo e a colocação de restaurações indiretas em dentes posteriores. Foi afirmado que na cimentação deve-se colocar uma tira de poliéster ou metal nas proximais do dente para receber a restauração. Quando a peça estiver assentada, remove-se o excesso de cimento que extravasou. Esse é removido puxando a tira por vestibular para arrastar o excesso de cimento para fora. Se a tira não for usada, pode-se passar o fio dental nos contatos proximais, que proporciona o mesmo resultado. O excesso de cimento acima de 1mm de espessura das margens oclusal, vestibular e lingual é removido com um pincel macio, deixando um filete de 1mm de cimento para limitar a inibição da polimerização pelo ar nas margens do cavosuperficial. Feito isso, enquanto o profissional mantém a restauração em posição, o auxiliar deve fotopolimerizar a restauração por 2min em cada face. Depois da cura, remove-se o excesso de cimento das margens com uma cureta, bisturi ou um esculpador de tungstênio. Nas faces de acesso livre, remove-se o cimento com pequenos discos de acabamento para resina. Continuando a discrepância, realiza-se o acabamento com um disco ou uma ponta diamantada em alta velocidade sob refrigeração e usa-se pasta diamantada para polimento, a fim de permitir um brilho final sobre toda a superfície, com exceção nas margens do cavosuperficial.

Segundo Busato *et al.* (1996), o profissional deve estar atento aos excessos de cimento resinoso que possam permanecer na face proximal e retirá-los ainda na fase plástica, passando um fio dental no sentido vestibulo/lingual.

Fradeani e Barducci (1996), ao relatarem sobre o potencial das cerâmicas nas restaurações de inlay, onlay e facetas, afirmaram que, no procedimento de cimentação, deve-se utilizar um sistema adesivo de polimerização dual, não fotopolimerizando-o para permitir a completa inserção da restauração. Aplica-se o cimento resinoso de cura dual na cavidade e remove-se o excesso de

cimento com um pincel, e, nas áreas interproximais, com fio dental. Em seguida, é aplicada uma camada de glicerina sobre as margens da cavidade e procede-se a fotopolimerização por 40s em cada face.

Roulet e DeGrange (1996), ao revisarem detalhadamente técnicas de restaurações inlay, descreveram passo a passo sobre a cimentação de inlays cerâmicos, na qual o excesso do cimento resinoso foi removido da área interproximal, primeiramente, com um explorador e, em seguida, com fio dental. Já o excesso oclusal do agente cimentante foi removido com uma espátula e depois com um pincel. Para prevenir a inibição da polimerização pela presença de oxigênio sobre as margens expostas, o cimento resinoso foi coberto com um gel de glicerina. Feito isso, iniciaram-se a fotopolimerização por 40s por oclusal e mais 40s em cada face proximal, utilizando cunhas Luci (Hawe-Neos Dental). Concluída esta etapa, foi realizado o acabamento na superfície oclusal com Composhape Diamonds (Intensiv SA) e os excessos proximais foram removidos com discos de óxido de alumínio (Soflex médium, 3M).

Serra *et al.* (1996), através de uma revisão de literatura sobre incrustações de compósitos, relataram que a cimentação de inlays/onlays de compósito é um procedimento que requer cuidado, e que deve ser empregado, preferencialmente, um cimento resinoso de dupla polimerização. Afirmaram também que, após a remoção do excesso de cimento resinoso, a polimerização deverá ser iniciada em todas as faces da restauração, mantendo-a sob pressão.

Shortall; Baylis; Wilson (1996), ao realizarem um estudo sobre a resistência adesiva de inlays de resina composta a diferentes tratamentos superficiais, afirmaram que como a cura secundária da resina composta antes da sua colocação pode reduzir o potencial para adesão

química com os cimentos resinosos, tratamentos superficiais específicos da superfície interna do inlay, incluindo jateamento e condicionamento com ácido fluorídrico ou flúor fosfato acidulado em gel devem ser utilizados. Entretanto, nesse estudo, o condicionamento dos inlays de resina microhíbrida, com ácido fluorídrico, produziu as mais fracas adesões comparadas aos inlays tratados apenas com o microjateamento, o qual pode facilitar a obtenção de uma adesão efetiva das restaurações indiretas de compósitos aos cimentos resinosos.

Strassler e Litkowski (1996) afirmaram que a cimentação de inlays de compósito deve ser realizada com cimentos de resina composta, os quais, de acordo com as instruções do fabricante, são misturados e aplicados ao dente e à superfície interna da peça. Com um auxílio de um brunidor esférico, a peça é assentada e o excesso de cimento resinoso é removido, suavemente, com um pincel de pêlo de marta umedecido com resina sem carga. Em seguida, é realizada a fotopolimerização em cada face por 60s.

Agar *et al.* (1997) investigaram e compararam as superfícies de suporte de titânio após a cimentação de restaurações e remoção de 3 cimentos (cimento de ionômero de vidro, resinoso e cimento de fosfato de zinco) de margens subgingivais simuladas, usando 3 tipos de instrumentos. Encontraram uma quantidade de cimento remanescente e observaram que, quando o cimento resinoso foi utilizado, tinha-se uma maior quantidade de cimento remanescente.

Brosh *et al.* (1997) avaliaram o efeito da combinação de tratamentos de superfícies na resistência ao cisalhamento em reparos de compósitos. Espécimes foram confeccionados, armazenados em água destilada por 14 dias e reparados com diferentes sistemas de adesão (sem agente adesivo, resina sem carga, silano associado à resina sem carga) após vários tratamentos

superficiais (sem tratamento, jateamento com microetcher, desgaste com ponta diamantada, desgaste com pedra verde carborundum, jato profilático e aplicação de ácido fluorídrico a 9,5%). Concluído os reparos, os espécimes foram armazenados por mais 14 dias e termociclados (300 ciclos) entre temperaturas de 5°C e 55°C antes da realização do teste de cisalhamento numa Instron com velocidade de 0,5mm/min. Concluíram que os maiores valores de adesão foram conseguidos quando a superfície foi desgastada com pedra de carborundum verde ou jateada com microetcher. Afirmaram que a silanização não melhorou significativamente as forças de reparo quando comparado com adesivo sem carga, o que parece ser um passo desnecessário no reparo de compósitos.

Kugel (1997), através de uma revisão sobre a classificação e aplicação dos cimentos, afirmou que os cimentos à base de resina, disponíveis atualmente, são resultantes do desenvolvimento das resinas diretas, da técnica de condicionamento ácido total, e das moléculas com potencial de aderir à dentina condicionada com ácido orgânico. Relataram também que esses agentes cimentantes demonstram baixa solubilidade aos fluidos orais, alta resistência à tração e compressão e alta translucidez. Os cimentos resinosos são constituídos, em geral, por três fases orgânicas: Bis-GMA, UDMA e trietilino glicol dimetacrilato. Essa matriz de resina combina-se com outros componentes e partículas inorgânicas tratadas com silano para criar uma resina direta capaz de prover resultados estéticos. Esses agentes de cimentação, quando empregados para restaurações estéticas, devem apresentar uma espessura de película de até 25µm. Os cimentos à base de resina podem possuir três métodos de polimerização: química, fotoativada e de cura dual. Nos cimentos de cura dual a polimerização é iniciada não apenas pela utilização de uma unidade de cura, mas também inadvertidamente pela luz ambiente. Segundo o autor, o Variolink® II (Ivoclar Vivadent, Amherst, NY) contém um novo tipo de fotoiniciador e estabilizador, o qual

permite uma diminuição na sensibilidade a luz ambiente sem comprometer outras propriedades. O resultado desse recente desenvolvimento é uma maior fase de inibição sob luz ambiente, mas uma curta inibição quando utilizando a luz de polimerização.

Walmsley *et al.* (1997) avaliaram o efeito da vibração ultra-sônica na integridade superficial do inlay de resina composta, durante a cimentação. Segundo eles, para haver uma boa transferência de energia do ultra-som, é necessário o contato direto com a ponta metálica. Entretanto, isso pode romper e causar danos a superfície do compósito. Na pesquisa realizada, os autores tiveram como uma de suas conclusões que as mais profundas indentações foram obtidas pela vibração da ponta do ultra-som orientada paralelamente a superfície do compósito, o que, segundo os autores, é o possível resultado do calor friccional do compósito. Isso permite que a ponta de raspagem amoleça a superfície, já que esse procedimento clínico requer que o instrumento ultra-sônico seja utilizado sem água, pois a presença da umidade afeta a adesão do agente de cimentação.

Zhukovsky; Settembrini; Epelboym (1997) descreveram uma técnica para cimentação de inlays estéticos, utilizando o cimento Sono-Cem, que é um cimento resinoso híbrido dual com alta porcentagem de filamentos inorgânicos, e a ponta de madeira Dentatus PSD/MJ2 em uma caneta Profin direcional. Nesta técnica, o cimento resinoso é aplicado nas paredes cavitárias e a peça é, inicialmente, assentada no dente preparado e pressionada com o dedo por cerca de 1min. Uma ponta de madeira Dentatus PDS/MJ2 em uma caneta Profin é usada para assentar o inlay de porcelana no local e com as vibrações o excesso de cimento flui nas margens e é suavemente removido com um pincel e fio dental. Em seguida, as margens são fotoativadas por 40s. A restauração é acabada e polida com pontas laminadas inseridas na caneta Profin, seguido de

polimento com o sistema de polimento Enhance (L.D. Caulk, Milford, DE).

Cobb; Denehy; Vargas (1998) ao descreverem, através de um caso clínico, a utilização de compósitos indiretos, relataram, passo a passo, a cimentação do inlay indireta. Inicialmente, a peça foi preparada: a superfície interna da peça foi microjateada de 3 a 4s usando partículas de óxido de alumínio de 50 $\mu$ m. Posteriormente, foi realizado o condicionamento com ácido fosfórico, por 15s, e, em seguida, lavagem e secagem do inlay. Aplicou-se o primer por 30s e, depois, uma fina camada de adesivo. Após o preparo da peça, procederam-se o tratamento do dente: uma matriz de toffemire foi colocada ao redor do dente preparado para proteger os dentes adjacentes do contato com os materiais adesivos. O preparo foi condicionado com ácido fosfórico por 20s, lavado por 15s e deixado úmido. O primer foi aplicado por 20s e seco com um suave jato de ar. Em seguida, foi aplicado o adesivo por 20s, sendo suavemente seco com ar. Removeram-se a matriz, e o cimento resinoso dual foi aplicado para cobrir a superfície adesiva do inlay e uma fina camada foi injetada na linha do preparo cavitário. Isso foi realizado para garantir uma adequada cobertura com o cimento e prevenir valas na interface dente/restauração. O inlay foi assentado ao preparo, com o auxílio de uma ponta aplicadora, com pressão moderada. A peça foi mantida no local com um brunidor e o excesso de cimento foi removido da margem do cavosuperficial utilizando um pincel. A pressão foi mantida, enquanto um fio dental foi passado interproximalmente com um movimento para baixo e puxado por vestibular, para limpar o excesso de cimento da região de contato e da margem gengival. Em seguida, a restauração foi polimerizada por 60s em cada face oclusal, vestibular e lingual. Uma lâmina de bisturi foi usada interproximalmente para remover o, *flash*, gengival e discos foram utilizados para remover o excesso de cimento e refinar as margens proximais. As margens oclusais do cavosuperficial foram ajustadas e o, *flash*, foi removido com uma broca de acabamento em forma de bala. Em seguida,

aplicaram-se um selador de superfície para aumentar a integridade marginal e reduzir o desgaste do cimento.

Koczarski (1998) revisou as técnicas adesivas para restaurações inlay/onlay. Na cimentação de uma restauração indireta de resina composta, a superfície foi condicionada com ácido fosfórico a 37%, lavada, seca e coberta com silano por 60s. Foi dado um jato de ar para evaporar o excesso do líquido. O dente preparado foi condicionado com ácido fosfórico a 37%. Uma vez que o esmalte e dentina foram condicionados por 15 a 10s, respectivamente, lavados e secos, uma solução bactericida foi empregada para atuar como agente de reumedecimento. Em seguida, o primer foi aplicado e permitido penetrar por 30s. Foi aplicado um jato de ar por 15s. Um adesivo de cura dual foi aplicado em todas as paredes internas superficiais do preparo, assim como também na superfície interna da restauração. Um cimento resinoso foi cuidadosamente colocado dentro do preparo e a restauração foi assentada. O excesso de material foi removido com um instrumento de ponta borrachóide. Teve-se cuidado para remover todo o excesso do cimento. A restauração foi fotopolimerizada por vestibular, com um aparelho de laser de argônio com ponta de 1mm, por 1s. A luz não foi colocada sobre as áreas interproximais para evitar a cura acidental das áreas não limpas. Cuidado meticuloso foi exercido para remover todo o excesso de cimento antes da cura final. Um pincel seco ou um instrumento com ponta de borracha e um explorador foram usados juntamente com fio dental interproximalmente para facilitar o acabamento das áreas interproximais. Gel de glicerina foi aplicado, a fim de prevenir a formação de uma camada inibida por oxigênio em todas as margens. A cura final foi executada com um laser de argônio por 10s por superfície da restauração. O excesso de cimento fotopolimerizado nas margens foi removido com uma cureta, broca carbide de acabamento e uma broca diamantada. O remanescente de cimento, nas áreas interproximais, foi removido com uma cureta periodontal, lâmina de bisturi nº 12, e uma

tira abrasiva interproximal. O polimento final foi executado com taças e pasta para polimento.

Miara (1998) numa revisão sobre as propriedades físicas e aplicações clínicas da segunda geração de resinas compostas indiretas, descreveu os passos da cimentação de inlay de resina composta. É realizado o condicionamento total, da cavidade, com ácido fosfórico a 37%. A cavidade é, então, lavada e, suavemente, seca. O adesivo utilizado é aplicado, mas não é fotoativado. As superfícies internas do inlay são abrasionadas com jato de óxido de alumínio e cobertas com silano por 1min. Antes da adesão, o inlay deve ser suavemente seco para que todo o solvente possa evaporar. A silanização das partículas originais é usada para restaurar alguma camada que possa ter sido deteriorizada pelo jateamento. Um cimento resinoso de alta viscosidade é recomendado para cimentar o inlay, visando evitar um material excessivamente fluido, o qual é mais difícil para manusear e remover. A cavidade é parcialmente preenchida com o cimento, o inlay é colocado, o excesso de cimento é removido e a restauração fotopolimerizada por 2min, variando a angulação.

Rufenacht (1998) afirmou que, na cimentação de facetas de porcelana, a remoção sistemática do excesso de cimento resinoso não polimerizado, antes da polimerização pela luz, simplifica o acabamento pós-cimentação. Durante o procedimento de cimentação, uma tira metálica é tracionada lingualmente para remover o excesso do cimento interproximalmente. A remoção adicional, ao longo da linha de acabamento gengival é executada com a ponta de um explorador. Realiza-se a polimerização por 60s. O excesso de cimento polimerizado pela luz pode ser removido, em grande parte, na margem gengival e interproximal usando-se cureta periodontal ou esculpadores interdentais. O autor enfatizou o cuidado que se deve ter para remover todo o excesso, pois não sendo removido, poderá causar retenção de placa e inflamação gengival.

As resistências ao cisalhamento e à tração de reparos de resina composta submetidas a diferentes tratamentos de superfícies foram avaliadas por Souza (1998). Espécimes foram confeccionados e armazenados em água destilada por 30 dias antes de serem submetidos ao abrasionamento com lixas de granulação e reparados após o tratamento superficial com ácido fluorídrico, ácido fosfórico 35% ou jateamento com partículas de óxido de alumínio, além da utilização de um adesivo ou de um ativador de superfície ou agente silano, associados ao adesivo. Baseado na pesquisa, o autor concluiu que: os reparos com jateamento, independente do sistema de adesão, e o condicionamento com ácido fluorídrico, associado ao silano, apresentaram resultados semelhantes ao grupo controle; que o emprego do adesivo associado ao silano foi mais efetivo que o ativador de superfície ou o adesivo sozinho; e que o jateamento com óxido de alumínio foi superior aos demais grupos.

Audenino *et al.* (1999), através de uma pesquisa, avaliaram a adaptação marginal e total de 4 sistemas de inlay cerâmico. Neste estudo, eles cimentaram os inlays cerâmicos com cimento resinoso de cura dual, o qual foi colocado nas cavidades preparadas e as peças foram inseridas. Um peso de 150gr, estabelecido aleatoriamente, foi colocado sobre as restaurações para produzir uma força compressiva constante. O excesso de cimento resinoso foi removido com um pincel e, em seguida, foi realizada a polimerização por 60s em cada face da restauração. Após a polimerização, o excesso de cimento endurecido foi removido das áreas marginais com discos de polimento Soflex (3M) de granulação decrescente.

A adaptação externa e interna de inlays classe II, confeccionadas com resina composta e 2 tipos diferentes de cerâmica, após carga mecânica, foram avaliadas por Dietschi e Moor (1999). Foram utilizados 56 molares humanos, nos quais foram confeccionadas cavidades classe II MOD,

sendo divididos aleatoriamente em 7 grupos, de acordo com as diferentes modalidades restauradoras. Para a confecção das restaurações foram utilizadas Tetric-Vivadent, In-Ceram e Ducera LFC. Combinações de Syntac classic -Variolink, ED Primer – Panavia e Scotchbond MP-Variolink foram usadas para a cimentação. Durante o procedimento adesivo, o cimento resinoso foi misturado e aplicado nas superfícies internas da cavidade. As peças foram assentadas, o excesso de cimento resinoso removido e as margens niveladas com um explorador e um pequeno pincel. Cada superfície da restauração foi fotopolimerizada por 60s, totalizando 180s. Os autores concluíram que os inlays confeccionados com cerâmica Duceram LFC e cimentados com Panavia obtiveram uma adaptação superior aos cimentados com Variolink. Os autores concluíram também que a integridade marginal dos inlays cerâmicos é mais crítica quando as margens gengivais estão localizadas em dentina.

Duke (1999) afirmou que os cimentos resinosos são críticos quanto a remoção dos excessos antes da polimerização alcançar um ponto onde é necessário a remoção adicional com broca ou instrumentos rotatórios. E relatou também que o cimento resinoso Variolink II tem diminuído o ritmo da velocidade de reação para permitir a remoção mais fácil antes que o cimento atinja o estágio de polimerização final.

El-Mowafy; Rubo; El-Bradrawy (1999) estudaram a microdureza Knoop de oito cimentos resinosos com cura dual ou apenas química (Adherence, Choice, Duolink, Enforce, Lute-it, Nexus, Resinomer e Variolink) através de *inlays* de cerâmica de espessuras variadas (Cerec Vita Blocks, Vita Zahnfabrik, Alemanha), após intervalos de 1 hora, 1 dia e 1 semana. Foram preparados 8 espécimes em formato de disco (6 mm de diâmetro por 2,5 mm de espessura) de cada material: metade foram autocurados e a outra metade recebeu dupla cura. Após Análise de

Variância a três critérios e teste de Duncan, observou-se que três dos cimentos examinados (Adherence, Duolink e Variolink) apresentaram valores de dureza, para as amostras quimicamente curadas, 50% menores do que os valores obtidos para as amostras com cura dupla, até mesmo após 1 semana de armazenamento. Os valores de dureza foram significativamente reduzidos com espessuras de cerâmica além de 2 ou 3 mm. O cimento Enforce exibiu valores de dureza mais altos quando os espécimes foram autocurados, nos três intervalos de tempo, ou seja, foi o cimento que apresentou menor redução de dureza com o aumento da espessura e do intervalo de armazenamento. Afirmaram que os cimentos resinosos duais conseguem apenas uma parte da cura química.

Frankenberger *et al.* (1999) realizaram um estudo, *in vitro*, comparando a força de adesão à dentina e a adaptação marginal de restaurações inseridas diretamente, utilizando resinas compostas e indiretamente, confeccionadas com cerâmicas. Nesta pesquisa, 260 terceiros molares foram usados. Foi feita uma secção em nível médio da coroa de cada dente, obtendo-se assim 260 discos de dentina, nos quais foi criada uma cavidade cônica, utilizando uma broca cônica padronizada, no centro de cada disco, onde foi confeccionada a restauração. Cento e vinte discos foram restaurados com uma resina direta, sendo que, em 60 discos os adesivos (de terceira, quarta e quinta geração) não foram polimerizados antes da inserção do material restaurador, e nos outros 60 discos, o adesivo foi polimerizado antes da aplicação da resina composta. Mais 120 discos foram restaurados com inlays cerâmicos e cimento resinoso, sendo apenas a metade com a fotoativação prévia do agente adesivo. Os autores concluíram que: os adesivos em restaurações diretas com resina composta devem ser fotoativados antes da inserção do material restaurador; que os adesivos de múltiplos passos produziram melhores forças de adesão e adaptação marginal que os adesivos de frasco único. Concluíram ainda que as restaurações indiretas mostraram adesão

favorável sem a fotoativação do adesivo e que a fotoativação do agente adesivo antes da inserção do inlay cerâmico quase produziu margens livres de fenda e altas forças de adesão. Segundo eles, o largo diâmetro da camada do adesivo poderia causar uma adaptação insuficiente do inlay depois da colocação ou fratura do inlay sob uma alta pressão de inserção feita pelo clínico.

Segundo Glenner (1999) o explorador dental usado atualmente, provavelmente evoluiu das sondas usadas pelos romanos. Esses instrumentos foram, a princípio, utilizados para detecção de cáries. Porém, no século 20, teve suas indicações ampliadas, tornando-se um instrumento universal também utilizado na endodontia, periodontia, entre outras especialidades. Essas ferramentas, indispensáveis na odontologia, são empregadas especialmente para destacar imperfeições ou pequenos depósitos de cálculos abaixo da gengiva marginal.

Ao revisar estudos sobre restaurações indiretas de resinas compostas, Jackson (1999) afirmou que o inlay/onlay de resina deve ser microjateado com partículas de óxido de alumínio a 50 $\mu$ m e condicionado com ácido fosfórico de 32% a 40% por 10s. Em seguida, lava-se a superfície e aplica-se silano ou o agente de molhamento (especificado pelo fabricante). Aplica-se um agente adesivo seguindo as instruções do fabricante e emprega-se um cimento resinoso de cura dual, o qual é misturado e aplicado na superfície interna da restauração. A restauração é assentada no dente e mantida em posição com um instrumento plástico ou um brunidor redondo. Segundo o autor, não é recomendada a utilização de pincel para remover o excesso de cimento resinoso, uma vez que se pode, ocasionbalmente, remover cimento das margens e deixar deficiências. O excesso de cimento é removido com um instrumento metálico ou uma ponta de borracha, que deixam excesso do cimento na margem oclusal. Isso é benéfico, uma vez que exclui a utilização de glicerina. Um explorador é utilizado para remover cimento das áreas proximais e a margem

gengival é limpa pelo deslizamento do fio dental através do contato oclusogengival. Esse passo, de acordo com o autor, elimina o excesso de cimento da margem e minimiza a necessidade de acabamento desta área. O fio dental deve permanecer no local enquanto a restauração é fotopolimerizada por vestibular, lingual, interproximal e oclusal por um tempo mínimo de 40s em cada face. Concluída a fotopolimerização, remove-se o fio dental e se algum excesso de cimento, for encontrado nas áreas interproximais, deve ser removido com uma lâmina de bisturi número 12 ou uma faca para esculpir. A margem gengival pode, se necessário, ser adicionalmente acabada e polida com tiras estreitas de acabamento de óxido de alumínio.

Liebenberg (1999), em seu artigo sobre os passos para o sucesso clínico com restaurações estéticas parciais indiretas, relatou que na cimentação dessas restaurações, um Super Floss é colocado nas áreas interproximais e a porção esponjosa do fio é coberta com resina sem carga. A cura interproximal é realizada com o fio dental em posição. Após a cura, o fio é forçado para cima, fora da área de contato. Em seguida, um polimento mínimo da área de contato é requerido com tiras de acabamento de resina composta após a adesão ter sido completada.

Segundo Mitchell *et al.* (1999) há poucos artigos na literatura dental que descrevem os melhores métodos de remoção do excesso de cimento resinoso depois da cimentação de coroas totais. Baseado nisso, os autores mediram a área de superfície após a remoção do excesso de cimento empregando duas técnicas. Quarenta e oito pré-molares foram divididos em 4 grupos e preparados para 4 tipos de coroas totais, com as margens da caixa proximal na junção amelo-dentinária. Confeccionadas as coroas, essas foram posicionadas ao dente e sua adaptação checada com uma sonda exploradora. Com o material leve da silicóna de adição, fizeram uma moldagem de cada coroa para observar se a adaptação estava satisfatória. Estando a coroa bem adaptada ao

preparo, iniciaram a cimentação, sendo que em cada grupo (n=12) 6 coroas foram cimentadas com cimento resinoso e 6 com compômero. Após o assentamento da peça, aplicando uma carga de 30N, removeram, inicialmente, o excesso de cimento resinoso com um esculpidor dental. As superfícies mesial e distal da interface coroa/raiz foram repetidamente limpas com um bloco de polipropileno (3M Dental Products) de um lado, e bolas de algodão do outro, até não haver mais excesso de cimento visível. Dois perfis das superfícies mesial e distal dos dentes foram digitalizados sobre um sistema de perfil. O perfil 1 foi feito do dente com a coroa assentada, mas não cimentada e o perfil 2, do dente com a coroa cimentada no local. Medidas morfológicas foram feitas do volume do excesso de cimento ( $\text{mm}^3$ ), profundidade máxima e média do excesso de cimento ( $\mu\text{m}$ ) e área de superfície do excesso de cimento ( $\text{mm}^2$ ). Os autores afirmam que o tradicional uso de um esculpidor dental para remover o excesso de cimento é apropriado para um quebradiço e branco material como cimento de fosfato de zinco. Entretanto, o instrumento não é apropriado para cimentos resinosos que facilmente espraíam a superfície dental e são de difícil visualização. Novas técnicas são necessárias para prevenir a adesão do excesso de cimento à superfície dental, aumentar a visibilidade do excesso de cimento, e garantir métodos seguros de remoção do cimento. Relatam o problema do fio de algodão e pêlo de fibra de polipropileno aderirem à superfície dental, podendo, com isso, aumentar a retenção de placa na interface coroa-dente, como foi observado nesse estudo. Concluíram com esse estudo que:

- a) após a cimentação dos 4 tipos de coroas totais com um cimento resinoso ou compômero, e a aparente remoção de todo excesso de cimento julgado a olho nu, quantidades subclínicas de cimento permaneceram aderentes a superfície dental na interface dente-coroa.
- b) não houve diferença significativa no excesso de cimento retido sobre a superfície dental entre os 2 métodos de remoção do cimento (blocos de polipropileno ou bolinha de algodão), embora menores volumes, áreas de superfícies e profundidades médias de

cimento remanescentes foram deixados sobre a superfície radicular, quando limpas com um bloco de polipropileno comparado com uma bolinha de algodão.

Segundo Platt (1999) a retenção de cimentos adesivos sobre a superfície dental depois da cimentação pode ser uma preocupação clínica. O cimento residual, comumente, aumenta o acúmulo de placa e a inflamação gengival, devendo-se, portanto, dar mais atenção a limpeza desses agentes de cimentação. Platt (1999) afirmou também que os cimentos resinosos atuais não se polimerizam na presença do oxigênio. Baseado nisso, alguns produtos usam um gel durante a polimerização e outros recomendam a fotoativação antes da remoção do excesso de cimento.

Sheets (1999) afirmou que um fator crítico associado com estética, saúde periodontal e longevidade da restauração, é a precisão das margens na interface restauração/periodonto. Segundo o autor, enquanto contorno, textura superficial, propriedades ópticas, linha do sorriso, entre outros, são críticos na fabricação de um resultado durável, estético e biocompatível, uma precisa adaptação marginal na interface restauração/periodonto é de similar importância. Margens imprecisas podem levar a sobrecontorno, subcontorno e margens não seladas, constituindo-se em fatores etiológicos primários na formação de lesões cariosas.

Blank (2000), em um protocolo científico para o uso de inlays e onlays de resina composta, afirmou que na cimentação o cimento resinoso é misturado com uma espátula e colocado dentro de uma seringa Centrix e injetado dentro do preparo. Segundo o autor, esta técnica permite uma distribuição uniforme do cimento no preparo, assegurando uma melhor adaptação às paredes cavitárias. Estando a peça assentada, o excesso de cimento é removido com um instrumento com ponta de borracha. É feita uma fotopolimerização de 3 a 5s e, neste período,

o cimento resinoso torna-se um gel. Com isso, o excesso de cimento remanescente pode ser retirado com uma cureta afiada, fio dental ou com uma lâmina de bisturi nº 12. Quando a restauração está completamente limpa, uma camada de glicerina é colocada sobre todas as margens expostas e fotopolimerizada, em todos os ângulos, de 1 a 2min.

Carr; Rice; Horton (2000) avaliaram a eficácia de 4 diferentes tipos de fio dental (encerados, não encerados, trançados e resistentes ao rasgamento) para a remoção de placa interproximal sobre a dentição normal, ou seja, quando o espaço interdental é preenchido com papila gengival. Para esse estudo, foram selecionados 25 alunos da Faculdade de Odontologia da Universidade do Estado de Ohio que foram aleatoriamente divididos para cada um dos 4 tipos de fio dental. Os estudantes receberam instruções do uso do fio dental e foram realizadas profilaxias para tornarem-se livres de placas. Foram instruídos para não escovar, passar fio dental ou lavar por 3 dias para permitir o desenvolvimento da placa. No quarto dia, os dentes foram corados para detectar a presença ou não de placa. A partir daí, eles utilizaram o fio dental na dentição inteira, e, em seguida, foi feito um segundo controle de placa. Os resultados desse estudo mostraram que as maiores reduções de placa interproximal em todos os dentes e nos posteriores foram com o fio dental encerado (68,87% e 66,54%, respectivamente). Nos dentes anteriores, a redução interproximal foi com o fio trançado, mas não houve diferença significativa entre os 4 tipos de fio dental, sendo todos igualmente efetivos na redução da placa dental.

Cobb *et al.* (2000), ao realizarem um estudo sobre o efeito de tratamentos superficiais em metais na resistência adesiva entre resina e metal, relataram que o sistema intra-oral CoJet-Sand, envolve um microjateamento com partículas de alumina cobertas com sílica que se unem a superfície do metal sobre impacto para formar uma película como cerâmica em um processo

conhecido como camada triboquímica. Assim, esse sistema incorpora tanto a retenção micromecânica produzida pelo microjateamento, como a adesão química produzida pelas partículas da camada de sílica sobre a superfície do metal. Os autores ainda afirmaram que a melhora na adesão é conseguida quando o CoJte-Sand é empregado junto com o silano, parecendo-se necessário para aumentar a adesão da resina composta às partículas de sílica.

Lowe e Rego (2000) mostraram, através de um caso clínico, que para facilitar a remoção do excesso de cimento na pós-cimentação, um pedaço de fio dental é colocado nos espaços interproximais antes de assentar o inlay ou onlay. A peça é condicionada com ácido fosfórico e o agente silano aplicado. A peça é colocada em posição e o excesso de cimento resinoso é removido com a combinação de um instrumento de ponta borrachóide e fio dental muito fino. Após uma polimerização de 60s, a remoção do excesso de cimento das margens é complementada com uma broca carbide em forma de chama. Após a remoção do excesso de cimento, a restauração é polida com taças e pontas de borracha e escovas de cerdas e pasta de polimento para permitir o brilho final.

Moreira Junior (2000), ao descrever sobre os procedimentos de cimentação de próteses fixas, afirmou que a remoção dos excessos de cimento deve ser executada antes da polimerização, para evitar dificuldades futuras. Pode-se usar apenas o fio dental nas faces proximais e sondas ou curetas periodontais, ou mesmo esculpadores de Hollenback nas áreas cervicais. Após essa remoção, o autor sugeriu a utilização de um pincel umedecido em resina líquida para limpar o possível excesso de cimento na margem cavosuperficial. Descreve ainda, que mesmo após a remoção, e sabendo-se que, dependendo da temperatura ambiente, a polimerização do cimento, de qualquer tipo de presa, pode variar de 3min (em presença de temperatura mais elevada) a 8min.

Isso significa que, mesmo após fotoativação de parte do cimento exposto nas margens, a polimerização prosseguirá em sua fase química, sendo necessário a manutenção da prótese em posição, para que a cura permita uma camada uniforme e estável na porção prótese-dente.

A influência de diferentes tratamentos superficiais na resistência adesiva entre inlays de resina e cimento resinoso foi analisada por Nilsson *et al.* (2000). Foram confeccionados espécimes de 3 diferentes resinas compostas (Z-100, Targis e ArtGlass), de acordo com as instruções dos fabricantes. Após a fabricação, os espécimes foram estocados em água por um período de 1 a 5 dias. Concluído o período de armazenamento, as superfícies foram divididas em 4 grupos, de acordo com o tratamento superficial: 1) nenhum tratamento foi realizado; 2) desgaste com papéis de silicone de granulação 500; 3) microjateamento por 10s a 3bar, a uma distância de 140mm, com partículas de óxido de alumínio de 110 a 120 $\mu$ m; e 4) microjateamento com aplicação adicional de silano, deixando o solvente evaporar com um jato de ar depois de 60s. A topografia e a rugosidade superficiais e a resistência adesiva ao cisalhamento foram analisadas. Os resultados desse estudo apontaram que o microjateamento em combinação com o silano parece ser o mais seguro pré-tratamento antes da cimentação de inlays de resina, produzindo os maiores valores de resistência adesiva.

Robbins; Fasbinder; Burgess (2000) afirmaram que na cimentação de restaurações indiretas de resina composta, o cimento resinoso dual é misturado e colocado dentro do preparo com uma seringa. O inlay é colocado no preparo, completamente assentado, deixando uma gota do cimento em todas as margens. Fotoativa-se por 5s na direção oclusal e limpa-se completamente o excesso de cimento resinoso das superfícies proximais com fio dental e instrumentos manuais. Depois fotoativa-se por 90s por oclusal e 30s em cada face interproximal. Os autores ainda

relataram que a utilização de aparelhos, tais como os ultra-sons para raspagem, sobre os inlays/onlays estéticos devem ser evitados, pois eles podem causar danos superficiais e marginais. E quando raspadores são usados ao redor de inlays ou onlays adesivos, deve-se ter cuidado para não lascas as margens.

Segundo Touati; Miara; Nathanson (2000) na cimentação de um inlay/onlay, o excesso de resina é removido com um pincel e com o fio dental nas áreas proximais. A peça é mantida em posição e fotopolimerizada por 1min por diferentes ângulos. Depois da polimerização, os pequenos excessos remanescentes nas margens gengivais são removidos com lâminas de bisturi e com tiras de metal. Para excessos maiores, brocas carbide multilaminadas ou brocas diamantadas de granulação fina deverão ser usadas.

Baratieri *et al.* (2001) afirmaram que o excesso de cimento resinoso pode ser minimizado tanto em nível proximal, quanto subgengivalmente, através da utilização do dique de borracha, apenas no dente a ser cimentado.

Brucia (2001) ao revisar a literatura sobre materiais e técnicas para conseguir excelência clínica com restaurações de resina, afirmou que nas restaurações confeccionadas com resinas microhíbridas, deve-se fazer, inicialmente, um microjateamento na superfície interna. Aplica-se ácido fosfórico a 37% por 15s, após lavagem e secagem, o silano é utilizado por 60s e posteriormente, um sistema adesivo de dupla polimerização. Quanto à estrutura dentária, o autor recomendou fazer o condicionamento com ácido fosfórico de 30% a 40%. Lava-se e seca-se o dente preparado sem desidratar a dentina. Coloca-se o primer e aplica um leve jato de ar por 15s. Logo após, aplica-se o sistema adesivo dual. Feito o tratamento no dente e na peça, mistura-se o

cimento resinoso de cura dual e aplica-se na restauração, a qual deve ser assentada e mantida sob pressão, enquanto remove-se a maior quantidade possível de cimento. Realiza-se uma fotopolimerização para fixar, temporariamente, a restauração, passando, em seguida, o fio dental nas regiões interproximais. Aplica-se glicerina sobre todas as margens antes da cura final, que deve ser feita por 1min em cada superfície.

Brunton e Cowan (2001) apresentaram o sistema denominado de sistema direcional Profin (W&H), o qual possui entre outras indicações, a remoção do excesso de cimento resinoso e o acabamento e polimento de superfícies e margens de restaurações. Este sistema é composto de uma caneta Profin e diferentes tipos de pontas, usadas de acordo com a finalidade. Segundo eles, esta nova técnica que permite o acesso às áreas proximais e subgingivais é um método efetivo e eficiente.

Cesar *et al.* (2001) avaliaram a resistência à tração de reparos de resina sobre Artglass, utilizando diferentes tratamentos de superfícies. Blocos de Artglass, na cor A3, foram polimerizados por 180s, como especificado pelo fabricante, na UNIX. Os tratamentos mecânicos empregados foram lixas de papel com granulidade variando de 220 a 600; ponta diamantada e microjateamento com partículas de óxido de alumínio. Após o tratamento mecânico, os espécimes foram submetidos a um dos tratamentos químicos utilizados neste estudo:

- a) apenas Prime & Bond 2.1(PB);
- b) ácido fosfórico + PB;
- c) ácido hidrofúorídrico/1min + PB;
- d) ácido hidrofúorídrico aplicado por 3min + PB;
- e) apenas o líquido Artglass;

f) silano + PB;

A combinação dos tratamentos mecânicos e químicos resultou em 18 grupos, com 10 espécimes cada, sendo que o grupo obtido pela associação de lixa de papel e PB foi considerado o controle. Depois do tratamento de superfície, um molde de politetrafluoretano com um cone de diâmetro de 3mm e altura de 4mm foi posicionado sobre a superfície do Artglass. Resina composta (Charisma A3) foi aplicada em 3 incrementos, cada um fotoativado por 40s. Em seguida, o molde foi removido e o cone de resina composta foi fotoativado por mais 40s. Os espécimes foram estocados em água destilada a 37°C por 24h e após esse período, o teste de tração foi realizado em uma máquina de teste universal. Os autores concluíram esse trabalho, afirmando que os resultados do estudo sugerem que o mais adequado tratamento de superfície para um reparo sobre Artglass é a combinação de microjateamento e agente silano e que o uso de ácido hidrófluorídrico (por 1 e 3 min) como um tratamento de superfície para reparos de Artglass é contra-indicado e resultou em uma baixa resistência à tração.

Lucena-Matín; González-López; Mondelo (2001) avaliaram a eficácia de diferentes procedimentos mecânicos e químicos para melhorar a resistência adesiva de compósitos altamente polimerizados. Noventa espécimes de Herculite XRV e 90 de Heliomolar foram preparados e pós-polimerizados. Todos os compósitos pós-polimerizados foram submetidos a 1 dos 9 diferentes regimes de tratamento, sendo posteriormente aderido à uma resina composta:

- a) abrasão a ar – a superfície foi microjateada com partículas de óxido de alumínio de 50µm;
- b) ácido fosfórico a 37% - foi aplicado por 1min;
- c) aplicação de ácido fluorídrico a 9,6% por 2min;
- d) Special Bond II – a superfície foi inicialmente condicionada com ácido fosfórico e em seguida, após lavagem e secagem, foi feito a aplicação de uma fina camada de Special

Bond (Vivadent), seca com jatos de ar e polimerizada por 40s;

- e) acetona a 99% aplicada sobre a superfície por 1min;
- f) Heliobond – um incremento de Heliobond (Vivadent) foi aplicado e polimerizado por 10s;
- g) Prime&Bond 2.0 – inicialmente a superfície foi condicionada com ácido fosfórico por 15s e posteriormente 2 camadas de Prime&Bond 2.0 foram aplicadas e fotopolimerizadas por 10s, cada.

Os espécimes foram submetidos ao teste de resistência ao cisalhamento. Os resultados desse estudo mostraram que entre os tratamentos superficiais testados, a abrasão a ar produziu a mais forte adesão, enquanto que o tratamento com ácido fosfórico resultou nos mais fracos reparos.

Prakki e Carvalho (2001) afirmaram que os cimentos resinosos duais oferecem ao clínico a vantagem do controle da fotopolimerização, facilitando a remoção de excessos do material e diminuindo o tempo necessário para a finalização do procedimento, gerando, assim, uma segurança em relação à estabilidade e posicionamento da peça sobre o preparo nos momentos subsequentes à sua conclusão. Relataram que a polimerização imediata dos agentes de união não pode ser realizada nos casos de cimentação à base de resina, devido à camada de adesivo espessa que se obtém de alguns materiais, que acabam superando a espessura ideal do agente de cimentação. Assim, a polimerização simultânea do agente de união parece, segundo eles, diminuir bem os efeitos de desadaptação causados pelo aumento da linha de cimento.

Silva e Souza Jr. *et al.* (2001) afirmaram que os materiais para cimentação apresentam como funções principais o preenchimento das discrepâncias entre a restauração e o dente, e o favorecimento da retenção friccional entre esses componentes. Esses agentes cimentantes apresentam como componentes básicos monômeros metacrilatos, adicionados com diluentes, em

quantidade considerável e, partículas inorgânicas tratadas com silano. Os autores afirmaram que como os preparos para restaurações indiretas com resina composta necessitam de paredes expulsivas, deve-se dar preferência à utilização de cimentos que proporcionem maior retentividade ao preparo, como os cimentos resinosos de polimerização dual, embora, sofram significativa contração de polimerização quando ativados por luz. Salientaram ainda que os agentes cimentantes adesivos apresentam, geralmente, propriedades reológicas, que o fazem escoar somente sobre pressão. Assim, estando a peça em posição, esta deve ser mantida sobre pressão até que o cimento pare de escoar. Após isso, o excesso de cimento resinoso dual deve ser removido o mais rápido possível com uma espátula e a fotopolimerização deverá ser realizada, imediatamente, em todas as faces da restauração. Caso permaneça excesso de cimento após a polimerização, deverão ser retirados com brocas multilaminadas, pontas diamantadas de granulações fina e extrafina, e borrachas e pastas abrasivas.

Small (2001), ao descrever sobre os fatores necessários para uma ótima longevidade das restaurações cerâmicas, afirmou que um problema comum nessas restaurações é a remoção do excesso de cimento resinoso. Segundo o autor, se o máximo de excesso de cimento for removido antes da fotopolimerização com bolinhas de algodão, instrumentos, fio dental e mesmo a seringa de ar usada por vestibular, ocorrerá uma diminuição do tempo gasto com o acabamento. Se, após a fotopolimerização, excesso de cimento permanecer, pode-se lançar mão de um pequeno bisturi, faca para ouro em folha ou outro instrumento bem afiado. Entretanto, não se deve usar instrumentos rotatórios, pois eles podem remover alguma pigmentação que pode ter sido colocada sobre a restauração.

Terry (2001), ao descrever sobre uma aplicação clínica modificada da segunda geração de

resinas compostas, afirmou que o procedimento de cimentação de um inlay de resina composta deve seguir os seguintes passos: condicionamento total do preparo por 15s e, em seguida, lavado por 5s. Aplicação de um agente adesivo de frasco único por 20s; direciona-se um leve jato de ar e fotoativa por 20s. A superfície interna da peça deve ser microjateada, seguida da aplicação de silano. Isso, apesar de contrariar as indicações do fabricante, é recomendado pelo autor, pois sua experiência sugere que este tratamento melhora a força de adesão. Em seguida, aplica-se um sistema adesivo. Realizados os tratamentos de superfícies, um cimento resinoso dual é misturado e colocado dentro do preparo. Um instrumento de ponta romba é utilizado para assentar e manter a peça em posição. Procede-se uma polimerização por 20s. Após isso, o cimento residual é removido com um pincel pêlo de marta e no espaço interproximal passa-se um fio dental, deixando um pequeno incremento na margem para neutralizar alguma contração de polimerização do cimento. Em seguida, aplica-se uma camada de glicerina em todas as margens e fotopolimeriza-se por 60s nas superfícies vestibular, oclusal, lingual e proximal. Depois que o cimento polimeriza-se, caso permaneça algum excesso na margem gengival, deve-se remover com lâmina de bisturi nº 12. As regiões gengivais e interproximais devem ser acabadas com brocas de acabamento em forma de agulha. Após o procedimento de acabamento inicial, as superfícies devem ser seladas e o polimento final executado com pontas e taças de borracha e pastas de polimento para resina composta. A superfície proximal é alisada com pasta de polimento e tiras plásticas de acabamento.

Vários protocolos de cimentação têm sido recomendados pelos fabricantes de sistemas de resina indireta. O protocolo de cimentação padronizado por Terry e Touati (2001), para resinas indiretas, inclui um microjateamento com um pó de silicato de cerâmica (Cojet-Sand) e subsequente aplicação do silano para restaurar alguma camada da carga original que pode ter sido

removida pelo microjateamento. Como uma molécula bifuncional, o silano atua como um agente de união entre as partículas de carga sobre a superfície da resina indireta e o cimento resinoso. Na etapa de cimentação propriamente dita, o preparo é condicionado por 15s com ácido fosfórico a 37%, lavado por 5s e suavemente seco. Aplica-se o primer, um ativador e o agente adesivo. A restauração é tratada como mencionada acima e cimentada com um cimento resinoso dual. Um instrumento de ponta romba é usado para assentar a peça firmemente no local. É fundamental deixar algum cimento residual nas margens para prevenir valas e compensar a contração de polimerização. A restauração, inicialmente, é polimerizada por 20s enquanto mantida no local com o auxílio do instrumento rombo. O cimento residual é removido com um pincel pêlo de marta, e nas áreas interproximais passa-se o fio dental. Uma fina camada de glicerina é aplicada e a restauração é polimerizada por 60s em cada face. Uma vez que o cimento esteja polimerizado, o excesso nas margens gengivais é removido com um bisturi. As regiões interproximal e oclusal são acabadas com brocas de acabamento de 12 e 30 lâminas em forma de agulha e formato oval, respectivamente.

Segundo Araújo (2002), a cimentação é parte decisiva no sucesso de uma prótese. A utilização de um cimento resinoso e as condições superficiais da peça e da estrutura dental são fatores necessários para se conseguir selar hermeticamente o espaço na interface dente-restauração.

Gomes (2002) enfatizou a remoção do excesso de cimento resinoso como a fase crítica da cimentação de restaurações cerâmicas. O autor afirmou que essa etapa deve ser realizada com rapidez, através da utilização de pincéis e fio dental, que deverá ser colocado nos espaços interproximais antes da assentar a peça em posição, facilitando, assim, a remoção. Realiza-se uma

pré-polimerização de 5s, para estabilizar a restauração em posição, permitindo a remoção dos excessos de cimento mais grosseiros, que deverá ser retirado nessa fase com lâmina de bisturi nº12. A polimerização final deverá ser feita em todas as faces por 60s.

Kimpara; Vilella; Araújo (2002) salientaram que uma das grandes desvantagens da utilização dos cimentos resinosos é a dificuldade na remoção do excesso. Segundo os autores, para diminuir a quantidade de excesso, fios dentais com pequena quantidade de algodão preso em alguns nós, podem ser colocados nos espaços interdentais e serem removidos antes da polimerização final. Quando o excesso de cimento é removido antes da fotopolimerização, há a possibilidade de deixar a superfície porosa, entretanto, caso a remoção não seja feita corretamente, outras implicações desfavoráveis poderão ocorrer. Assim, após a polimerização o excesso deve ser removido com tiras de lixas, pontas diamantadas ultrafinas e pontas multilaminadas.

Madeira (2002) avaliou o efeito de diferentes tratamentos de superfície e forma de utilização do sistema adesivo na resistência à tração de reparos imediatos em resinas compostas diretas e indiretas. Corpos de prova com a resina composta Filtek Z250 (3M) foram confeccionados inteiros, para o grupo controle, e na forma de hemi-halteres para os grupos experimentais que foram submetidos ao reparo. As resinas compostas diretas foram reparadas sem tratamento da superfície, ou após o condicionamento com ácido fosfórico 35%, abrasionamento com ponta diamantada cônica ou realização de retenções mecânicas, com ponta diamantada esférica, seguidos da aplicação de um sistema adesivo com ou sem fotopolimerização prévia à aplicação do material reparador. Para o reparo de resinas pós-polimerizadas foi utilizado como variável somente a utilização do sistema adesivo. Os resultados demonstraram que a resistência à tração dos espécimes reparados foi menor que os espécimes sem reparo e o condicionamento

ácido não apresentou o efeito esperado. A realização de retenções mecânicas foi mais efetiva que o abrasionamento da superfície, embora sem diferenças estatisticamente significantes. Quanto à utilização do sistema adesivo, melhores resultados foram obtidos com o adesivo sem fotoativação prévia, tanto para resinas compostas diretas e indiretas, independente do tratamento superficial realizado. Concluiu que o melhor comportamento encontrado na técnica de reparo imediato foi a utilização do agente adesivo sem fotoativação associado a retenções mecânicas.

Mendes; Bonfante; Souza (2002) afirmaram que na cimentação de restaurações cerâmicas em dentes posteriores, o excesso de cimento resinoso deve ser retirado ainda com esse material na fase fluida, sobre pressão. Os autores ainda enfatizaram que nenhum excesso deve permanecer após a cimentação e caso exista, deve-se removê-lo através do acabamento com instrumentos especiais, como contra-ângulos do tipo EVA<sup>®</sup> e Profin<sup>®</sup>, e também através do polimento com tiras de lixas finas e pastas diamantadas associadas às lixas de poliéster.

Teixeira; Ortega; Lacerda (2002) relataram que o excesso de cimento extravasado que não foi removido de forma correta pode causar problemas periodontais. Segundo eles, no processo de cimentação de uma peça protética, deve-se isolar, com vaselina, a superfície externa da peça, impedindo a aderência do cimento e, assim, facilitar a sua remoção. Ainda afirmaram, que o excesso de cimento resinoso, deve ser removido antes da fotopolimerização do material, pois após a mesma, o cimento endurece muito, dificultando a sua remoção.

Wassell; Barker; Steele (2002) relataram que na cimentação de coroas, quando o cimento resinoso é utilizado, seu excesso deve ser removido antes da polimerização, já que após a presa fica difícil removê-lo. Uma falha comum é quando o excesso é deixado, principalmente, nas áreas

interproximais. A remoção é mais efetiva dando um nó na metade do fio dental e passando-o através do espaço interdental.

Magne e Belser (2003) descreveram a cimentação de uma faceta indireta. A restauração é vagarosamente assentada com suave pressão digital, e o excesso grosseiro de cimento resinoso removido com a ponta de um explorador umedecido em adesivo, movimentado paralelo à margem, para evitar a remoção do cimento na junção marginal. Uma escova limpa é empregada para eliminar o excesso final de resina, e após a polimerização, o excesso de cimento deve ser facilmente removido com um bisturi. Os autores afirmaram que não se deve utilizar o fio dental nas áreas interproximais quando o cimento não está polimerizado, pois pode promover trincas, deslocamentos ou remoção da peça do dente.

## 2.2 Microinfiltração marginal

Por meio de revisão de literatura, Kidd (1976) definiu a microinfiltração como a passagem de bactérias, fluidos, moléculas ou íons entre as paredes cavitárias e o material restaurador. Segundo a autora, muitas técnicas laboratoriais têm sido desenvolvidas para estudar a permeabilidade marginal na interface entre o dente e a restauração, incluindo a utilização de corantes, isótopos radioativos, bactérias, entre outros. Nesse estudo, foi afirmado que muitos pesquisadores investigaram os efeitos das mudanças de temperatura quando testes de microinfiltração foram realizados e que a transferência dos espécimes da solução quente para a fria ficou denominada de ciclagem térmica. As temperaturas empregadas nesse teste variam de 4° a 60°C, com um tempo de imersão dos espécimes nas soluções de 30 ou 60s, de acordo com a maioria dos pesquisadores, e utilizando um número de ciclos de 1 a 2500. Concluiu a revisão afirmando que a avaliação da microinfiltração, com as diversas técnicas existentes, faz-se necessária para determinar o desempenho dos materiais restauradores no ambiente oral.

Brännström (1984) afirmou que por melhores que sejam as características de um material, todos eles, após polimerização, permitem a formação de uma fenda microscópica na interface dente-restauração, facilitando a penetração de bactérias, devido à ausência de um selamento hermético.

A efetividade de 4 técnicas de termociclagem, com fucsina básica e solução de  $[^{45}\text{Ca}]\text{Cl}_2$  usados como traçadores, foi estudada por Crim; Swartz; Phillips (1985). Cavidades classe V foram confeccionadas em 50 pré-molares humanos na face vestibular e lingual. As

cavidades foram restauradas com resina composta (Concise -3M). Após os procedimentos restauradores e a realização do acabamento e polimento, os espécimes foram selados com esmalte de unha, ficando apenas a restauração exposta à solução traçadora. Antes da ciclagem térmica, os dentes foram colocados em água à temperatura de 37°C por 1h. Os dentes foram aleatoriamente divididos em grupos (n=10), de acordo com os métodos de ciclagem:

- a) no método 1A, os espécimes foram expostos a 4 banhos com tempo de 4s em um banho de 60°C, seguido por 23s a 37°C, 4s a 12°C e 23s a 37°C, totalizando 1500 ciclos. Cada banho continha solução de fucsina básica a 0,5%;

1° banho	4s	60°C
2° banho	23s	37°C
3° banho	4s	12°C
4° banho	23s	37°C

- b) no método 1B, foi usado o mesmo sistema de 4 banhos descrito no método A, mas os banhos continham água, em vez do corante. Somente após a termociclagem, os dentes foram imersos na solução de fucsina à temperatura ambiente por 24h;

- c) no método 2A, os espécimes foram submetidos a 2 banhos de 30s a 60°C e 30s a 12°C, totalizando 1500 ciclos. Após a termociclagem, foram expostos ao corante por 24h;

1° banho	30s	60°C
2° banho	30s	12°C

- d) o método 2B, empregou o mesmo sistema utilizado no método 2A, sendo que após a termociclagem, os espécimes foram imersos em solução aquosa de  $[^{45}\text{Ca}]\text{Cl}_2$  por 2h. Em

seguida, foram feitas auto-radiografias para avaliação da microinfiltração;

- e) no método 3, os espécimes não foram termociclados, mas foram imersos no corante por 24h, sendo esse, o grupo controle. Os espécimes expostos à fucsina básica foram seccionados e a microinfiltração avaliada através de um microscópio.

Os resultados demonstram que: não houve diferença significativa entre as 4 técnicas de termociclagem; o uso de um corante ou um isótopo foi igualmente efetivo e penetrou na interface dente/restauração em um grau similar; a extensão da penetração do traçador pareceu ser independente do tempo de permanência nos banhos térmicos; e todos os procedimentos envolvendo mudanças térmicas foram mais potentes em demonstrar infiltração do que os métodos não ciclados.

Crim e Garcia-Godoy (1987) verificaram a influência do tempo de armazenamento e de duração das ciclagens térmicas nos estudos sobre microinfiltração. Concluíram que, embora sem significado estatístico, os dentes que foram armazenados por 24h, antes de serem ciclados, tiveram melhor desempenho, quanto à microinfiltração, quando comparados àqueles que foram termociclados, imediatamente, após o acabamento da restauração, e que isso ocorreu, provavelmente, pela absorção de água durante o armazenamento.

Robinson; Moore; Swartz (1987) investigaram o relacionamento entre microinfiltração, contração de polimerização e coeficiente de expansão térmica em restaurações diretas e indiretas de resina composta. Pré-molares humanos extraídos foram selecionados e 40 cavidades de classe II méso-ocluso-distal com bisel gengival foram confeccionadas. Vinte cavidades foram restauradas pela técnica direta e os 20 espécimes remanescentes pela técnica indireta. Os dentes restaurados foram mantidos em água a 37°C por 4 semanas. Nesse tempo, metade dos dentes,

restaurados pela técnica direta, e metade, restaurados indiretamente, foram submetidos à ciclagem térmica a 15°C e 55°C, totalizando 2500 ciclos. Os resultados mostraram que as restaurações de resina composta pela técnica direta apresentaram maior infiltração ( $p < 0,01$ ) e que não houve diferença significativa entre os padrões de microinfiltração das restaurações diretas e indiretas mantidas a 37°C, e as indiretas submetidas à termociclagem.

Douglas; Fields; Fundingsland (1989), ao avaliarem a microinfiltração entre sistemas restauradores diretos e indiretos, afirmaram que o teste de microinfiltração, realizado com a solução de nitrato de prata é severo devido ao íon prata ser extremamente pequeno (0,059nm) quando comparado com uma bactéria típica (de 0,5 a 1µm), resultando numa maior penetração. Enfatizaram, ainda, que, baseado nos tamanhos relativos (bactéria-íon prata), pode-se afirmar que todo o sistema que previne a microinfiltração do íon prata também prevenirá a infiltração da bactéria.

Mandras; Retief; Russell (1991) avaliaram o efeito dos estresses térmico e oclusal na microinfiltração de sistemas adesivos dentinários. Em 54 caninos e 8 molares humanos foram confeccionadas cavidades de classe V. Após os procedimentos restauradores, os dentes foram divididos em 4 grupos:

Grupo 1- Dezoito dentes foram termociclados por 250 ciclos em solução de fucsina básica com temperaturas entre 8°C e 55°C.

Grupo 2 - Dezoito dentes foram termociclados por 500 ciclos na mesma solução do grupo 1. Posteriormente, foram imersos na mesma solução corante e, no dia seguinte, foram repetidos os procedimentos de ciclagem térmica e imersão no agente traçador.

Grupo 3 - Dezoito dentes foram termociclados por 500 ciclos em água destilada. Depois foram

imersos em solução de fucsina básica. No dia seguinte, foram lavados com água destilada e repetidos os procedimentos de ciclagem térmica e imersão no corante.

Grupo 4 - Os 8 molares foram submetidos à carga oclusal de 8MPa por 66.000X antes de serem termociclados, seguindo os mesmos passos empregados no grupo A.

Os autores concluíram que a microinfiltração dos espécimes submetidos a 250 ciclos térmicos não diferiu significativamente dos espécimes submetidos a 1000 ciclos e que a microinfiltração dos espécimes imersos na solução traçadora, durante ou após o procedimento de ciclagem térmica, não teve diferença significativa. Com relação ao grupo D, a microinfiltração aumentou.

Ao revisar as metodologias empregadas para testes de adesão, Retief (1991) afirmou que, após o término da restauração, os espécimes devem ser armazenados em água por um período de 24h antes da realização da ciclagem térmica. Esse procedimento resulta em redução substancial do espaço existente na interface dente-restauração. O autor recomendou que os dentes restaurados devem ser termociclados no traçador de escolha, por no mínimo 500 ciclos. Entretanto, quando a solução de nitrato de prata for escolhida, os dentes deverão ser imersos na solução, após a conclusão da ciclagem térmica.

Cassin e Pearson (1992) compararam a integridade marginal de restaurações de resina composta, produzidas pela técnica direta e indireta com ou sem termociclagem. Quarenta cavidades classe II MOD foram confeccionadas em molares humanos. Dessas, 20 foram restauradas diretamente com Heliomolar e 20, indiretamente, com o sistema EOS. Concluídas as restaurações, 20 dentes, sendo 10 restaurados diretamente e 10 indiretamente, foram termociclados. Os resultados deste estudo indicam que a quantidade de infiltração é reduzida com o sistema inlay, embora não eliminada, e que a redução na penetração do corante, em dentes

termociclados, comparado com os dentes não termociclados em ambos os materiais restauradores, foi altamente significativa, estatisticamente.

Cox (1992), mediante revisão de literatura sobre microinfiltração, esclareceu que, dentre os vários métodos quantitativos desenvolvidos para avaliar a microinfiltração, *in vitro*, o mais popular é a solução de nitrato de prata.

Palmer *et al.* (1992), através de um estudo, *in vivo*, avaliaram a temperatura na superfície dental decorrente da ingestão de substâncias frias ou quentes para determinar uma temperatura padrão para os testes de termociclagem dos materiais odontológicos. Com esse estudo os autores sugeriram que temperaturas na faixa de 0°C a 67°C parecem ser adequadas para a termociclagem de materiais odontológicos.

Ao revisar a literatura sobre técnicas empregadas nos testes de microinfiltração, Taylor e Lynch (1992) afirmaram que há uma diferença na utilização de corantes e traçadores não radioativos. Esses se baseiam na reação entre um ou mais agentes químicos, que no método usual, envolve a utilização de dois componentes sem cor para produzir um sal de prata, utilizado em técnicas de laboratório fotográfico, o qual pode penetrar com facilidade nos túbulos dentinários, e, freqüentemente, dificultam a interpretação dos resultados. A solução de nitrato de prata a 50% é a mais comumente empregada. Os espécimes, inicialmente, são imersos nessa solução e, posteriormente, reagem com um revelador fotográfico, como uma hidroquinona (1,4-diol benzeno), com um tempo de revelação variando de 3 a 16h.

Llena Puy *et al.* (1993) investigaram a infiltração marginal em inlays de compósitos. Dez

cavidades MOD foram confeccionadas, com uma parede localizada em esmalte e a outra em cimento. Após o acabamento e polimento, os espécimes foram submetidos a termociclagem (100 ciclos) e, posteriormente, imersos em solução de nitrato de prata 50% por 4h. O estudo revelou que ocorreu penetração do traçador em somente 2 espécimes quando as margens terminavam em cimento, não sendo observada microinfiltração quando as margens localizavam-se em esmalte.

Retief (1994) analisou, mediante uma revisão de literatura, a efetividade dos adesivos prevenirem a infiltração marginal. Relatou que a microinfiltração na interface esmalte/restauração tem sido eliminada pela técnica do condicionamento ácido, entretanto, a microinfiltração na interface dentina/restauração é mais difícil de ser bloqueada. Segundo o autor, nenhum dos sistemas adesivos restauradores elimina a microinfiltração na margem gengival de restaurações Classe V e II, que se estendem na JAD ou são localizadas abaixo da mesma. O autor acrescentou, ainda, que as restaurações de resina se contraem na polimerização, resultando na indução de estresse na interface dente-restauração, podendo romper a adesão nessa interface. A subsequente absorção de água, após o armazenamento em água, resulta numa melhor adaptação marginal da restauração, mas não restabelece a adesão.

Com o intuito de revisar a literatura, Alani e Toh (1997) avaliaram as várias técnicas usadas em estudos de microinfiltração. Segundo eles, muitas técnicas têm sido idealizadas para testar as propriedades de selamento das restaurações tanto, *in vivo*, quanto, *in vitro*. No estudo, *in vitro*, inclui-se o uso de corantes, traçadores químicos, isótopos radioativos, bactérias, microscopia eletrônica de varredura, entre outros. Concluíram a revisão, relatando que nenhum método usado para detecção de microinfiltração é ideal. Provavelmente, o método mais prático que provê uma aceitável e confiável profundidade é a penetração por traçadores, que permite uma comparação

clara entre diferentes técnicas de restauração e materiais. Com relação a termociclagem, estes autores a definiram como um processo, *in vitro*, de submeter a restauração e o dente à temperaturas extremas, conforme aquelas encontradas na cavidade oral, e que o número de ciclos empregados varia de 1 a 2500.

Schuckar e Geurtsen (1997) realizaram um estudo, *in vitro*, quantitativo e qualitativo da adaptação cervical proximal de restaurações de compósito de Classe II após termociclagem. Sessenta molares humanos hígidos extraídos foram preparados para restaurações de Classe II (MOD), com margens cervicais proximais posicionadas a 1,0 mm da JAC (junção amelo-cementária), a 0,5 mm da JAC, sobre a JAC e 0,5 mm apical a JAC. Os dentes foram restaurados com uma resina composta híbrida de partículas finas (Tetric, Vivadent, Schaan, Liechtenstein) após a aplicação e a cura de Heliobond (Vivadent, Schaan, Liechtenstein) e de Syntac (Vivadent, Schaan, Liechtenstein), nas margens proximais cervicais. Cinco dentes de cada grupo foram termociclados (2.000 ciclos, 5 – 55°C, 30 s em cada tanque, tempo de intervalo de 12 s). Para análise da adaptação marginal, foram feitas réplicas em resina epóxica de todos os dentes antes da termociclagem e após a termociclagem, as quais foram analisadas com 200 vezes de aumento em microscópio eletrônico de varredura (MEV). Para o teste de penetração de corante, os dentes foram armazenados, após impermeabilização com esmalte para unha, em uma solução de fucsina básica a 1% após 24 horas e a seguir seccionados em cortes mesio-distais de aproximadamente 1000 µm de espessura. Os dados foram analisados com o teste de Kruskal-Wallis ( $p < 0,05$ ). Os resultados da avaliação de MEV mostraram que o grupo com margens 1,0 mm acima da JAC apresentaram 100% de margens perfeitas. O grupo com margens 0,5 mm acima da JAC apresentaram adaptação significativamente inferior. Os grupos com margens abaixo da JAC, após termociclagem, apresentaram lacunas marginais em todos os espécimes. Os dados de MEV foram

confirmados pelas profundidades de penetração do corante. A menor quantidade de infiltração, tanto antes como após a termociclagem, foi observada no grupo com margens 1,0 mm acima da JAC. No grupo com margens 0,5 mm aquém da JAC, a termociclagem induziu deterioração do selamento marginal de uma média de 235  $\mu\text{m}$  para uma média de 1.180  $\mu\text{m}$ . O uso do adesivo dentinário, nos grupos com margens proximais cervicais em dentina propiciou um bom selamento marginal, porém após a termociclagem este selamento foi significativamente reduzido. Concluíram que a adaptação cervical proximal de uma restauração de Classe II de compósito dependeu significativamente da localização das margens. Se as margens estiverem localizadas cerca de 1,0 mm aquém da JAC, pode-se obter um bom selamento marginal após condicionamento ácido de esmalte convencional. O uso do agente adesivo dentinário Syntac pode melhorar significativamente o selamento marginal sobre a JAC, enquanto que sobre a superfície radicular este feito positivo é obviamente inferior.

Ferrari *et al.* (1999) avaliaram a adaptação marginal e infiltração de inlays de porcelana cimentadas com 2 diferentes cimentos resinosos e correlacionaram a profundidade de penetração do corante com a morfologia do substrato dental presente nas margens dos preparos. Em 30 molares foram preparadas cavidades classe II (mésio-oclusal). Vinte cavidades, que corresponderam aos grupos 1 e 2, foram confeccionadas com a caixa proximal estendendo 1mm baixo da JAD, e as outras 10, correspondente ao grupo 3, com a margem gengival 0,5mm acima da JAD. As restaurações foram confeccionadas com IPS-Empress e cimentadas com 2 tipos de cimentos resinosos, conforme os grupos estudados. Os inlays foram assentados e um pequeno pincel foi utilizado para remover o excesso de cimento das margens. A completa remoção do cimento ao redor das margens foi checada com uma lupa de aumento 3X. Em seguida, foi aplicada uma camada de glicerina, e realizada a fotopolimerização por 40s em cada face, totalizando 160s.

Os espécimes foram termociclados (2500 ciclos) e imersos em solução de azul de metileno por 24h. Avaliação microscópica foi realizada para observação da espessura do cimento, formação da camada híbrida na interface entre cimento resinoso e substrato dental, e para observar a morfologia das margens cavitárias. Pelo resultado desse estudo, os autores sugeriram que um esmalte de espessura de 0,5mm, na margem cervical de restaurações indiretas, é incapaz de selá-las completamente. Nas amostras do grupo 1, 90% não mostraram nenhuma infiltração do corante em margens oclusais do esmalte e apenas 40% delas não apresentaram infiltração cervical. Nas amostras do grupo 2, apenas 30% dos espécimes tiveram um perfeito selamento na cervical e nenhuma infiltração foi observada no esmalte em 70% das secções. No grupo 3, em 80% das amostras não foi observada infiltração no esmalte após uma secção, e 40% das amostras não tiveram infiltração após 3 secções. Os autores concluíram que os 2 sistemas empregados na cimentação apresentaram resultados semelhantes e que as margens axiais de esmalte de inlays classe II devem ser consideradas uma das mais fracas da área cervical.

Mjör; Sveen; Heyeraas (2001) relataram que a área cervical da estrutura dental é importante clinicamente, porque as margens cavosuperficiais das restaurações, freqüentemente, estão localizadas abaixo da junção cimento-esmalte. A diferença entre a dentina radicular e coronária é, nitidamente, delineada. A estrutura do cimento e da dentina, abaixo da junção, irá formar um tipo inferior de camada híbrida, devido à falta ou ao baixo número de túbulos e ramificações tubulares, na maior parte da dentina periférica cervical, e a presença de cimento acelular. Essa condição irá predispor a restauração à infiltração, desgaste do cimento, acúmulo de placa e possibilidade de desenvolvimento de cárie secundária.

Raskin *et al.* (2001) realizaram uma revisão de literatura avaliando 144 trabalhos sobre infiltração marginal, totalizando 917 grupos experimentais. Concluída a análise dos dados, a metodologia mais empregada foi: com relação ao meio de armazenamento dos espécimes após extração, a água deionizada ou destilada totalizou 33,8%; o número de ciclos variou de 250 a 500, com um tempo de permanência nos banho de 30s (44,3%) e com banhos à temperatura de 5° e 55°C (60,6%); 17% dos grupos utilizaram o nitrato de prata como solução traçadora, com uma duração de imersão de 2h; e com relação ao número de secções para avaliação da penetração do corante, 47,1% dos grupos fizeram em um único corte e 88,5% dos cortes foram perpendiculares à restauração.

Becker (2002) avaliou a microinfiltração marginal em restaurações diretas (Filtek P60, 3M) e indiretas (Artglass, Kulzer) de resinas compostas divididas em 4 grupos:

Grupo 1 - restaurações diretas com a parede gengival, localizada 1mm aquém da JAC.

Grupo 2 - restaurações diretas com término em nível da JAC.

Grupo 3- restaurações indiretas realizadas sobre troquel de poliéter e com parede gengival em nível da JAC.

Grupo 4- indiretas confeccionadas em troquel de gesso e término gengival semelhante ao grupo 3.

Os resultados desse estudo mostraram que houve diferença estatisticamente significativa entre as restaurações diretas do grupo 2 quando comparadas com as indiretas do grupo 4, as quais apresentaram um menor grau de microinfiltração; nos demais grupos testados, não houve diferença estatisticamente significativa.

Ferrari e Garcia-Godoy (2002), ao estudarem a capacidade de selamento da nova geração

de sistemas adesivos-materiais restauradores colocados em dentes vitais, relataram que o método mais fácil e mais rápido para avaliar a infiltração envolve a exposição das amostras à solução corante, e posterior visualização através de secções sob uma luz microscópica. A maioria dos estudos utiliza o azul de metileno, fucsina básica e nitrato de prata em diferentes concentrações. As principais desvantagens dessa técnica são: ser, geralmente, determinada com um sistema de escore de graus de infiltração; sua avaliação é subjetiva. Um outro problema associado é a possibilidade de manchamento da restauração, causando falsos resultados. Em um dos métodos empregados, o dente é imerso na solução de nitrato de prata a 50% e o espécime é permitido reagir com uma solução reveladora fotográfica.

Li; Burrow; Tyas (2002) compararam a nanoinfiltração associada com espécimes polidos e fraturados e avaliaram os efeitos da termociclagem na nanoinfiltração. Primeiramente, fatias de dentina foram expostas em terceiros molares extraídos e aderidas com um dos sistemas adesivos (PermaQuick e Prime&Bond NT), de acordo com as instruções dos fabricantes. As amostras foram armazenadas em água por 24h e, concluído esse período, foi realizado o acabamento e polimento. Os espécimes foram isolados e imersos em solução de nitrato de prata a 50% por 24h e preparados para observação no microscópio eletrônico de emissão. Os autores também prepararam 72 cavidades classe V em 36 terceiros molares, nas superfícies vestibular e lingual. Os espécimes foram tratados com um dos sistemas adesivos descritos anteriormente, e restaurados com a resina composta Silux (3M). Após o armazenamento em água por 24h, os espécimes foram, aleatoriamente, subdivididos em 4 grupos, de acordo com os testes de termociclagem empregados:

- a) subgrupo 1: não foi realizada a termociclagem;
- b) subgrupo 2: termociclagem de 5 e 45°C ( $\pm 2$ ) por 500 ciclos;
- c) sub-grupo 3: termociclagem de 5 e 55°C ( $\pm 2$ ) por 500 ciclos;

d) sub-grupo 4: termociclagem de 5 e 55°C ( $\pm 2$ ) por 1500 ciclos.

Concluída a termociclagem, os espécimes também foram imersos em solução de nitrato de prata a 50%. Foi feito o seccionamento dos dentes e preparo para observação no microscópio eletrônico de emissão. Os autores concluíram, com esse estudo, que a termociclagem, com regimes de diferentes temperaturas e números de ciclos não afetaram a nanoinfiltração dos sistemas adesivos, sem diferença significativa entre os diferentes tratamentos e o grupo controle.

Cardoso; Pereira; Veronezi (2003) avaliaram a influência do número de ciclos no processo de ciclagem térmica para o estudo da microinfiltração marginal de restaurações de resina composta. Foram preparadas 40 cavidades em pré-molares humanos, localizadas totalmente em dentina. Cada dente recebeu uma cavidade na face vestibular e lingual e, em seguida, foi restaurado com Single bond e a resina Z-100, de acordo com as instruções dos fabricantes. Os dentes foram divididos em 4 grupos de acordo com o número de ciclos previamente estabelecidos para cada grupo (G1- grupo controle, G2 – submetido a 100 ciclos, G3- submetido a 200 ciclos e G4 – submetido a 1000 ciclos), passando por banhos com temperaturas entre 5°C e 55°C, totalizando 30s para cada ciclo. Em seguida, os dentes permaneceram imersos em azul de metileno a 2% por 24h a 37°C e, então, foram lavados em água corrente por 6h. Os dentes foram seccionados e avaliados pelo método qualitativo, usando escores pré-estabelecidos de 0 a 4, de acordo com a penetração do corante. Depois de avaliados, os espécimes foram submetidos ao teste não paramétrico de Kruskal-Wallis e não houve diferença estatisticamente significativa entre o grupo controle (G1) e os grupos submetidos à ciclagem térmica (G2, G3 e G4).

# Proposição

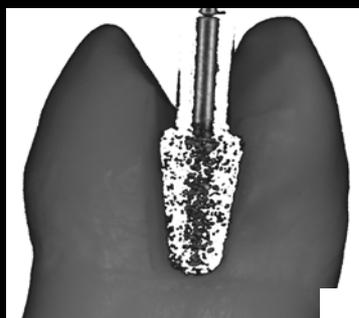


### **3 PROPOSIÇÃO**

Este trabalho teve como objetivos:

- 1) Comparar a efetividade de diferentes métodos de remoção do excesso de cimento resinoso em inlays de resina composta.
- 2) Avaliar a influência das diferentes técnicas de remoção do excesso de cimento resinoso na infiltração marginal em restaurações indiretas de resina composta (inlays).

# Material e métodos



#### 4 MATERIAL E MÉTODOS

Esta pesquisa foi desenvolvida após aprovação do projeto (227/2002), submetido ao Comitê de Ética em Pesquisa com Seres Humanos, da Universidade Federal de Santa Catarina. Inicialmente, foi realizado um estudo piloto, com uma amostra reduzida, para padronizar e verificar a viabilidade da metodologia empregada.

Quarenta pré-molares humanos (FIG. 1), hígidos, extraídos por razões ortodônticas e armazenados em água à temperatura ambiente, foram selecionados para a presente pesquisa. Inicialmente, os espécimes foram limpos com pedra-pomes e água, utilizando uma taça de borracha em baixa rotação. Em seguida, cada espécime foi inspecionado com uma lupa Bio-Art-4 com aumento de 4x (Bio-Art Equipamento Odontológico Ltda., São Carlos, São Paulo), com o objetivo de excluir aqueles que apresentaram fendas, trincas ou outras anomalias que comprometeriam os resultados.



Figura 1 – Pré-molares, hígidos, selecionados para o estudo.

Os dentes foram divididos de acordo com o tamanho médio das coroas e montados em um

manequim odontológico P-60 (P-Oclusal Produtos Odontológicos Ltda., São Paulo, Brasil), com a finalidade de simular as condições da cavidade oral, reproduzindo, dessa forma, os pontos de contato e as dificuldades naturais de acesso às áreas interproximais. Para a montagem, as raízes dos pré-molares superiores e inferiores artificiais do manequim foram moldadas com silicona de adição (Express<sup>TM</sup>STD - 3M do Brasil Ltda. Produtos Dentários, Sumaré, São Paulo), sendo posteriormente procedido o vazamento com resina acrílica e o dente natural selecionado, conseguindo, assim, o posicionamento do dente natural pela raiz (FIG. 2), deixando-os possibilitados para encaixe adequado no manequim (FIG. 3).



Figura 2 – Adaptação da raiz do dente natural com resina acrílica para encaixe no manequim.



Figura 3 – Aspecto do dente montado no manequim, previamente, ao preparo.

#### **4.1 Preparo cavitário e procedimentos restauradores**

Dando seqüência, foram confeccionadas duas cavidades ocluso-proximais (mésio-oclusal e disto-oclusal), separadas por cerca de 1,5mm de estrutura dental remanescente.

O preparo das cavidades foi realizado em alta rotação e com refrigeração ar/água, utilizando pontas diamantadas 3131, tronco-cônicas com extremidade arredondada (Microdont, São Paulo, SP, Brasil) (FIG. 4a), sendo substituídas a cada 5 preparos. O preparo foi iniciado pela face oclusal, acompanhando o sulco principal, resultando em uma profundidade de 1,5mm e uma largura de istmo de, aproximadamente, um terço da distância intercuspídea. Essa medida foi obtida através de medições com paquímetro eletrônico digital (Série 727, Starrett Industria e Comércio Ltda, Itu, SP, Brasil). A partir da crista marginal foi iniciada a confecção das caixas mesial e distal, e o preparo estendido até a JAC (FIG. 4b), resultando em caixas proximais com profundidade de 1,5mm e com largura inicial semelhante a oclusal. Posteriormente, a caixa proximal foi estendida para vestibular e palatal, até a obtenção das dimensões correspondentes a um terço da distância vestibulo-palatal, na linha do equador dentário, verificadas com o auxílio do paquímetro. Dessa forma, foram obtidas cavidades proporcionais ao volume dos dentes. O acabamento dos preparos cavitários foi realizado com as pontas diamantadas nº 3131F e 3131FF (Microdont, São Paulo, SP, Brasil) (Fig. 5a e 5b).

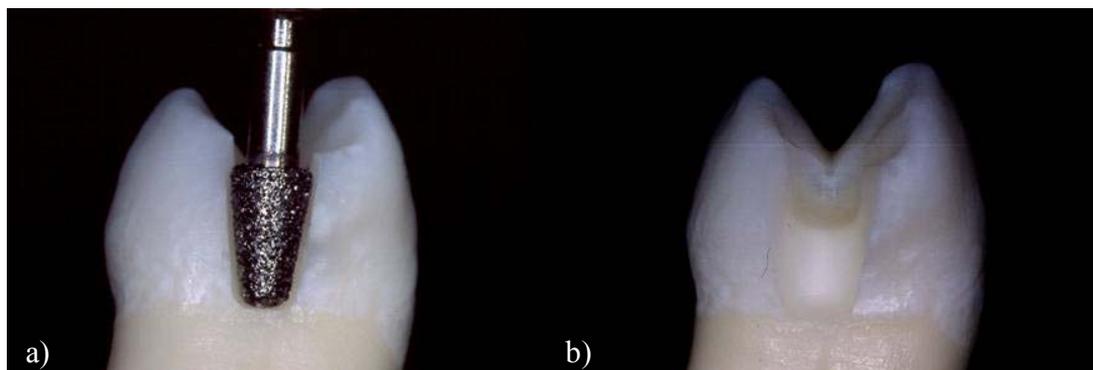


Figura 4 – a) preparo cavitário classe II realizado com a ponta diamantada 3131; b) detalhe da margem gengival no limite da junção amelo-cementária.

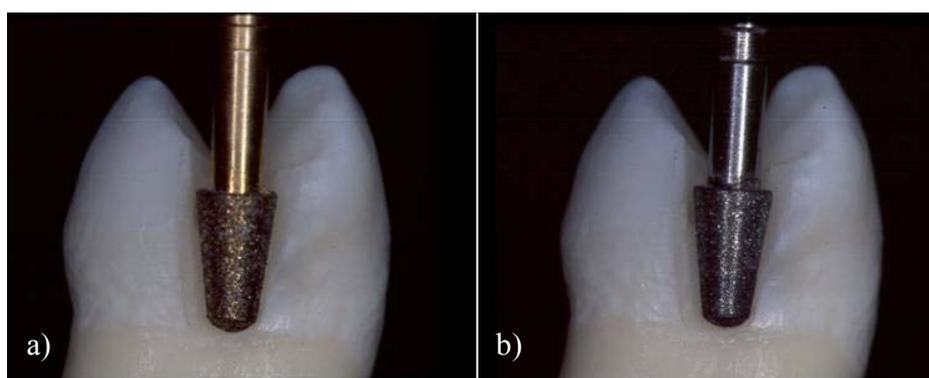


Figura 5 – a) acabamento do preparo com a ponta diamantada 3131F; b) com a ponta diamantada 3131FF.

Concluído o preparo cavitário, foi executada a moldagem, do conjunto dentes natural e artificial, pela técnica única com as pastas de viscosidades alta e baixa da silicona de adição (Express<sup>TM</sup> STD - 3M do Brasil Ltda. Produtos dentários, Sumaré - São Paulo). Após a presa, procedeu-se o vazamento com gesso pedra especial Vel-Mix Stone (Kerr Corporation, EUA).

As restaurações indiretas foram confeccionadas com resina composta Solidex (Shofu), na cor A<sub>3</sub> (FIG. 6), sobre modelo de gesso obtido (FIG. 7), conforme as instruções do fabricante.

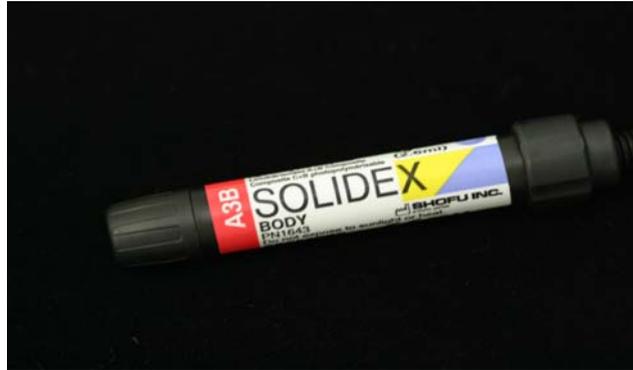


Figura 6 – Resina composta Solidex (Shofu) usada para a confecção das restaurações.



Figura 7 – Inlays confeccionados sobre o modelo de gesso.

## 4.2 Cimentação

Os dentes foram divididos, aleatoriamente, em 4 grupos de 10 elementos, de acordo com a técnica de remoção do excesso de cimento resinoso.

Os inlays de resina composta (Fig. 8) foram cimentados com o cimento resinoso de polimerização dual Variolink<sup>®</sup> II (Ivoclar Vivadent, Schaan, Leichtenstein). Antes da cimentação,

as superfícies internas das restaurações foram jateadas com óxido de alumínio com granulação de 50 $\mu$ m, utilizando-se para este procedimento o Microetcher (Danville) (FIG. 9a). Posteriormente, as superfícies internas das restaurações foram silanizadas com Monobond-S (Ivoclar Vivadent, Schaan, Leichtenstein), aplicado em uma fina camada com um pincel descartável por 60s, seguido de um leve jato de ar (FIG. 9b).



Figura 8– Exemplo de 2 Inlays finalizados (fotografados sobre um espelho), previamente à etapa de cimentação.

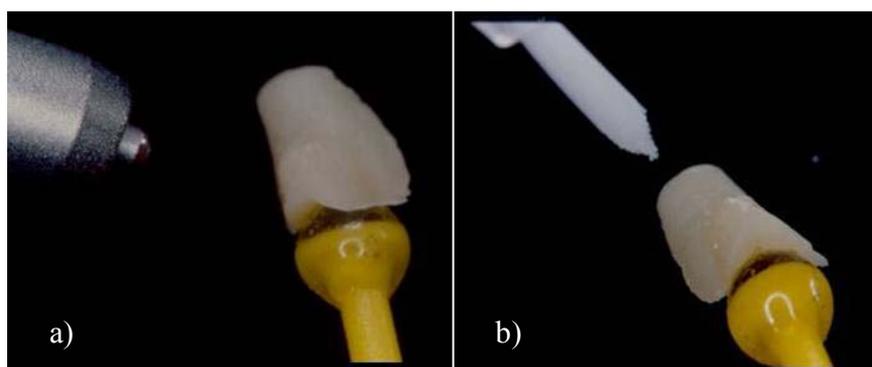


Figura 9 – a) aplicação do microetcher na superfície interna da peça; b) aplicação do silano na parte interna da peça.

O preparo da superfície dental para a cimentação foi realizado através de limpeza com pedras-pomes e água com escova de Robinson. Em seguida, a cavidade foi lavada e seca com ar. O condicionamento ácido foi executado com gel de ácido fosfórico a 37% (Total Etch, Ivoclar Vivadent, Schaan, FL 9494, Leichtenstein), aplicado sobre as margens de esmalte e dentina nas caixas mesial e distal por 15s (FIG. 10a). Posteriormente, as áreas condicionadas foram lavadas com spray de ar/água por 10s e os excessos de umidade removidos com bolinha de algodão. Os procedimentos de adesão e cimentação, propriamente ditos, foram primeiramente executados na cavidade mesial, em todos os grupos. O sistema adesivo Excite DSC Soft-Touch<sup>TM</sup> (Ivoclar Vivadent, Schaan, Leichtenstein) foi aplicado no substrato dental (FIG. 10b) e na parte interna da peça (FIG. 10c). Após aplicação, um leve jato de ar foi acionado, por 10s, para que ocorresse a evaporação do excesso de solvente. Não foi realizada a fotopolimerização, seguindo as recomendações do fabricante.

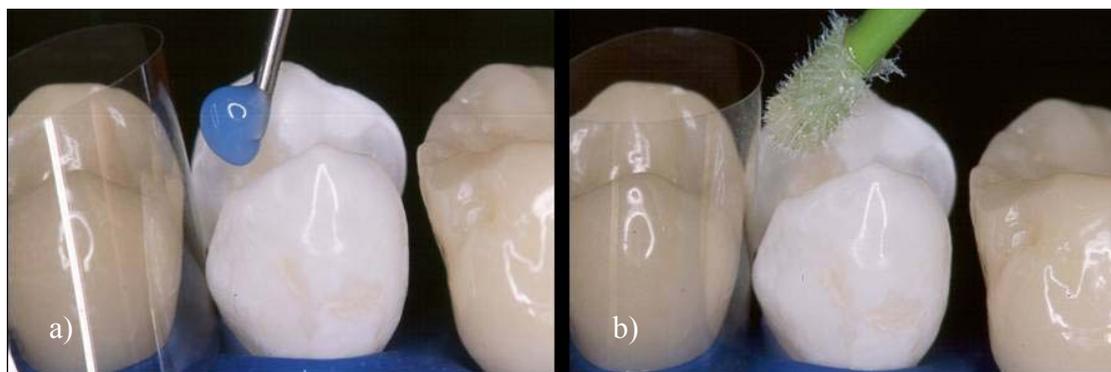


Figura 10 – a) condicionamento do preparo cavitário com ácido fosfórico a 37% durante 15 segundos; b) aplicação do sistema adesivo Excite DSC na estrutura dental.



Figura 10 – c) aplicação do sistema adesivo na superfície interna da peça.

Os inlays de resina composta foram cimentados com o cimento resinoso Variolink<sup>®</sup> II (Ivoclar Vivadent, Schaan, FL 9494, Leichtenstein) nas cores transparente para a pasta catalisadora e A3 para a pasta base (FIG. 11). O cimento foi dispensado em quantidades iguais de pasta base e catalisadora (proporção 1:1) sobre uma placa de vidro e misturado por 10s. Após a mistura, uma camada uniforme de cimento foi aplicada na superfície interna da peça e nas paredes do preparo cavitário com uma espátula, a fim de evitar a formação de porosidades ou bolhas. As peças foram posicionadas com o auxílio de aplicadores VivaStick (Ivoclar Vivadent, Schaan, FL 9494, Leichtenstein) e pressionadas com um brunidor, favorecendo o escoamento do cimento em toda margem. O excesso grosseiro de cimento na face oclusal de todos os grupos foi removido com um pincel, enquanto que nas faces proximais foi removido de acordo com os grupos pesquisados.

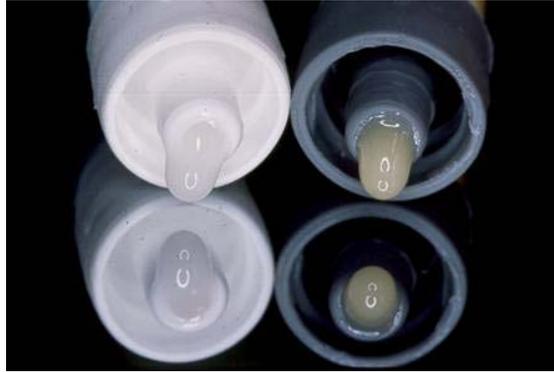


Figura 11 – Cimento resinoso de polimerização dual (Variolink II).

No grupo 1A, após posicionamento da peça na caixa mesial, procedeu-se uma pré-polimerização por 5s, seguida da remoção do excesso de cimento com fio dental Super Floss (Oral B), no sentido ocluso-gengival e vestibulo-lingual. Concluída essa etapa, foi realizada a cimentação da caixa distal (grupo 1B). Com a peça mantida sob pressão, o excesso de cimento resinoso foi removido com fio dental Super Floss, empregando os mesmos movimentos realizados para a cimentação da caixa mesial, porém, sem a execução de uma fotopolimerização inicial (FIG. 12).



Figura 12 – Remoção do excesso de cimento resinoso com fio dental, sem a execução de uma fotopolimerização inicial (grupo 1B).

No grupo 2A e B, foram realizados os mesmos procedimentos de cimentação executados no grupo 1A e B, respectivamente, diferenciando, apenas, o instrumento utilizado para a remoção do excesso de cimento resinoso, sendo empregado uma sonda exploradora, com movimento ocluso-cervical (FIG. 13).



Figura 13 – Remoção do excesso de cimento resinoso com sonda exploradora, sem fotopolimerização inicial (grupo 2B).

No grupo 3A, a peça foi levada em posição, pressionada e uma pré-polimerização de 10s foi realizada na caixa mesial. Em seguida, foi executada a cimentação na caixa distal (grupo 3B), executando uma fotopolimerização de 5s. Dessa forma, as caixas mesial e distal foram fotopolimerizadas por 15 e 5s, respectivamente. O excesso de cimento foi removido, inicialmente, na caixa mesial, e, posteriormente, na caixa distal, empregando em ambas as faces uma lâmina diamantada monofacetada 1L do sistema EVA (KaVo), no sentido vestibulo-lingual (FIG. 14).

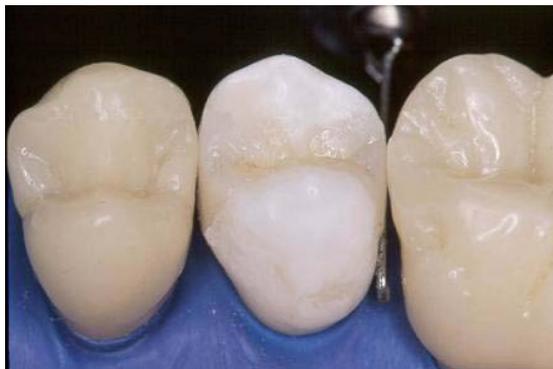


Figura 14 – Remoção do excesso de cimento resinoso com o sistema EVA, após uma fotopolimerização de 5s (grupo 3B).

No grupo 4A e B, foram desenvolvidos os mesmos procedimentos executados no grupo 3A e B, respectivamente, diferenciando, apenas o instrumento utilizado para a remoção do excesso de cimento resinoso, sendo empregado nesse grupo um aparelho de ultra-som Jet-Sonic (Gnatus, Ribeirão Preto, São Paulo), utilizando uma ponta 10P (137610, CE 0459), no sentido ocluso-cervical (FIG. 15) (QUADRO 1).



Figura 15 – Remoção do excesso de cimento resinoso com ultra-som após uma fotopolimerização de 5s (grupo 4B)

<i>Grupo</i>	<i>Instrumento de remoção</i>	<i>Momento da remoção</i>
Grupo 1	Fio dental	1A - Mesial – após pré-polimerização de 5s
		1B - Distal – antes da polimerização
Grupo 2	Sonda exploradora	2A - Mesial – após pré-polimerização de 5s
		2B - Distal – antes da polimerização
Grupo 3	Sistema EVA	3A - Mesial – após pré-polimerização de 15s
		3B - Distal – após pré-polimerização de 5s
Grupo 4	Ultra-som	4A - Mesial – após pré-polimerização de 15s
		4B - Distal – após pré-polimerização de 5s

Quadro 1 – Síntese das técnicas empregadas para a remoção do excesso de cimento resinoso.

Após a remoção do excesso de cimento, visível a olho nu, em todos os grupos, foi aplicado, sobre as margens da restauração, um gel de glicerina (Liquid Strip, Ivoclar Vivadent, Schaan, Leichtenstein). Em seguida, complementou-se a fotopolimerização por 60 s em cada face da restauração (Fig. 16).

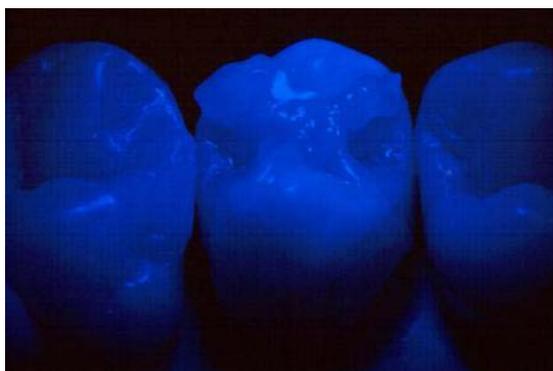


Figura 16 – Fotopolimerização da restauração por 60s em cada face.

Previamente ao acabamento e polimento, os corpos-de-prova foram removidos do manequim e submetidos a uma análise, realizada por 2 avaliadores independentes, em microscópio óptico com uma lente de aumento (4X), para visualização e registro da presença ou não do excesso de cimento resinoso nas margens cervicais da restauração. Os dentes foram posicionados, na base do microscópio, de forma que a face lingual ou palatal ficasse voltada para o examinador.

Feitos os registros, e após um período de armazenamento dos corpos de prova em água a 37°C por 24h, numa estufa calibrada, pertencente ao Laboratório de Pesquisa do Departamento de Estomatologia da Universidade Federal de Santa Catarina, os dentes foram reposicionados no manequim para execução do acabamento e polimento, com discos seqüenciais Sof-Lex Pop-On

(3M do Brasil Ltda. Produtos Dentários, Sumaré – São Paulo) (FIG. 17a), nas faces livres, e tiras de lixa para acabamento (3M do Brasil Ltda. Produtos Dentários, Sumaré – São Paulo) nas margens proximais (FIG. 17b). Posteriormente, foi utilizada a pasta de polimento para resina (Enamelize - Cosmedent, Inc. Chicago, IL EUA) aplicada com escova de Robinson montada em um micromotor.

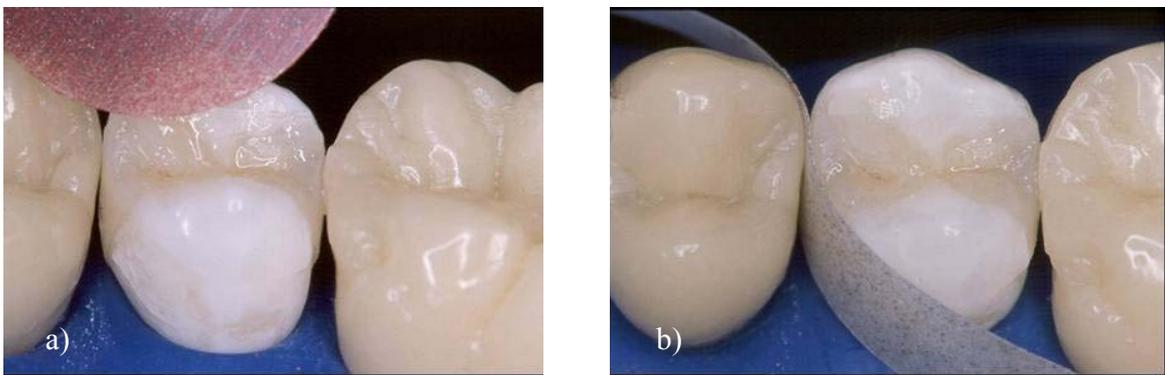


Figura 17 – a) acabamento e polimento com discos abrasivos, nas margens livres; e b) com tiras de lixa, nas margens proximais.

### 4.3 Hidratação

Concluída a cimentação das peças (FIG. 18), todos os espécimes foram armazenados em água à 37°C durante 1 semana, para que a resina composta sofresse o processo de sorção de água (DORMOIS *et al.*, 1982; RETIEF, 1991; HASANREISOGLU *et al.*, 1996; BECKER, 2002) até o momento da ciclagem térmica.



Figura18 – Aspecto final dos inlays cimentados.

#### **4.4 Ciclagem térmica**

A termociclagem foi realizada em uma máquina específica para essa finalidade (Ética Equipamento Científicos S/A, São Paulo, Brasil), pertencente ao Laboratório de Pesquisa do Departamento de Estomatologia da Universidade Federal de Santa Catarina. Após a remoção da resina acrílica das raízes, os dentes foram colocados em meias de diferentes cores, visando discernir os grupos. Os corpos de prova foram colocados no recipiente móvel da máquina, alternando em banhos de 5°C ( $\pm 2$ ) e 55°C ( $\pm 2$ ), totalizando 500 ciclos. Os dentes permaneceram 30s em cada banho com um tempo de transferência de 3s, perfazendo um ciclo em 66s.

#### **4.5 Impermeabilização**

Após ciclagem térmica, as amostras foram secas em papel toalha e os forames apicais das superfícies radiculares vedados com uma camada de Araldite (Brascola Ltda, São Bernardo do

Campo, SP, Brasil) (FIG. 19a). Em seguida, foram aplicadas 3 camadas de esmalte cosmético Risque (Niasi S/A, Taboão da Serra, SP, Brasil) de cores diferentes, para distinguir os grupos (grupo 1, azul; grupo 2, rosa; grupo 3, vermelho; e grupo 4, vinho) (FIG. 19b). Os limites das restaurações nas faces mesial, distal e oclusal foram respeitados em torno de 2mm do contorno da cavidade.

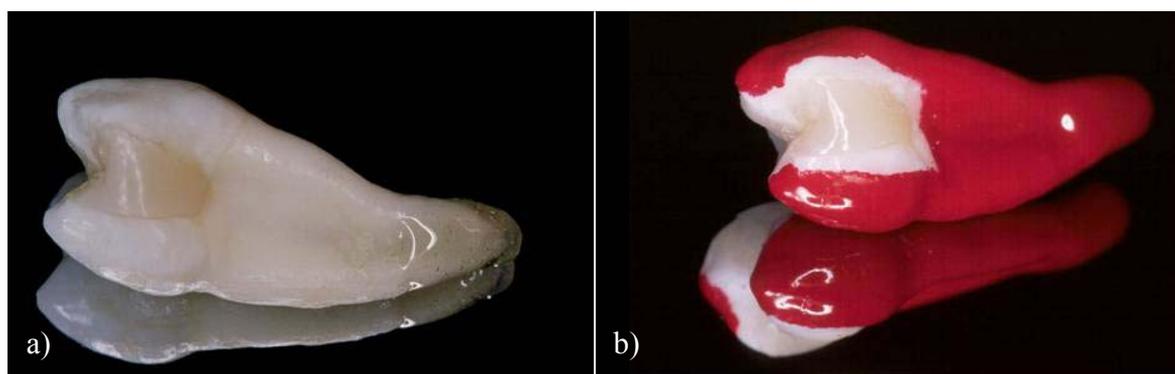


Figura 19 – a) vedamento dos ápices com Araldite de presa rápida; b) impermeabilização do dente com duas camadas de esmalte de unha, exceto 2mm do contorno da restauração.

#### 4.6 Infiltração

Dando prosseguimento, os espécimes foram submetidos ao teste de microinfiltração marginal. As amostras foram imersas em solução de nitrato de prata a 50%, permanecendo em ambiente escuro por 4h. Em seguida, foram lavadas em água corrente e expostas à solução reveladora radiográfica (Kodak), por um período de 6h. Concluído esse período, as amostras foram removidas da solução reveladora, escovadas com água e detergente, e expostas à lâmpada “Photoflood” (G.E do México S.A.) de 250 watts, por 4h, para revelação e completa redução dos íons prata da solução de nitrato de prata (RETIEF, 1991; BECKER, 2002) (Fig. 20).



Figura 20 – Aspecto do espécime após a imersão em solução de nitrato de prata 50% por 4h.

#### 4.7 Seccionamento

Os corpos de prova foram fixados, por sua porção radicular, com godiva de baixa fusão, levados à máquina de corte (Isomet 1000-Buehler, Lake Bluff, Illinois, USA) (FIG. 21) e seccionados longitudinalmente no centro da restauração, no sentido mésio-distal, utilizando um disco diamantado (Diamond Wafering blade, Buehler, Lake bluff, Illinois, USA) refrigerado com água, em velocidade estável.



Figura 21 – Máquina para seccionamento dos espécimes.

#### 4.8 Avaliação da microinfiltração

As superfícies seccionadas de cada dente foram avaliadas sob um microscópio com lente de aumento 4X. Para avaliação das faces, foi selecionada a hemi-secção que apresentou o maior grau de infiltração. Dois examinadores, previamente orientados, por meio de um desenho esquemático com os escores de infiltração, avaliaram a extensão do traçador, registrando os resultados de acordo com a seguinte escala ordinal:

0 – nenhuma infiltração (FIG. 22a).

1 – infiltração estendendo-se até metade da parede gengival (FIG. 22b).

2 – infiltração estendendo-se em toda parede gengival até o ângulo axio-gengival (FIG. 22c).

3 – infiltração estendendo-se na parede axial (FIG. 22d).

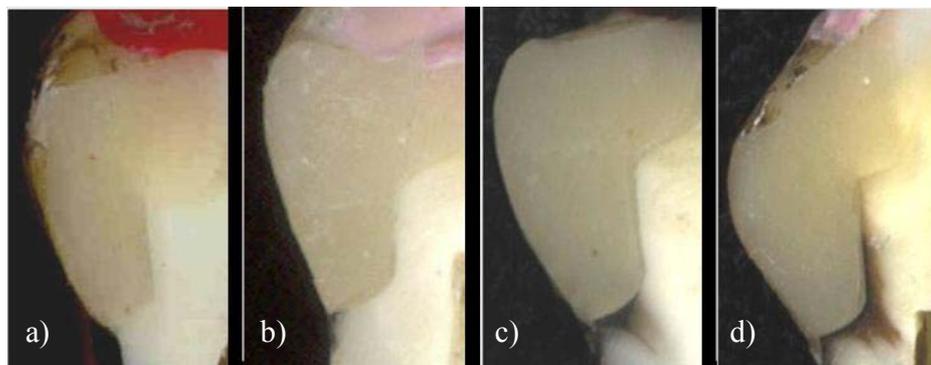
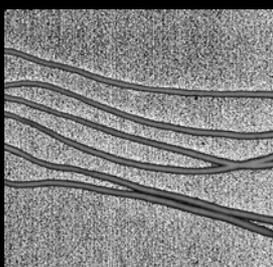


Figura 22 – Avaliação do grau de microinfiltração: a) escore 0; b) escore 1; c) escore 2; d) escore 3.

#### **4.9 Análise Estatística**

Os resultados foram tabulados e submetidos à análise estatística, utilizando testes estatísticos de análise de variância, não paramétricos, Kruskal-Wallis e Wilcoxon, que possibilitaram a interpretação dos resultados.

# Resultados



## 5 RESULTADOS

Os resultados deste trabalho, de acordo com análise exploratória dos dados, são apresentados em forma de gráficos e tabelas, divididos em três partes:

1. Avaliação da proporção do excesso de cimento.
2. Análise da microinfiltração marginal.
3. Relação entre a presença do excesso de cimento e a microinfiltração marginal.

### 5.1. Avaliação da proporção do excesso de cimento

#### 5.1.1 Análise da proporção da presença de excesso de cimento resinoso entre os 4 grupos.

Inicialmente foi realizada a avaliação da proporção da presença do excesso de cimento entre os 4 grupos. A hipótese de nulidade testada foi de que não existiria diferença entre as técnicas de remoção. E a hipótese alternativa foi de que haveria diferença entre os grupos.

Tabela 1– Número de espécimes, presença de excesso de cimento e a respectiva proporção, para cada grupo avaliado.

Grupo	Total Amostra	Característica observada: presença de excesso de cimento	
		Presença	Proporção
Grupo1	20	1	5,00
Grupo2	20	3	15,00
Grupo3	20	6	30,00
Grupo4	20	10	50,00

OBS: grupos ligados significam não rejeição à hipótese de igualdade de proporções.

De acordo com o teste de proporção, o grupo 1 (fio dental) foi diferente estatisticamente dos grupos 3 (sistema EVA) e 4 (ultra-som). Entretanto, foi igual ao grupo 2 (sonda exploradora), sendo esse, igual estatisticamente ao grupo 3, mas diferente do grupo 4.

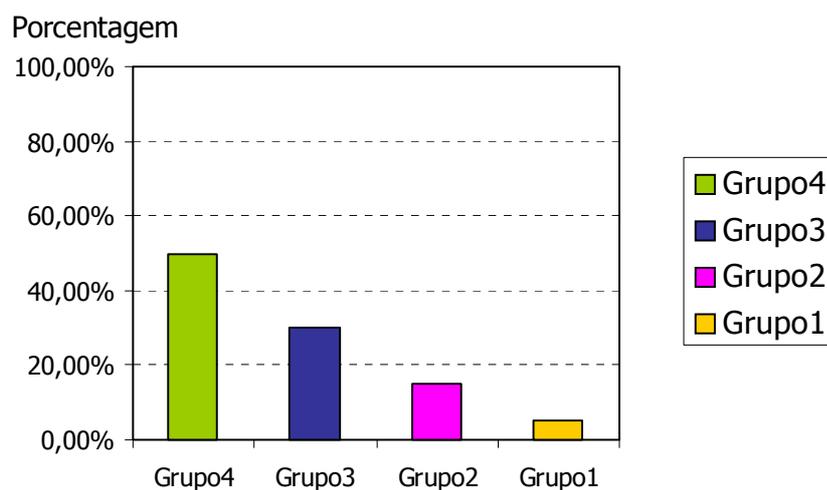


Gráfico 1- Presença de excesso de cimento resinoso nas margens gengivais, entre os 4 grupos.

Após o teste de proporção para comparação entre os grupos, pode-se observar na TAB. 2 os valores do p, com nível de significância de 5%.

Tabela 2– Comparação entre os grupos com relação à técnica de remoção do excesso de cimento.

<b>Tabela: Teste de proporção</b>		
<b>Grupo</b>	<b>Valor de "p"</b>	<b>Resultado</b>
1 e 2	0,3174	Não rejeita H <sub>0</sub>
1 e 3	0,0454	Rejeita H <sub>0</sub>
1 e 4	0,0026	Rejeita H <sub>0</sub>
2 e 3	0,2714	Não rejeita H <sub>0</sub>
2 e 4	0,0454	Rejeita H <sub>0</sub>
3 e 4	0,2000	Não rejeita H <sub>0</sub>

Assim, o teste de proporção para os dados observados, considerando os grupos estudados, teve como resultado as seguintes estatísticas:

- comparando os grupos 1 e 2, a estatística do teste de proporção foi de  $-1,05$  e um valor  $p$  igual a  $0,3174$ , ou seja, a um nível de  $5\%$  de significância, não rejeita a hipótese de igualdade de proporção para os grupos
- comparando os grupos 1 e 3 (e também 1 e 4), a estatística do teste foi de  $-2,08$  e  $-3,19$  e um valor  $p$  menor que  $0,0454$  e menor que  $0,0026$  respectivamente, ou seja, rejeita a hipótese de igualdade de proporção para os grupos
- comparando os grupos 2 e 3, a estatística do teste foi de  $-1,14$  e um valor  $p$  maior que  $0,2714$ , ou seja, não rejeita a hipótese de igualdade de proporção para os grupos
- comparando os grupos 2 e 4, a estatística do teste foi de  $-2,36$  e um valor  $p$  menor que  $0,0454$ , ou seja, rejeita a hipótese de igualdade de proporção para os grupos
- comparando os grupos 3 e 4, a estatística do teste foi de  $-1,29$  e um valor  $p$  igual a  $0,2000$ , ou seja, não rejeita a hipótese de igualdade de proporção para os grupos

#### *5.1.2 Análise da proporção do excesso de cimento comparando os quatro grupos, quando utilizada uma pré-polimerização de 5s.*

Em seguida, foi realizado a análise da proporção do excesso de cimento entre os 4 grupos, quando submetidos à uma pré-polimerização de 5s. O teste de proporção para os dados observados resultou na igualdade entre os grupos.

Tabela 3– Número de espécimes, presença de excesso de cimento e a respectiva proporção, para cada grupo avaliado, quando utilizado um tempo de polimerização de 5s.

Grupo	Total Amostra	Característica observada: presença de excesso de cimento	
		Presença	Proporção
Grupo 1A	10	1	10,00
Grupo 2A	10	1	10,00
Grupo 3B	10	2	20,00
Grupo 4B	10	4	40,00

OBS: grupos ligados significam que não existe diferença estatística significativa.

5.1.3 *Análise da proporção do excesso de cimento resinoso entre os grupos 1 e 2, comparando a face distal (remoção do cimento sem polimerização inicial).*

Tabela 4– Número de espécimes, presença de excesso de cimento e a respectiva proporção, para os grupos 1 e 2 avaliados, quando não empregado uma fotopolimerização prévia

Grupo	Total Amostra	Característica observada: presença de excesso de cimento	
		Presença	Proporção
Grupo 1B	10	0	0,00
Grupo 2B	10	2	20,00

OBS: grupos ligados significam que não existe diferença estatística significativa.

Comparando os grupos 1B e 2B, a estatística do teste foi de  $-1,49$  e um valor p igual a  $0,1336$ , ou seja, não rejeita a hipótese de igualdade de proporção para os grupos.

5.1.4 *Análise da proporção do excesso do agente de cimentação entre os grupos 3 e 4, quando empregado a técnica de remoção do excesso de cimento após uma pré-polimerização de 15s (face mesial).*

Tabela 5– Número de espécimes, presença de excesso de cimento e a respectiva proporção, para os grupos 3 e 4 avaliados, quando utilizado um tempo de polimerização de 15s.

Grupo	Total Amostra	Característica observada: presença de excesso de cimento	
		Presença	Proporção
Grupo 3A	10	4	40,00
Grupo 4A	10	6	60,00

OBS: grupos ligados significam que não existe diferença estatística significativa.

Comparando os grupos 3A e 4A a estatística do teste foi de  $-0,89$  e um valor p maior que  $0,3682$ , ou seja, não existe diferença entre os grupos.

5.1.5 *Análise da proporção do excesso de cimento entre as faces mesial e distal de cada grupo individualmente.*

O teste de proporção para os dados observados quanto à presença de excesso de cimento, comparando as faces (mesial e distal) de cada grupo individualmente, teve como resultado que não há diferença entre as faces em todos os grupos.

Tabela 6– Número de espécimes, presença de excesso de cimento e a respectiva proporção, para o grupo 1, avaliando as faces mesial e distal.

<b>Grupo 1</b>	<b>Total Amostra</b>	<b>Característica observada:</b> presença de excesso de cimento	
		<b>Presença</b>	<b>Proporção</b>
Face Mesial	10	1	10,00
Face Distal	10	0	0,00

OBS: grupos ligados significam que não existe diferença estatística significativa.

Tabela 7– Número de espécimes, presença de excesso de cimento e a respectiva proporção, para o grupo 2, avaliando as faces mesial e distal.

<b>Grupo 2</b>	<b>Total Amostra</b>	<b>Característica observada:</b> presença de excesso de cimento	
		<b>Presença</b>	<b>Proporção</b>
Face Mesial	10	1	10,00
Face Distal	10	2	20,00

OBS: grupos ligados significam que não existe diferença estatística significativa.

Tabela 8– Número de espécimes, presença de excesso de cimento e a respectiva proporção, para o grupo 3, avaliando as faces mesial e distal.

<b>Grupo 3</b>	<b>Total Amostra</b>	<b>Característica observada:</b> presença de excesso de cimento	
		<b>Presença</b>	<b>Proporção</b>
Face Mesial	10	4	40,00
Face Distal	10	2	20,00

OBS: grupos ligados significam que não existe diferença estatística significativa.

Tabela 9– Número de espécimes, presença de excesso de cimento e a respectiva proporção, para o grupo 4, avaliando as faces mesial e distal.

Grupo 4	Total Amostra	Característica observada: presença de excesso de cimento	
		Presença	Proporção
Face Mesial	10	6	60,00
Face Distal	10	4	40,00

OBS: grupos ligados significam que não existe diferença estatística significativa.

## 5.2. Análise da microinfiltração marginal.

### 5.2.1 Análise da microinfiltração marginal considerando todos os grupos.

Tabela 10– Frequência dos valores correspondentes ao grau de penetração do corante e a respectiva mediana por grupo.

Grupo	Total Amostra	Mediana	Frequência Escore							
			0		1		2		3	
			n	%	n	%	n	%	n	%
Grupo 1	20	1,0	7	35,0	4	20,0	5	25,0	4	20,0
Grupo 2	20	0,5	10	50,0	2	10,0	1	5,0	7	35,0
Grupo 3	20	0,0	14	70,0	0	0,0	3	15,0	3	15,0
Grupo 4	20	1,5	7	35,0	3	15,0	2	10,0	8	40,0

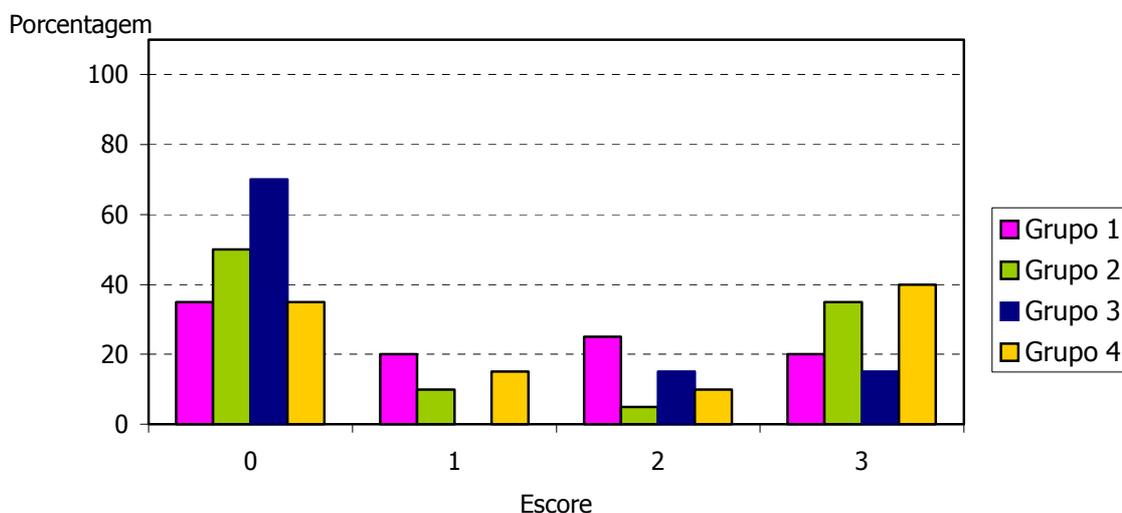


Gráfico 2 – Frequência dos valores correspondentes ao grau de penetração do traçador para todos os grupos estudados.

Para verificar se existia diferença entre os quatro grupos, com relação a microinfiltração, foi aplicado o teste de Kruskal – Wallis para nível de 0,05 (5%) de significância (TAB. 11).

Tabela 11 – Resultado do Teste de Kruskal – Wallis para os quatro grupos.

Grupo	N	Soma de Postos	Esperado sobre $H_0$	Desvio Padrão sobre $H_0$	Média de Postos	Estatística Qui-quadrado	Valor de p	resultado
Grupo 1	20	851,50	810,0	83,56	42,57	4,7322	0,1925	Não Rejeita $H_0$
Grupo 2	20	820,50	810,0	83,56	41,03			
Grupo 3	20	640,50	810,0	83,56	32,03			
Grupo 4	20	927,50	810,0	83,56	46,38			

O resultado mostrou um valor de 4,7322 para o qui-quadrado, com  $p$  igual a 0,1925, demonstrando que não foi possível rejeitar a hipótese de nulidade, ou seja, não há diferença entre os grupos.

### 5.2.2 Análise da microinfiltração marginal considerando todos os grupos e faces.

Tabela 12– Frequência dos valores correspondentes ao grau de penetração do corante e a respectiva mediana por face de todos os grupos.

Grupo e Face	Total Amostra	Mediana	Frequência Escore							
			0		1		2		3	
			n	%	n	%	n	%	n	%
G1-Distal	10	2,0	1	10,0	3	30,0	4	40,0	2	20,0
G1-Mesial	10	0,0	6	60,0	1	10,0	1	10,0	2	20,0
G2-Distal	10	0,5	5	50,0	1	10,0	0	0,0	4	40,0
G2-Mesial	10	0,5	5	50,0	1	10,0	1	10,0	3	30,0
G3-Distal	10	0,0	6	60,0	0	0,0	1	10,0	3	30,0
G3-Mesial	10	0,0	8	80,0	0	0,0	2	20,0	0	0,0
G4-Distal	10	2,5	3	30,0	1	10,0	1	10,0	5	50,0
G4-Mesial	10	1,0	4	40,0	2	20,0	1	10,0	3	30,0

Para verificar se existia influência da presença de excesso de cimento resinoso com relação à microinfiltração, considerando todos os grupos e faces foi aplicado o teste de Kruskal-Wallis com nível de 0,05 (5%) de significância. A hipótese de nulidade testada foi de que não existiria diferença entre os grupos e as faces. E a hipótese alternativa foi de que haveria diferença.

Tabela 13 – Resultado do Teste de Kruskal-Wallis para os grupos e as faces, relacionado à microinfiltração marginal.

Grupo	N	Soma de Postos	Esperado sobre $H_0$	Desvio Padrão sobre $H_0$	Média de Postos	Estatística Qui-quadrado	p-value	resultado
G1-Mesial	10	352,0	405,0	64,05	35,20	9,1534	0,2418	Não rejeita $H_0$
G2-Mesial	10	402,0	405,0	64,05	40,20			
G3-Mesial	10	262,0	405,0	64,05	26,20			
G4-Mesial	10	425,5	405,0	64,05	42,55			
G1-Distal	10	499,5	405,0	64,05	49,95			
G2- Distal	10	418,5	405,0	64,05	41,85			
G3-Distal	10	378,5	405,0	64,05	37,85			
G4- Distal	10	502,0	405,0	64,05	50,20			

De acordo com o resultado, não existe diferença entre os grupos e as faces. Os grupos e as faces consideradas apresentam o mesmo efeito observando os escores atribuídos.

*5.2.3 Análise da microinfiltração comparando as faces correspondentes ao tempo de remoção do excesso de cimento após 5s de fotopolimerização, de todos os grupos.*

Tabela 14– Frequência dos valores correspondentes ao grau de penetração do corante e a respectiva mediana por grupo, quando utilizada uma fotopolimerização de 5s.

Grupo	Total Amostra	Mediana	Frequência Escore							
			0		1		2		3	
			n	%	n	%	n	%	n	%
Grupo 1A	10	0,0	6	60,0	1	10,0	1	10,0	2	20,0
Grupo 2A	10	0,5	5	50,0	1	10,0	1	10,0	3	30,0
Grupo 3B	10	0,0	6	60,0	0	0,0	1	10,0	3	30,0
Grupo 4B	10	2,5	3	30,0	1	10,0	1	10,0	5	50,0

Para verificar se existia diferença entre os 4 grupos foi aplicado o teste de Kruskal – Wallis para nível de 0,05 (5%) de significância (TAB. 15).

Tabela 15 – Resultado do Teste de Kruskal – Wallis para os 4 grupos.

Grupo	N	Soma de Postos	Esperado sobre $H_0$	Desvio Padrão sobre $H_0$	Média de Postos	Estatística Qui-quadrado	Valor de p	resultado
Grupo 1A	10	178,50	205,0	29,39	17,85	2,4898	0,4771	Não Rejeita $H_0$
Grupo 2A	10	202,00	205,0	29,39	20,20			
Grupo 3B	10	190,50	205,0	29,39	19,05			
Grupo 4B	10	249,00	205,0	29,39	24,90			

O resultado mostrou um valor de 2,4898 para o qui-quadrado, com  $p$  igual a 0,4771, desconsiderando, portanto, a hipótese alternativa de que existiria diferenças entre as 4 condições experimentais.

#### 5.2.4 Análise da microinfiltração marginal entre os grupos 1 e 2, comparando a face distal (remoção do cimento sem polimerização prévia).

Tabela 16– Frequência dos valores correspondentes ao grau de penetração do corante e a respectiva mediana para os grupos 1 e 2, quando não empregada uma fotopolimerização prévia.

Grupo	Total Amostra	Mediana	Frequência Escore							
			0		1		2		3	
			n	%	n	%	n	%	n	%
Grupo 1B	10	2,0	1	10,0	3	30,0	4	40,0	2	20,0
Grupo 2B	10	0,5	5	50,0	1	10,0	0	0,0	4	40,0

Para verificar se existia diferença entre a face distal dos grupos 1 e 2 foi aplicado o teste de Wilcoxon, com nível de 0,05 (5%) de significância (TAB. 17).

Tabela 17 – Resultado do Teste de Wilcoxon para os grupos 1 e 2.

Grupo	N	Soma de Postos	Esperado sobre $H_0$	Desvio Padrão sobre $H_0$	Média de Postos	Estatística	Valor de p	resultado
Grupo 1B	10	114,0	105,0	12,77	11,40	114,0	0,5138	Não Rejeita $H_0$
Grupo 2B	10	96,0	105,0	12,77	9,60			

O resultado mostrou um valor de 114,0 para o qui-quadrado, com  $p$  igual a 0,5138, demonstrando que não foi rejeitada a hipótese de igualdade entre as faces, considerando os grupos

1 e 2.

5.2.5 *Análise da microinfiltração entre os grupos 3 e 4, quando empregada a técnica de remoção após uma pré-polimerização de 15s (face mesial).*

Tabela 18– Frequência dos valores correspondentes ao grau de penetração do corante e a respectiva mediana para os grupos 3 e 4, quando empregada uma fotopolimerização de 15s.

Grupo	Total Amostra	Mediana	Frequência Escore							
			0		1		2		3	
			n	%	n	%	n	%	n	%
Grupo 3A	10	0,0	8	80,0	0	0,0	2	20,0	0	0,0
Grupo 4A	10	1,0	4	40,0	2	20,0	1	10,0	3	30,0

Para verificar se existia diferença entre a face mesial dos grupos 3 e 4 foi aplicado o teste de Wilcoxon, com nível de 0,05 (5%) de significância (TAB. 19).

Tabela 19 – Resultado do Teste de Wilcoxon para os grupos 3 e 4.

Grupo	N	Soma de Postos	Esperado sobre $H_0$	Desvio Padrão sobre $H_0$	Média de Postos	Estatística	Valor de p	resultado
Grupo 3	10	84,0	105,0	11,67	8,40	84,0	0,0951	Não Rejeita $H_0$
Grupo 4	10	126,0	105,0	11,67	12,60			

O resultado mostrou um valor de 84,0 para o quiquadrado, com  $p$  igual a 0,0951, demonstrando que não foi rejeitada a hipótese de igualdade entre as faces distais dos grupos 3 e 4.

### 5.2.6 Análise da microinfiltração das faces, avaliando os grupos individualmente.

Para verificar se existia diferença entre as faces mesial e distal, de cada grupo individualmente, foi aplicado o teste de Wilcoxon para cada grupo estudado, com nível de 0,05 (5%) de significância. A hipótese de nulidade testada foi de que não existiria diferença entre as faces. E a hipótese alternativa foi de que haveria diferença.

Tabela 20 – Resultado do Teste de Wilcoxon para o grupo 1, relacionado às faces mesial e distal.

<b>Grupo 1</b>	<b>N</b>	<b>Soma de Postos</b>	<b>Esperado sobre H<sub>0</sub></b>	<b>Desvio Padrão sobre H<sub>0</sub></b>	<b>Média de Postos</b>	<b>Estatística</b>	<b>Valor de p</b>	<b>resultado</b>
Face Mesial	10	84,50	105,0	12,74	8,45	84,50	0,1330	Não Rejeita H <sub>0</sub>
Face Distal	10	125,50	105,0	12,74	12,55			

Tabela 21 – Resultado do Teste de Wilcoxon para o grupo 2, relacionado às faces mesial e distal.

<b>Grupo 2</b>	<b>N</b>	<b>Soma de Postos</b>	<b>Esperado sobre H<sub>0</sub></b>	<b>Desvio Padrão sobre H<sub>0</sub></b>	<b>Média de Postos</b>	<b>Estatística</b>	<b>Valor de p</b>	<b>resultado</b>
Face Mesial	10	103,0	105,0	12,07	10,30	103,0	0,9024	Não Rejeita H <sub>0</sub>
Face Distal	10	107,0	105,0	12,07	10,70			

Tabela 22 – Resultado do Teste de Wilcoxon para o grupo 3, relacionado às faces mesial e distal.

<b>Grupo 3</b>	<b>N</b>	<b>Soma de Postos</b>	<b>Esperado sobre H<sub>0</sub></b>	<b>Desvio Padrão sobre H<sub>0</sub></b>	<b>Média de Postos</b>	<b>Estatística</b>	<b>Valor de p</b>	<b>resultado</b>
Face Mesial	10	92,0	105,0	10,68	9,20	92,0	0,2563	Não Rejeita H <sub>0</sub>
Face Distal	10	118,0	105,0	10,68	11,80			

Tabela 23 – Resultado do Teste de Wilcoxon para o grupo 4, relacionado às faces mesial e distal.

Grupo 4	N	Soma de Postos	Esperado sobre H <sub>0</sub>	Desvio Padrão sobre H <sub>0</sub>	Média de Postos	Estatística	Valor de p	resultado
Face Mesial	10	95,0	105,0	12,49	9,50	95,0	0,4561	Não Rejeita H <sub>0</sub>
Face Distal	10	115,0	105,0	12,49	11,50			

O teste estatístico de Wilcoxon para os dados observados, comparando as faces (mesial e distal) de cada grupo individualmente, teve como resultado que não há diferença entre as faces em todos os grupos.

### 5.3. Relação entre a presença do excesso de cimento e a microinfiltração marginal.

*5.3.1 Avaliação da relação entre a presença do excesso de cimento e a microinfiltração marginal, considerando todos corpos de prova, independente do grupo.*

Tabela 24 – Frequência dos valores correspondentes ao grau de penetração do traçador, com as respectivas medidas de estatística descritiva por dente, considerando a presença de excesso de cimento.

Excesso	Total Amostra	Mediana	Frequência Escore							
			0		1		2		3	
			n	%	n	%	n	%	n	%
SEM excesso	58	1,0	25	43,1	6	10,3	10	17,2	17	29,3
COM excesso	20	0,0	11	55,5	3	15,0	1	5,0	5	25,0

Para verificar se existe diferença entre os dentes com e sem excesso de cimento, com

relação à microinfiltração, foi realizado o teste de Wilcoxon com nível de 0,05 (5%) de significância (TAB. 25).

Tabela 25 – Resultado do Teste de Wilcoxon para os grupos, relacionado aos espécimes com e sem excesso.

Grupo	N	Soma de Postos	Esperado sobre $H_0$	Desvio Padrão sobre $H_0$	Média de Postos	Estatística Qui-quadrado	Valor de p	resultado
SEM excesso	58	2366,0	2291,0	81,74	40,79	715,0	0,3650	Não rejeita $H_0$
COM excesso	20	715,0	790,0	81,74	35,75			

O resultado mostrou um valor de 715,0 para o qui-quadrado, com  $p$  igual a 0,3650, demonstrando que não foi rejeitada a hipótese de igualdade entre os espécimes com e sem excesso, com relação à microinfiltração.

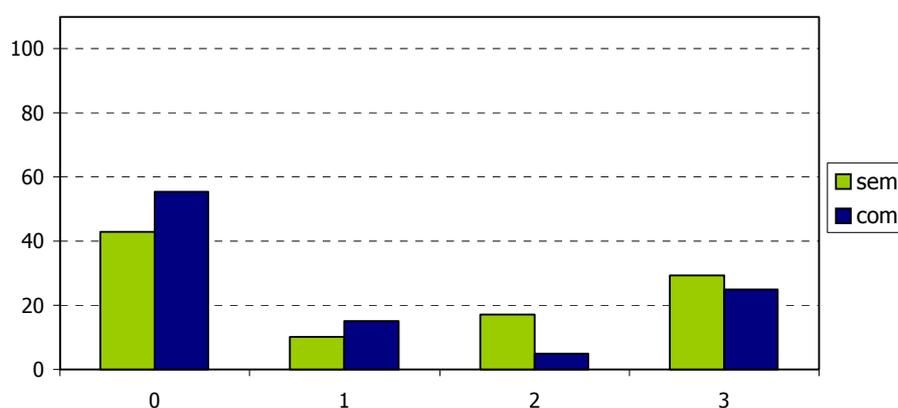


Gráfico 3- Frequência dos valores correspondentes ao grau de penetração do traçador, considerando os espécimes com e sem excesso.

# Discussão



## 6 DISCUSSÃO

As restaurações diretas de resina composta apresentam como principal desvantagem a contração de polimerização, propriedade inerente ao material, sendo uma das grandes causas de insucesso clínico. Sistemas restauradores indiretos de resina composta foram desenvolvidos e, por serem confeccionados e polimerizados extra-oralmente, apresentam uma polimerização mais completa e uniforme, minimizando a contração de polimerização. Entretanto, nesses sistemas há a necessidade da técnica de cimentação, procedimento decisivo para o sucesso de uma restauração indireta, devendo ser realizado com critério.

Os cimentos resinosos de polimerização dual contêm componentes de ativação física e química, sendo os mais recomendados por serem efetivos na cimentação de inlays de resina composta (DIETSCHI *et al.*, 1990; SERRA *et al.* 1996; KUGEL, 1997; ZHUKOVSKY; SETTEMBRINI; EPELBOYM, 1997; PRAKKI; CARVALHO, 2001) e por garantirem adequada polimerização, mesmo em preparos interproximais profundos (LIEBENBERGER, 1999). Os cimentos resinosos possuem a cor muito próxima da estrutura dental natural para proporcionar uma restauração estética. Esse fator, associado com a dificuldade de acesso à superfície proximal e a complexa topografia da superfície radicular na interface coroa-raiz, dificulta a remoção do excesso de cimento (MITCHELL *et al.*, 1999). Diante dessas considerações, a permanência de cimento resinoso nas margens da restauração pode ocorrer, contribuindo para a promoção do processo de doenças cárie e periodontal (LANG; KIEL; ANDERHOLDEN, 1983; PLATT, 1999; TEIXEIRA; ORTEGA; LACERDA, 2002), em virtude da possibilidade de retenção de placa dental. Portanto, a sua remoção é fundamental para a longevidade do tratamento.

Embora diferentes instrumentos sejam indicados e diversos métodos de remoção tenham

sido investigados nenhum tem se mostrado completamente efetivo (MITCHELL *et al.*, 1999). Diante dessas considerações, este estudo foi realizado com o objetivo de testar a efetividade na remoção de excesso do cimento resinoso, empregando 4 técnicas: fio dental, sonda exploradora, sistema EVA e um aparelho de ultra-som, aplicados nas caixas proximais mesial e distal em intervalos de tempos diferentes.

O fio dental é um dispositivo utilizado com eficácia comprovada na remoção mecânica da placa dental interproximal, sendo comercializado com diferentes características: encerado, não encerado, fio, fita dental ou Super Floss. Embora Ong (1990) afirme que um tipo de fio é superior ao outro na remoção da placa bacteriana, outros autores (CARR, RICE; HORTON, 2000) relatam que todos são efetivos em sua função principal. Além de ser empregado como medida preventiva, esse instrumento, dentre outras funções, auxilia durante a cimentação de restaurações indiretas, do tipo inlay, onlay e próteses fixas, removendo o excesso de cimento dos espaços interdentais, sendo recomendado por vários autores (JONES, 1983; LIEBENBERG, 1994; EL-ATTAR, 1995; VIEIRA *et al.*, 1995; ADEPT REPORT, 1996; BUSATO *et al.*, 1996; FRADEANI; BARDUCCI, 1996; ROULET; DEGRANGE, 1996; ZHUKOVSKY; SETTEMBRINI; EPELBOYMB, 1997; COBB; DENEHY; VARGAS, 1998; KOCZARSKI, 1998; JACKSON, 1999; LIEBENBERG, 1999; BLANK, 2000; LOWE; REGO, 2000; MOREIRA JUNIOR, 2000; ROBBINS; FASBINDER; BURGESS, 2000; TOUATI; MIARA; NATHANSON, 2000; BRUCIA, 2001; SMALL, 2001; TERRY, 2001; TERRY; TOUATI, 2001; GOMES, 2002; KIMPARA; VILELLA; ARAÚJO, 2002; WASSEL; BARKER; STEELE, 2002).

Para este estudo foi preconizada a utilização do Super Floss (Oral B), por apresentar uma maior espessura quando comparado aos outros tipos de fio dental, presumindo-se, assim, atuar em uma maior área de superfície, promovendo uma remoção em massa do excesso de cimento resinoso. Ong (1990) afirmou que o Super Floss, por ser mais espesso do que os outros tipos, é

mais difícil de passar entre as áreas de contato dos dentes, fato não observado nesta pesquisa. Entretanto, o autor relatou que quando o Super Floss passou com facilidade nos espaços interdentais, foi mais efetivo que os demais fios testados.

A decisão do movimento de passagem do Super Floss, no sentido ocluso-cervical, recaiu da suposição de que se esse fosse empregado gengivo-oclusalmente poderia acarretar a formação de uma fenda, favorecendo diretamente a microinfiltração marginal.

Na literatura há uma controvérsia com relação ao momento de remoção do excesso de cimento, podendo ser imediatamente após o assentamento da peça (TALEGHANI; LEINFELDER; LANE 1987; JACKSON; FERGUSON, 1990; BUSATO *et al.*, 1996; FRADEANI; BARDUCCI, 1996; ROULET; DEGRANGE, 1996; ZHUKOVSKY; SETTEMBRINI; EPELBOYM, 1997; COBB; DENEHY; VARGAS, 1998; LOWE; REGO, 2000; MOREIRA JUNIOR, 2000; SMALL, 2001; GOMES, 2002; WASSELL; BARKER; STEELE, 2002) ou após uma pré-polimerização de 5s (BRUCCIA, 2001). Segundo Magne e Belser (2003), não se deve utilizar o fio dental nas áreas interproximais, quando o cimento não está polimerizado, pois pode promover trincas, deslocamentos ou remoção da peça do dente. Diante dessas considerações, a efetividade do Super Floss na remoção do excesso de cimento, foi testada neste estudo, após uma pré-polimerização de 5s (grupo 1A) e sem uma fotopolimerização prévia (grupo 1B). De acordo com os resultados, não houve diferença estatística entre os grupos 1A ( $n=1$ ) e 1B ( $n=0$ ), onde  $n$  representa o número de espécimes com excesso de cimento resinoso.

Outro instrumento empregado para a remoção do excesso de cimento resinoso é a sonda exploradora. O explorador dental evoluiu, provavelmente, das sondas usadas pelos romanos. Esses instrumentos foram, em princípio, utilizados para detecção de cáries. Porém, no século 20, tiveram suas indicações ampliadas, tornando-se um instrumento universal com emprego na endodontia, dentística, periodontia, entre outras especialidades, sendo empregado especialmente para detectar

imperfeições ou pequenos depósitos de cálculos abaixo da gengiva marginal (GLENNER, 1999). Vários autores indicam a sua utilização para remoção do excesso de cimento (PUY *et al.*, 1993; LIEBENNERGER, 1994; VIEIRA, 1994; EL-ATTAR, 1995; ROULET; DEGRANGE, 1996; KOCZARSKI, 1998; RUFENACHT, 1998; DIETSCHI; MOOR, 1999; JACKSON, 1999; MOREIRA JUNIOR, 2000; MAGNE; BELSER, 2003). Entretanto, Mitchell *et al.*, (1999) afirmou que sua utilização é ideal para remover o excesso de cimento de fosfato de zinco, não sendo apropriado para cimentos resinosos, que facilmente espriam a superfície dental, tornando difícil à visualização. Por isso, neste estudo foi avaliada a aplicação da sonda exploradora, imediatamente, após o assentamento da peça, e após uma fotopolimerização de 5s, não sendo encontrada nenhuma diferença estatisticamente significativa nos resultados, entre os grupos 2A (n=1) e 2B (n= 2).

O contra-ângulo do tipo EVA consiste de lâminas monofacetadas sendo empregado para o acabamento e polimento de preparos cavitários, de margens de restaurações em áreas interproximais e, segundo Mendes; Bonfante; Souza (2002), para a remoção de remanescente de cimento resinoso após a polimerização. Esse sistema apresenta características semelhantes ao sistema direcional Profin, o qual, segundo Brunton e Cowan (2001), atua entre outras finalidades, na remoção do excesso de cimento resinoso polimerizado das áreas interproximais e subgengivais. Isso motivou este estudo a verificar a possibilidade de ampliar a utilização do sistema EVA, sendo, portanto, selecionado como uma variável para a remoção de excesso do cimento resinoso. Após a utilização desse sistema foi observado um nítido desgaste na superfície da restauração, proporcionado pela ação da ponta ativa. Sabendo-se que uma superfície rugosa da restauração é um fator que aumenta a probabilidade de acúmulo de placa (BJORNSON; COLLINS; ENGLER, 1990), o efeito da instrumentação sobre a superfície da restauração torna-se de fundamental importância. Portanto, deve-se ter cuidado para evitar danos à restauração ou à estrutura dental

quando excesso de cimento for removido (WHITE, 1993).

O ultra-som tem sido amplamente utilizado na prática odontológica desde o final dos anos 1950 (McQUADE *et al.*, 1978), tornando-se uma importante ferramenta para a profilaxia dental (CRASSON *et al.*, 1969, GOLDMAN, 1960; WALMSLEY; LAIRD; LUMLEY, 1992). Os instrumentos ultra-sônicos liberam energia vibratória mecânica, através da ponta do instrumento e a água liberada é utilizada para dissipar o calor. A ação da ponta força as moléculas de água contra o dente, milhares de vezes por segundo, removendo o cálculo aderido à superfície dental (CRASSON *et al.*, 1969). Os cálculos dentais consistem na mineralização da placa dental, sendo, portanto, um material de consistência endurecida, semelhante ao cimento resinoso quando atinge a fase gel. Por isso, neste estudo essa técnica também foi avaliada para a remoção do excesso de cimento resinoso, uma vez que existem trabalhos na literatura sobre a sua efetividade na remoção de cimentos convencionais (YAFFEY, 1968; CRASSON *et al.*, 1969).

O aparelho de ultra-som e o sistema EVA foram utilizados após a fotopolimerização prévia da restauração. O tempo de remoção foi determinado a partir do estudo piloto. Como alguns autores recomendam a remoção do excesso de cimento, apenas, após uma fotopolimerização de 60s (TOUATI; MIARA; NATHANSON, 2000), esse tempo foi, inicialmente, preconizado. Entretanto ao realizar o estudo piloto foi constatada a extrema dificuldade em remover o excesso, após a fotopolimerização. A partir daí foi realizado um novo teste piloto, no qual foi verificado que, com uma fotopolimerização inferior (15s – face mesial), o excesso de cimento apresentava menor dificuldade para ser eliminado, sendo então empregado nesta pesquisa.

Como não há registro na literatura sobre o tempo ideal para remover o excesso do agente cimentante com os instrumentos empregados nos grupos 3 e 4, e baseado em alguns autores (VIEIRA, 1994; ROBBINS; FASBINDER; BURGESS, 2000) que afirmaram que, antes da remoção do excesso de cimento resinoso, deve-se fazer uma pré-polimerização de 5s para

estabilizar a peça, convencionou-se, também, empregar esse tempo na presente pesquisa (face distal). Entretanto, de acordo com os resultados, os grupos 3A (n= 4) e 3B (n=2) não apresentaram diferença estatística, com relação à presença do excesso de cimento, não sendo encontrada, também, diferença significativa entre os grupos 4A (n= 6) e 4B (n=4).

Segundo Walmsley *et al.* (1997), para que haja uma boa transferência de energia do ultrassom, é necessário o contato direto com a ponta metálica. Isso pode romper e causar danos à superfície do compósito (BJORNSON; COLLIN; ENGLER, 1990; WALMSLEY *et al.*, 1997; ZHUKOVSKY; SETTEMBRINI; EPELBOYM, 1997, ROBBINS; FASBINDER; BURGESS, 2000), devido ao calor friccional entre a ponta e a restauração, caso o instrumento seja utilizado sem água. Com o objetivo de evitar danos à superfície da restauração, neste trabalho, o ultrassom foi empregado com água. Entretanto, presume-se que a utilização da água pode ter contribuído para a microinfiltração, em virtude do cimento resinoso não estar totalmente polimerizado.

Alguns autores afirmam que, em todas as margens do cavosuperficial deve-se deixar uma quantidade residual de cimento visando limitar a inibição do ar nas margens do cavosuperficial (ADEPT REPORT, 1996), prevenir fendas (TERRY E TOUATI, 2001) e compensar a contração de polimerização do cimento (TERRY, 2001; TERRY E TOUATI, 2001). Mas, em virtude das proposições deste estudo, isso não foi executado. Os instrumentos foram empregados várias vezes até que nenhum excesso de cimento fosse visualizado clinicamente.

Os cimentos resinosos de cura dual conseguem apenas uma parte da polimerização da cura química (EL-MOWAFY; RUBO; EL-BRADRAWY, 1999). Assim, é fundamental garantir que eles sejam adequadamente fotoativados. Portanto, após a aplicação dos instrumentos para a remoção do excesso de cimento, foi realizada uma polimerização por 60s, em cada face da restauração, totalizando 180s.

Os resultados do teste de proporção, utilizado para avaliação da presença do excesso de

cimento resinoso, mostraram que o fio dental foi mais efetivo que o sistema EVA e o ultra-som, por ter removido mais excesso de cimento, resultando em, apenas, uma face da amostra total do grupo 1 com excesso de cimento resinoso. Com relação à sonda exploradora, embora o fio dental tenha proporcionado uma maior remoção do excesso do que essa técnica, não houve diferença estatística significativa.

Mesmo após os procedimentos de acabamento e polimento, o excesso de agente cimentante ainda permaneceu nas margens de algumas restaurações (VAN MEERBECK *et al*, 1992; MITCHELL *et al*, 1999), comprovando a afirmação de Christensen (1966) de que os clínicos superestimam sua capacidade na remoção do excesso de cimento. Agar *et al*. (1997), em seu estudo, constataram que na cimentação de restaurações estéticas sobre implante de titânio, uma grande quantidade de cimento resinoso permanecia mesmo após a remoção do excesso, com 3 tipos de instrumentos. Desta forma, presume-se que, provavelmente, uma maior quantidade de cimento resinoso pode permanecer aderida à superfície irregular de um pré-molar, comparado com uma superfície polida de um implante dental de titânio (MITCHELL *et al.*, 1999).

Além do excesso de agente cimentante, outro fator que pode comprometer o sucesso de restaurações indiretas é a adaptação marginal. Apesar das restaurações indiretas de resina composta serem polimerizadas fora da cavidade oral, a contração de polimerização ainda ocorre, limitando-se apenas à linha do cimento resinoso. Além disso, deve ser ressaltado que com a cimentação há a criação de uma nova interface (restauração/agente cimentante) que também é susceptível à degradação e à microinfiltração marginal. Esse processo é definido como a penetração de bactérias e fluidos, através de fendas microscópicas formadas na interface dente-restauração. A influência de técnicas, usadas para remover o excesso de cimento de fosfato de zinco, óxido de zinco e eugenol e cimento de policarboxilato, na microinfiltração tem sido relatado na literatura (DORMOIS *et al.*, 1982). Todavia, nenhum estudo foi encontrado sobre o

efeito das técnicas de remoção na microinfiltração de restaurações estéticas indiretas, quando empregado o cimento resinoso. Entretanto, de acordo com os resultados desta pesquisa, não houve influência das 4 técnicas de remoção do excesso de cimento resinoso na microinfiltração marginal, e nenhuma foi capaz de erradicá-la.

A utilização de cimento resinoso associado ao correto preparo da peça e da estrutura dental é necessária para o selamento hermético dessa interface (ARAÚJO, 2002). Como a superfície da resina composta, processada laboratorialmente, é altamente polimerizada, com mínimos radicais livres não-reativos para adesão ao cimento resinoso (TERRY; TOUATI, 2001), a realização do tratamento superficial da restauração e de uma adequada hibridização da estrutura dental é fundamental para a obtenção de uma adesão satisfatória.

Em relação à estrutura dental, deve ser considerado o substrato no qual as paredes cavitárias estão localizadas. Neste estudo, as margens das paredes gengivais foram localizadas em nível da JAC, uma vez que a diminuição da microinfiltração ao longo das margens oclusais de esmalte confirma a eficiência do condicionamento ácido e do adesivo em superfície de esmalte, indicando a superioridade clínica desta situação. Schuckar e Geurtsen (1997) explicaram que a maior infiltração em margens de dentina ocorre pelo fato desse substrato ser heterogêneo, quando comparado ao esmalte, resultando em uma adesão deficiente, incapaz de resistir aos efeitos negativos do estresse de polimerização. Outro fator que dificulta a obtenção de uma adesão efetiva é que, mesmo que se tenha nessa região uma pequena camada de esmalte, essa possui um padrão prismático irregular, contribuindo também para uma adesão ineficaz.

Para comprovar a efetividade de selamento dos sistemas adesivos e agentes de cimentação, é recomendada a realização de testes de microinfiltração marginal, que é um dos testes laboratoriais mais freqüentemente utilizados (LI; BURROW; TYAS, 2002).

Nos estudos para avaliação da microinfiltração, faz-se necessário a realização do estresse

térmico, visando simular as mudanças de temperaturas que ocorrem na cavidade bucal, e que, conseqüentemente, refletem na qualidade e longevidade da restauração. Após os procedimentos de acabamento e polimento, os dentes foram armazenados por 1 semana antes da ciclagem (DORMOIS *et al.*, 1982; RETIEF, 1991; HASANREISOGLU *et al.*, 1996; BECKER, 2002). Isso promove absorção de água durante o armazenamento, resultando na redução substancial do espaço existente na interface dente-restauração (RETIEF, 1991).

Neste estudo foram desenvolvidos 500 ciclos (HASANREISOGLU *et al.*, 1996; RASKIN *et al.*, 2001; LI; BURROW; TYAS, 2002), baseado no trabalho de Mandras; Retief; Russell (1991) que confirma que o número de ciclos variando entre 250 e 1000 proporciona resultado similar. Banhos a temperaturas de 5 e 55°C (HASANREISOGLU *et al.*, 1996; BROSH *et al.*, 1997; FERRARI *et al.*, 1999; BEZNOS, 2001; BECKER, 2002; LI; BURROW; TYAS, 2002) foram utilizados, com tempo de permanência de 30s (HASANREISOGLU *et al.*, 1996; ALANI; TOH, 1997) e de transferência de 3s (BECKER, 2002).

Realizado o estresse térmico, os espécimes foram imersos em solução de nitrato de prata a 50%. A termociclagem dos espécimes imersos em solução corante parece mais ideal. Entretanto, a alta concentração do nitrato de prata exigida e a necessidade de manter os aparatos longe de luz tornam-se impraticáveis (LI; BURROW; TYAS, 2002). Optou-se, então, pela imersão posteriormente a ciclagem, uma vez que não há diferença na profundidade de penetração do evidenciador entre espécimes imersos durante, daqueles imersos após a termociclagem (CRIM; SWARTZ; PHILLIPS, 1985). A seleção da solução de nitrato de prata a 50%, como evidenciador para essa pesquisa, foi determinada pelo fato do íon prata ser extremamente pequeno, com tamanho de aproximadamente 0,59nm, ao passo que o tamanho de uma bactéria varia de 0,5 a 1µm (DOUGLAS; FIELDS; FUNDINGSLAND, 1989). Assim, em virtude do seu maior poder de penetração, permite a obtenção de resultados mais precisos (ALANI; TOH, 1997), presumindo-se

que qualquer sistema que elimine a infiltração do íon prata, certamente, prevenirá a infiltração bacteriana, tendo como referência o tamanho de ambos (DOUGLAS; FIELDS; FUNDINGSLAND, 1989). A solução de nitrato de prata apresenta um pH ácido, tendo o evidenciador empregado neste estudo um pH de 3,7. Li; Burrow; Tyas (2002) realizaram um estudo piloto comparando os efeitos da solução de nitrato de prata com pH de 3,6 e uma solução tampão de nitrato de prata, com pH de 6 na dentina normal, e verificaram que não houve diferença nos padrões de infiltração. Isso rejeita a possibilidade de que sendo uma substância ácida, promoveria desmineralização e, conseqüentemente, maior infiltração.

O teste estatístico de proporção aplicado para verificar a presença de excesso de cimento resultou em diferença estatisticamente significativa entre os grupos (1 e 3; 1 e 4; 2 e 4). A avaliação microscópica detectou uma grande quantidade de excesso nos grupos 3 e 4 ( $n = 6$  e  $10$ , respectivamente, onde  $n$  representa o número de espécimes com excesso) e os valores de microinfiltração observados foram estatisticamente similares entre todos os grupos. Com relação à avaliação clínica, durante a cimentação, foi observada uma maior facilidade para remoção do excesso de cimento, quando empregado o fio dental e a sonda exploradora. Esses fatos associados ao baixo custo dessas técnicas, a facilidade de aprendizagem e manuseio e ao tempo reduzido para a remoção do excesso de cimento quando comparados ao sistema EVA e ao ultra-som, tornam o fio dental Super Floss e a sonda exploradora as técnicas mais efetivas para a remoção de excesso do agente de cimentação resinoso.

# Conclusão



## 7 CONCLUSÕES

Baseado nos resultados deste estudo é possível concluir que:

- 1) A comparação da efetividade das diferentes técnicas de remoção do excesso de cimento resinoso mostrou que o fio dental é superior estatisticamente ao sistema EVA e ao ultra-som; e que a efetividade da sonda exploradora na remoção do excesso de cimento resinoso é superior ao ultra-som, embora similar estatisticamente ao fio dental e ao sistema EVA;
- 2) As diferentes técnicas de remoção do excesso de cimento não influenciaram na microinfiltração marginal em inlays de resina composta, e foram incapazes de erradicá-la.

# Referências



## REFERÊNCIAS<sup>2</sup>

ADEPT REPORT. Posterior ceramics – part II. **Adept report**, v.5, n.2, p. 17-28, 1996.

AGAR, J.R. *et al.* Cement removal from restorations luted to titanium abutments with simulated subgingival margins. **J. Prosthet. Dent.**, St. Louis, v. 78, n. 1, p. 43-7, July 1997.

ALANI, A.H.; TOH, C.G. Detection of microleakage around dental restorations: A review. **Oper. Dent.**, Seattle, v.22, n.4, p.173-185, July/Aug. 1997.

ARAÚJO, E. Resinas compostas indiretas. In: CARDOSO, R.J.A; GONÇALVES, E.A.N. **Dentística-Laser**. São Paulo: Artes Médicas, 2002. Cap. 15, p. 269-278.

AUDENINO, G. *et al.* In vitro evaluation of fit of adhesively luted ceramic inlays. **Int J Prosthodontics**, Lombard, v. 12, n. 4, p. 342-347, July/Aug.1999.

BARATIERI, L.N. *et al.* Restaurações indiretas com resinas compostas (Inlay/Onlay). In: \_\_\_\_\_. **Odontologia restauradora: fundamentos e possibilidades**. São Paulo: Santos, 2001. cap.13, p. 525-544.

BLANK, J.T. Scientifically based rationale and protocol for use of modern indirect inlays and onlays. **J. Esthet. Dent.**, Hamilton, v. 12, n. 4, p. 195-208, 2000.

BECKER, M. M. **Microinfiltração marginal em restaurações adesivas diretas e indiretas em dentes posteriores**. 2002. 99f. Dissertação (Mestrado em Dentística) – Programa de Pós-graduação em Odontologia, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis.

BEZNOS, C. Microleakage at the cervical margin of composite class II cavities with different restorative techniques. **Oper. Dent.**, Seattle, v. 26, n. 1, p. 60-69, Jan./Feb. 2001.

BJORNSON, E.J., COLLINS, D.E., ENGLER, W.O. Surface alteration of composite resins after curette, ultrasonic, and sonic instrumentation: An in vitro study. **Quintessence Int.**, Berlin, v. 21, n. 5, p. 381-389, May 1990.

<sup>2</sup> Baseada em NBR 6023:2002 de ABNT.

BRÄNNSTRÖM, M. Communication between the oral cavity and the dental pulp associated with restorative treatment. **Oper. Dent.**, Seattle, v. 9, n.2, p. 57-68, Spring 1984.

BROSH, T. *et al.* Effect of combinations of surface treatments and bonding agents on the bond strength of repaired composites. **J. Prosthet. Dent.**, St. Louis, v. 77, n. 2, p. 122-26, Feb. 1997.

BRUCIA, J.J. Materials and techniques for achieving clinical excellence with indirect composite restorations. **Dent. Clin. North Am.**, Philadelphia, v. 45, n. 1, p. 71-81, Jan. 2001.

BRUNTON, P.A.; COWAN, A.J. A technique for the removal of restoration overhangs and finishing and polishing of restoration and preparation margins. **Quintessence Int.**, Berlin, v. 32, n. 10, p. 801-804, Nov./Dec. 2001.

BUSATO, A.L.S. *et al.* Restaurações indiretas em dentes posteriores. In: \_\_\_\_\_. **Dentística: restaurações em dentes posteriores**. São Paulo: Artes Médicas. 1996. cap. 12, p. 251-269.

CARDOSO, P.C.; PEREIRA, E.M.; VERONEZI, M.C. Influência da ciclagem térmica na determinação da microinfiltração de restauração de resina composta. **JBD**, Curitiba, 2003. No prelo.

CARR, M.P.; RICE, G.L.; HORTON, J.E. Evaluation of floss types for interproximal plaque removal. **Am. J. Dent.**, San Antonio, v. 13, n 4, p. 212-214, Aug. 2000.

CASSIN, A.M., PEARSON, G.J. Microleakage studies comparing a one-visit indirect composite inlay system and a direct composite restorative technique. **J. Oral Rehabil.**, Oxford, v. 19, n. 3, p. 265-270, May 1992.

CESAR, P.F. *et al.* Tensile bond strength of composite repairs on Artglass using different surface treatments. **Am. J. Dent.**, San Antonio, v. 14, n. 6, p. 373-377, Dec 2001.

CHRISTENSEN GJ. Marginal fit of gold inlay castings. **J. Prosthet. Dent.**, St. Louis, v. 16, n. 2, p. 297-305, Mar./Apr. 1966.

COBB, D.S, DENEHY, G.E, VARGAS, M.A. Adhesive composite inlays for the restorations of cracked posterior teeth associated with a tongue bar. **Pract. Periodont. Aesthet. Dent.**, New York, v. 10, n. 4, p. 453-460, May 1998.

COBB, D.S. *et al.* Metal surface treatment: Characterization and effect on composite-to-metal bond strength. **Oper. Dent.**, Seattle, v. 25, n. 5, p. 427-433, Oct./ Sept. 2000.

COX, C.F. Microleakage related to restorative procedures. **Proc. Finn. Dent. Soc.**, Birmingham, v. 88, p. 83-93, 1992. Supplement 1.

CRASSON, W, *et al.* Effect of ultrasonic instrument on cement within gold castings. **N Y State Dent. J.**, New York, v. 35, n. 8, p. 485-486, Oct. 1969.

CRIM, G.A.; SWARTZ, M.L.; PHILLIPS, R.W. Comparison of four thermocycling techniques. **J. Prosthet. Dent.**, St. Louis, v. 53, n. 1, p. 50-53, Jan. 1985.

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

DIETSCHI, D. *et al.* In vitro resistance to fracture of porcelain inlays bonded to tooth. **Quintessence Int.**, Berlin, v. 21, n. 10, p.823-831, Oct, 1990.

DIETSCHI, D. *et al* Marginal adaption and seal of direct and indirect class II composite resin restorations: an in vitro evaluation. **Quintessence Int.**, Berlin, v. 26, n. 2, p. 127-138, Feb. 1995.

DIETSCHI, D.; MOOR L. Evaluation of the marginal and internal adaptation of different ceramic and composite inlay system after an in vitro fatigue test. **J. Adhes. Dent.**, Berlin, v. 1, n. 1, p. 41-56, Spring 1999.

DORMOIS, L. D. *et al.* The influence of cement removal techniques on microleakage of stainless steel crowns. **J. Pedod.**, v. 7, n. 1, p. 63-67, Fall 1982.

DOUGLAS, W.H.; FIELDS, R.P.; FUNDINGSLAND, J. A comparison between the microleakage of direct and indirect composite resin restorative systems. **J. Dent.**, Guildford, v.17, n. 4, p. 184-188, Aug. 1989.

DUKE, E.S. Materials for modern dental cementations. **Compend. Contin. Educ. Dent.**, Jamesburg, v. 20, n. 7, p. 652-653, July 1999.

EL-ATTAR, M.S. A simplified method for removing excess cement after final cementation of

fixed partial dentures. **J. Prosthet. Dent.**, St. Louis, v. 73, n. 2, p. 225, Feb. 1995.

EL-MOWAFY, O.M.; RUBO, M.H.; EL-BRADRAWY, D.A. Hardening of new resin cements cured through a ceramic inlay. **Oper. Dent.**, Seattle, v. 24, n. 1, p. 38-44, 1999.

FERRARI, M. et al. Influence of tissue characteristics at margins on leakage of class II indirect porcelain restorations. **Am. J. Dent.**, San Antonio, v. 12, n. 3, p. 134-142, June 1999.

FERRARI, M.; GARCIA-GODOY, F. Sealing ability of new generation adhesive-restorative materials placed on vital teeth. **Am. J. Dent.**, San Antonio, v.15, n.2, p.117-128, Apr. 2002.

FRADEANI, M.; BARDUCCI, G. Versatility of IPS Empress Restorations. Part II: Veneers, inlays, and onlays. **J. Esthet. Dent.**, Hamilton, v.8, n.4, p.170-176, 1996.

FRANKENBERGER R. *et al.* Dentin bond strength and marginal adaptation: direct composite resins vs ceramic inlays. **Oper. Dent.**, Seattle, v. 24, n. 3, p. 147-155, May/June 1999.

GLENNER, R.A. The explorer. **J. Hist. Dent.**, v. 47, n. 1, p. 37-38, Mar. 1999.

GOLDMAN, HM. Curettage by ultrasonic instrument: Preliminary report. **Oral Surg. Oral Med. Oral Pathol.**, St. Louis, v. 13, p. 43-53, Jan. 1960.

GOMES, J.C. Cerâmicas metal-free. In: CARDOSO, R.J.A; GONÇALVES, E.A.N. **Estética – arte, ciência e técnica.** São Paulo: Artes Médicas, 2002. Cap. 11, p.205-224.

HASANREISOGLU, A.*et al.* Microleakage of direct and indirect inlay/onlay systems. **J. Oral Rehabil.**, Oxford, v. 23, n. 1, p. 66-71, Jan. 1996.

JACKSON, R.D. Indirect resin inlay and onlay restorations: a comprehensive clinical overview. **Pract. Periodont. Aesthet. Dent.**, New York, v. 11, n. 8, p. 891-900, 1999.

JACKSON, R.D.; FERGUSON, R.W. An esthetic bonded inlay/onlay technique for posterior teeth. **Quintessence Int.**, Berlin, v. 21, n. 1, p. 7-12, Jan. 1990.

JONES, D.A. Removal of excess cement from cast restorations. . **J. Prosthet. Dent.**, St. Louis, v. 49, n. 4, p.585, Apr. 1983.

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

KIMPARA, E.T.; VILELLA, L.C.; ARAÚJO, M.A.J. Cimentação com adesivos resinosos. In: CARDOSO, R.J.A; GONÇALVES, E.A.N. **Dentística-Laser**. São Paulo: Artes Médicas, 2002. Cap. 16, p. 279-288.

KOCZARSKI, MJ. Utilization of ceromer inlays/onlays for replacement of amalgam restorations. **Pract. Periodontics Aesthet. Dent.**, New York, v. 10, n. 4, p. 405-412, May 1998.

KUGEL, G. Classification and application of cementation alternatives. **Signature**, v. 4, n. 3, p. 8-11, Fall 1997.

LANG, N.P.; KIEL, R.A.; ANDERHALDEN, K. Clinical and microbiological effects of subgingival restorations with overhanging or clinically perfect margins. **J. Clin. Periodontol.**, Copenhagen, v. 10, n. 6, p. 563-571, Nov. 1983.

LI, H.; BURROW, M.F.; TYAS, M.J. The effect of thermocling regimes on the nanoleakage of dentin bonding systems. **Dent. Mater.**, Washington, v. 18, n. 3, p. 189-196, May 2002.

LIEBENBERG, W.H. Access and the cementation of indirect restorations: A case report. **J. Can. Dent. Assoc.**, Ottawa, v. 60, n. 4, p. 289-298, Apr. 1994.

LIEBENBERG, W.H. Partial coverage indirect tooth-colored restorations: Steps to clinical success. **Am. J. Dent.**, San Antonio, v. 12, n. 4, p. 201-209, Aug. 1999.

LLENA PUY, M. C. et al. Composite resin inlays: A study of marginal adaptation. **Quintessence Int.**, Berlin, v. 24, n. 6, p. 429-433, June 1993.

LOWE, E., REGO, N.A. Posterior restoration using laboratory-fabricated composite resin inlays/onlays. **Pract. Periodont. Aesthet. Dent.**, New York, v. 12, n. 3, p. 279-283, Apr. 2000.

LUCENA-MARTÍN, C; GONZÁLEZ-LÓPEZ, S; MONDELO, J.M.N. The effect of various surface treatments and bonding agents on the repaired strength of heat-treated composites. **J.**

**Prosthet. Dent.**, St. Louis, v. 86, n. 5, p. 481-488, Nov. 2001.

MADEIRA, L. **Avaliação da resistência à tração de reparos imediatos em resinas compostas diretas e indiretas**. 2002. 83f. Dissertação (Mestrado em Odontologia – opção Dentística) – Programa de Pós-graduação em Odontologia, Mestrado Acadêmico Fora da Sede – UNIVILLE, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis.

MAGNE, P; BELSER, U. Prova e procedimentos de cimentação adesivos. In: \_\_\_\_\_. **Restaurações de porcelana na dentição anterior: uma abordagem biomimética**. São Paulo: Quintessence. 2003. cap. 8, p. 335-369.

MANDRAS, R.S.; RETIEF, D.H.; RUSSELL, C.M. The effects of thermal and occlusal stresses on the microleakage of the Scotchbond 2 dentinal bonding system. **Dent. Mater.**, Washington, v. 7, n. 1, p. 63-67, Jan. 1991.

MCQUADE, M.J. *et al.* Effect of ultrasonic instrumentations on the retention of simulated cast crowns. **J. Prothest. Dent.**, St. Louis, v. 39, n. 6, p. 640-642, June 1978.

MENDES, W.B.; BONFANTE, G.; SOUZA, E.L. Dificuldades para conseguir restaurações estéticas e funcionais. In: CARDOSO, R.J.A; GONÇALVES, E.A.N. **Estética – arte, ciência e técnica**. São Paulo: Artes Médicas, 2002. Cap. 5, p.79-110.

MIARA, P Aesthetic guidelines for second-generation indirect inlay and onlay composite restorations. **Pract. Periodont. Aesthet. Dent.** , New York, v. 10, n. 4,p. 423-431, May 1998.

MITCHELL, C.A. *et al.* Retention f adhesive cement on the tooth surface after crown cementation. **J. Prosthet. Dent.**, St. Louis, v. 81, n. 6, p. 668-677, June 1999.

MITCHEM, J.C.; FERRACANE, J.L.; GRONAS, D.G. The etching of hybrid composite to facilitate cementation or repair. **Dent. Mater.**, Washington, v. 70, p. 392, 1991. Abstract 1007.

MJÖR, I. A.; SVEEN, O. B.; HEYERAAS, K.J. Pulp-dentin biology in restorative dentistry –part 1: normal structure and physiology. **Quintessence Int.**, Berlin, v. 32, n. 6, p. 427-446, June 2001.

MOREIRA JUNIOR, M.T. Procedimentos de cimentação de próteses fixas. In: ROCHA, M.P.C. **Odontologia Reabilitadora. Noções básicas para o clínico**. São Paulo: Santos. 2000. cap. 15, p. 205-229.

NILSSON, E. *et al.* Factors affecting the shear bond strength of bonded composite inlays. **Int. J. Prosthodont.**, Lombard, v. 13, n. 1, p. 52-58, Jan./Feb. 2000.

ONG, G. The effectiveness of 3 types of dental floss for interdental plaque removal. **J. Clin. Periodontol.**, Copenhagen, v. 17, p. 463-466, Aug. 1990.

PALMER, D.S. *et al.* Temperature extremes produced orally by hot and cold liquids. **J. Prosthet. Dent.**, St. Louis, v. 41, n. 1, p. 51-57, Jan. 1992.

PLATT, J.A. Resin cements: Into the 21<sup>st</sup> century. **Compend. Contin. Educ. Dent.**, Jamesburg, v. 20, n. 12, p. 1173-1182, Dec. 1999.

PRAKKI A.; CARVALHO RM. Cimentos resinosos dual: características e considerações clínicas. **Pós-Grad Rev Fac Odontol São José dos Campos**, v.4, n.1, p. 21-26, jan./abr. 2001.

PUY, M.C.L. *et al.* Composite resin inlays: A study of marginal adaptation. **Quintessence Int.**, Berlin, v. 24, n.6, p. 429-433, 1993.

RASKIN, A. *et al.* Reliability of in vitro microleakage tests: A literature review. **J. Adhes. Dent.**, Berlin, v.3, n.4, p.295-308, Winter 2001.

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

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

ROBBINS J.W, FASBINDER D.J, BURGESS J.O. Posterior inlay and onlays. In: SCHWARTZ, R.S. **Fundamentals of operative dentistry-** a contemporary approach. Berlin: Quintessence, 2000. Cap. 9, p. 229-250.

ROBINSON, P.B.; MOORE, B.K.; SWARTZ, M.L. Comparison of microleakage in direct and indirect composite resin restoration in vitro. **Oper. Dent.**, Seattle, v. 12, n. 3, p. 113-116, Summer 1987.

ROULET, J.F.; DEGRANGE, M. Inlay restorations. **J. Calif. Dent. Assoc.**, Sacramento, v. 24, n.

9, p. 48-62, Sept. 1996.

RUFENACHT, C.R. Laminados de porcelana: uma alternativa terapêutica estética. In: \_\_\_\_\_ . **Fundamentos de estética**, São Paulo: Quintessence. 1998. cap. 12, p. 329-369.

SCHUCKAR, M.; GEURTSEN, W. Próximo-cervical of class II-composite restorations after thermocycling: a quantitative and qualitative study. **J. Oral Rehabil.**, Oxford, v. 24, p. 766-775, 1997.

SERRA, M.C. *et al.* Estética em dentes posteriores: incrustações de compósito. **ROBRAC**, Goiania, v. 6, p. 4-8, 1996.

SHAVER, L.R.; SIEGEL, I.A.; NICHOLLS, J.I. Effect of Ultrasonic ZnPO<sub>4</sub> cement removal on band adhesion and cement solubility under orthodontic bands. **J. Dent. Res.**, Washington, v. 54, n. 2, p. 206-211, Mar/April 1975.

SHEETS CG. The periodontal-restorative interface: Enhancement through magnification. **Pract. Periodont. Aesthet. Dent.**, New York, v. 11, n. 8, p. 925-931, Oct. 1999.

SHORTALL, A.C. *et al.* Marginal seal comparisons between resin-bonded class II porcelain inlays, posterior composite restorations, and direct composite resin inlays. **Int. J. Prosthodont.**, Lombard, v. 2, n. 3, p. 217-223, May/June 1989.

SHORTALL, A.C.; BAYLIS, R.L.; WILSON, H.J. Composite inlay luting resin bond strength surface treatment effects. **J. Dent.**, Guilford, v. 24, n. 1-2, p. 129-135, 1996.

SILVA e SOUZA JR, M.H. *et al.* Fixação das peças: cimentação. In: \_\_\_\_\_ . **Odontologia estética: fundamentos e aplicações clínicas. Restaurações indiretas sem metal: resina composta e cerâmica**. São Paulo: Ed. Santos. 2001. cap. 8, p.101-119.

SMALL, B.W. Direct posterior composite restorations – state of the art. **Gen. Dent.**, Chicago, v. 46, n. 1, p. 26-32, Jan./Feb. 1998.

SMALL, B.W. Avoiding failures during insertion of all-ceramic restorations. **Gen. Dent.**, Chicago, v. 49, n. 4, p. 352-354, July/Aug. 2001.

SOUZA, E.M. **Avaliação da resistência de reparos em resina composta submetidos a testes de resistência à tração e ao cisalhamento**. 1998. 113f. Dissertação (Mestrado em Dentística) –

Faculdade de Odontologia, Universidade de São Paulo, Bauru.

STRASSLER, H.; LITKOWSKI, L. Inlays de resina composta: uma alternativa aos inlays cerâmicos. In: GARBER, D.A.; GOLDSTEIN, R.E. **Inlays e onlays de porcelana e resina composta: restaurações estéticas em dentes posteriores**. São Paulo: Quintessence. 1996. cap. 9, p.117-131.

SWIFT JUNIOR, E.; CLOE, B.C.; BOYER, D.B. Effect of a silane coupling agent on composite repair strengths. **J. Dent.**, Guildford, v. 7, n. 4, p. 200-202, Aug. 1994.

TALEGHANI, M.; LEINFELDER, K.F.; LANE, J. Posterior porcelain bonded inlays. **Compend. Contin. Educ. Dent.**, Jamesburg, v. 8, n. 6, p.410-415, June 1987.

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

TEIXEIRA, M.L; ORTEGA, V.L; LACERDA, P.E. O que posso fazer para evitar que a cimentação cause algum problema periodontal? **Rev. APCD**, São Paulo, v. 56, p.458-459, 2002.

TERRY, D.A. Optimal esthetic results with indirect posterior composite resins. **Compend. Contin. Educ. Dent.**, Jamesburg, v. 22, n. 2, p. 160-166, Feb. 2001.

TERRY, D.A.; TOUATI B. Clinical considerations for aesthetic laboratory-fabricated inlay/onlay restorations: a review. **Pract. Proced. Aesthet. Dent.**, New York, v.13, n. 1, p. 51-58, Jan./Feb. 2001.

TOUATI, B.; MIARA, P.; NATHANSON, D. Inlays e onlays cerâmicos. In: \_\_\_\_\_ **Odontologia estética e restaurações cerâmicas**. São Paulo: Santos. 2000. cap. 11, p. 259-291.

VAN MEERBEEK, B. et al. Marginal adaptation of four tooth-coloured inlay systems in vivo. **J. Dent.**, Guilford, v. 20, n. 1, p. 18-26, Feb. 1992.

VIEIRA, A.R. Restaurações em cerâmica pura (inlay/onlay) para dentes posteriores. **Odontologia Moderna**, v. 21, n. 5, p. 6-8, nov./dez. 1994.

VIEIRA, G.F. et al. Cimentação adesiva de restaurações inlay/onlay. In: \_\_\_\_\_. **Restaurações**

**estéticas indiretas em dentes posteriores: inlay/onlay.** São Paulo: Ed. Santos. 1995. cap 11, p. 113-127.

WALMSLEY A.D.; LAIRD W.R.E.; LUMLEY P.J. Ultrasound in dentistry. Part 2 - periodontology and endodontics. **J. Dent.**, Guilford, v. 20, n. 1, p.11-17, Feb. 1992.

WALMSLEY A.D. *et al.* Surface integrity of composite inlays following ultrasonic vibration. **Am. J. Dent.**, San Antonio, v. 10, n. 2, p. 102-106, Apr. 1997.

WASSELL, R.W.; BARKER D.; STEELE, J.G. Crowns and other extra-coronal restorations: Try-in and cementation of crowns. **Br. Dent. J.**, London, v. 193, n. 1, p 17-28, July 2002.

WHITE, S.N. Adhesive cements and cementation. **J. Calif. Dent. Assoc.**, Sacramento, v. 21, n. 6, p. 30-37, June 1993.

YAFFEY, M.A. Ultrasonic cement removal. **J. Pract. Orthod.**, v. 2, n. 8, p. 418, Oct. 1968.

ZHUKOVSKY, L.; SETTEMBRINI, L.; EPELBOYM, D. Tooth-colored inlays: New cementation technique. **Gen. Dent.**, Chicago, v. 45, n. 3, p. 290-293, May/June 1997.

## ANEXO



**UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA  
CENTRO DE CIÊNCIAS DA SAÚDE  
CURSO DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ODONTOLOGIA  
ÁREA DE CONCENTRAÇÃO - DENTÍSTICA**

Nome do(a) participante:

**TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO**

As informações contidas neste documento foram fornecidas por Isana Álvares Ferreira, sob orientação do Prof. Dr. Élito Araújo e do Prof. Dr. Luiz Clóvis Cardoso Vieira, com objetivo de firmar por escrito, mediante a qual, o voluntário da pesquisa autoriza a participação, com pleno consentimento da natureza dos procedimentos e riscos a que se submeterá, com capacidade de livre arbítrio e se qualquer coação.

**1) Título da pesquisa**

"Influência da técnica de remoção do excesso de cimento resinoso na microinfiltração marginal de restaurações indiretas – estudo *in vitro*."

**2) Objetivos**

Avaliar a microinfiltração em preparos cavitários classe II restaurados indiretamente com resina composta, comparado-se a forma e o momento de remoção do excesso de cimento resinoso.

### **3) Justificativa**

A cimentação de restaurações indiretas apresenta como uma das fases críticas a remoção do excesso de cimento resinoso. Várias técnicas são empregadas para a remoção do agente cimentante, embora, não existam trabalhos que apontem qual a que proporciona os melhores resultados. Diante disso, através deste trabalho, será possível avaliar a influência das formas e do momento de remoção do excesso de cimento resinoso, bem como a influência dessas variáveis na infiltração marginal de restaurações indiretas.

### **4) Procedimentos da pesquisa**

Esta pesquisa será desenvolvida com a doação de quarenta dentes pré-molares humanos hígidos extraídos por razões ortodônticas, que imediatamente serão armazenados em água à temperatura ambiente e posteriormente usados na fase laboratorial da pesquisa.

### **5) Desconforto**

Nenhum, pois estes dentes foram extraídos por razões ortodônticas.

### **6) Benefícios do estudo**

- Conhecer qual a melhor maneira de remover o excesso de cimento resinoso.
- Avaliar qual a técnica que produz mínima microinfiltração marginal.

### **7) Informações**

Os doadores dos dentes terão garantia de que receberão resposta a qualquer pergunta ou esclarecimento de qualquer dúvida em relação aos procedimentos, riscos, benefícios e outros assuntos relacionados com a pesquisa.

### **8) Retirada do consentimento**

O voluntário tem total liberdade de retirar seu consentimento a qualquer momento e deixar de participar da pesquisa.

### **9) Telefone para contato com o pesquisador**

Isana Álvares Ferreira - (048) 3025-3119

**10) Aspecto legal:**

Este manual foi elaborado de acordo com as diretrizes e normas que regulamentam as pesquisas envolvendo seres humanos, atendendo às resoluções 196/96 e 251/97 do Conselho Nacional de Saúde - Brasília-DF.

**11) Consentimento pós-informação**

Eu,-----, RG,-----  
- certifico que tendo lido as informações acima, e suficientemente esclarecido pela mestrande Isana Álvares Ferreira e pelo Prof. Dr. Élito Araújo, estou plenamente de acordo com a realização deste estudo, autorizando, assim, minha participação.

Florianópolis, \_\_\_\_ de \_\_\_\_\_ de 2002.

Assinatura: \_\_\_\_\_