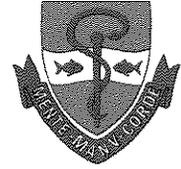




Universidade Estadual de Campinas  
Faculdade de Odontologia de Piracicaba

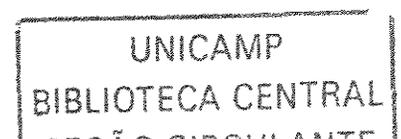


Denise Sá Maia Casselli  
Cirurgiã-Dentista

***“AVALIAÇÃO DA SENSIBILIDADE PÓS-OPERATÓRIA DE  
RESTAURAÇÕES CLASSE I DE COMPÓSITO ODONTOLÓGICO  
UTILIZANDO DIFERENTES AGENTES DE UNIÃO”***

Tese apresentada à Faculdade de  
Odontologia de Piracicaba da  
Universidade Estadual de Campinas para  
obtenção do Título de Doutora em  
Clínica Odontológica - Área de  
Concentração: Dentística

Piracicaba  
2005



Denise Sá Maia Casselli  
Cirurgiã-Dentista

***“AVALIAÇÃO DA SENSIBILIDADE PÓS-OPERATÓRIA DE  
RESTAURAÇÕES CLASSE I DE COMPÓSITO ODONTOLÓGICO  
UTILIZANDO DIFERENTES AGENTES DE UNIÃO”***

Tese apresentada à Faculdade de Odontologia  
de Piracicaba da Universidade Estadual de  
Campinas para obtenção do Título de  
Doutora em Clínica Odontológica - Área de  
Concentração: Dentística

Orientador: Prof. Dr. Luís Roberto M. Martins

Banca Examinadora:

Prof. Dr. Luís Roberto Marcondes Martins

Prof. Dr. Mário Alexandre C. Sinhoretti

Prof<sup>a</sup>.Dr<sup>a</sup>. Priscila Christiane Suzy Liporoni

Prof. Dr. Rodrigo Dutra Mürrer

Prof. Dr. Wilkens Aurélio Buarque e Silva

Este exemplar foi devidamente corrigido.  
de acordo com a Resolução CCPC-036/83  
04/05  
Assinatura do Orientador

Piracicaba  
2005

UNIDADE	BC
Nº CHAMADA	TIII n. camp
	C272a
V	EX
TOMBO BC/	63833
PROC.	16 P.00076.03
C	<input type="checkbox"/>
D	<input checked="" type="checkbox"/>
PREÇO	11,00
DATA	06/05/05
Nº CPD	

3ibid:3503/2

### Ficha Catalográfica

C272a

Casselli, Denise Sá Maia.

Avaliação da sensibilidade pós-operatória de restaurações classe I de compósito odontológico utilizando diferentes agentes de união. / Denise Sá Maia Casselli. -- Piracicaba, SP : [s.n.], 2005.

Orientador: Prof. Dr. Luís Roberto Marcondes Martins.

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

1. Resinas compostas. 2. Adesivos. 3. Sensibilidade da dentina.  
I. Martins, Luís Roberto Marcondes. II. Universidade Estadual de Campinas. Faculdade de Odontologia de Piracicaba. III. Título.  
(mg/fop)

Palavras-chave em inglês (*Keywords*): Composite resins; Adhesives; Dentin sensitivity

Área de concentração: Dentística

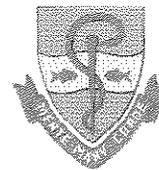
Titulação: Doutor em Clínica Odontológica

Banca examinadora: Prof. Dr. Luís Roberto Marcondes Martins; Prof. Dr. Mário Alexandre C. Sinhoretti; Prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> Priscila Christiane Suzy Liporoni; Prof. Dr. Rodrigo Dutra Mürrer; Prof. Dr. Wilkens Aurélio Buarque e Silva

Data da defesa: 04/02/2005



UNIVERSIDADE ESTADUAL DE CAMPINAS  
FACULDADE DE ODONTOLOGIA DE PIRACICABA



A Comissão Julgadora dos trabalhos de Defesa de Tese de DOUTORADO, em sessão pública realizada em 04 de Fevereiro de 2005, considerou a candidata DENISE SÁ MAIA CASSELLI aprovada.

A handwritten signature in black ink, appearing to be "Luis Roberto Marcondes Martins".

PROF. DR. LUIS ROBERTO MARCONDES MARTINS

A handwritten signature in black ink, appearing to be "Rodrigo Dutra Murrer".

PROF. DR. RODRIGO DUTRA MÜRRER

A handwritten signature in black ink, appearing to be "Priscila Christiane Suzy Liporoni".

PROF<sup>a</sup>. DR<sup>a</sup>. PRISCILA CHRISTIANE SUZY LIPORONI

A handwritten signature in black ink, appearing to be "Wilkens Avelio Buarque e Silva".

PROF. DR. WILKENS AVELIO BUARQUE E SILVA

A handwritten signature in black ink, appearing to be "Mario Alexandre Coelho Sinhorette".

PROF. DR. MARIO ALEXANDRE COELHO SINHORETI

### **A Deus**

Que mais uma vez me permite realizar um sonho.

### **A meu marido Henrique**

Que sempre me incentiva, divide sonhos e conquistas e, com quem compartilho minha vida. Agradeço todo o seu amor, apoio e compreensão.

### **A meus pais, Queiroz e Socorro**

Pelo apoio incondicional e pela vibração, mesmo à distância. Sempre presentes, fazem com que tudo valha a pena.

### **A meus irmãos, Lícia, Camila e Queiroz Filho e meu cunhado Gerardo**

Pelas palavras de apoio e torcida freqüentes. Vocês sempre alegram a minha vida.

### **A minha nova família: D. Nancy e S. João, Rogério, Paula, Regina, Pedro e João**

Pela torcida constante e por agora poder compartilhar tantos bons momentos.

## **AGRADECIMENTOS**

---

À Faculdade de Odontologia de Piracicaba – UNICAMP, representada pela Direção, Coordenadoria de Pós-Graduação e Sub-Coordenadoria de Clínica Odontológica.

Ao Prof. Luís Roberto Marcondes Martins pela dedicação e apoio em todos os momentos.

Ao Prof. Rodrigo Mürrer, pela amizade e constante orientação.

Aos professores José Roberto Lovadino, Luís Alexandre Maffei Sartini Paulillo, Marcelo Giannini, Luiz André Pimenta e Giselle Maria Baron da Área de Dentística.

Aos professores do exame de qualificação Giselle Baron, Mário Góes e Edgar Graner pelas importantes correções e informações.

Aos professores do exame de defesa de tese: Marinho, Wilkens, Priscila e Rodrigo pela disposição em ajudar.

À Prof. Dra. Gláucia Maria Boni Ambrosano pela contribuição e presteza para a realização da análise estatística.

Aos meus amigos Noéli, Danna, Flávio, Fabinho, Alê, Mirela, Larissa, Déa, Marcelo por toda a ajuda na elaboração desse projeto.

Aos funcionários da Dentística, S. Pedro e Fernada.

Aos amigos da Dentística, pelos momentos agradáveis.

Aos amigos e família de Fortaleza e da FOP-UNICAMP que se alegram e vibram comigo a cada conquista.

*Nossos sonhos podem se transformar em realidade se os  
desejamos tanto a ponto de correr atrás deles*

*Walt Disney*

<i>RESUMO</i>	1
<i>ABSTRACT</i>	2
<i>1. INTRODUÇÃO</i>	3
<i>2. REVISÃO DA LITERATURA</i>	8
2.1. FALHAS EM RESTAURAÇÕES DE AMÁLGAMA	8
2.2. DENTINA	10
2.2.1. COMPOSIÇÃO E ESTRUTURA DENTINÁRIA	10
2.2.2. MECANISMO DE DOR	12
2.3. SISTEMAS DE UNIÃO	17
2.4. MÉTODOS DE AVALIAÇÃO	29
<i>3. PROPOSIÇÃO</i>	32
<i>4. MATERIAL E MÉTODO</i>	33
4.1. MATERIAIS	33
4.2. SELEÇÃO DOS VOLUNTÁRIOS	34
4.3. PERÍODO DE “RUN IN”	37
4.4. TRATAMENTOS	38
4.4.1. RESTAURAÇÃO COM SINGLE BOND (FRASCO ÚNICO)	39
4.4.2. RESTAURAÇÃO COM CLEARFIL SE BOND (AUTOCONDICIONANTE)	41

4.5. RETORNO DOS PACIENTES	43
<b>5. RESULTADOS</b>	44
<b>6. DISCUSSÃO</b>	48
<b>7. CONCLUSÃO</b>	56
<b>REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS</b>	57
<b>ANEXOS</b>	63
ANEXO 1	63
ANEXO 2	73
ANEXO 3	74
ANEXO 4	76
ANEXO 5	78

Este estudo avaliou a sensibilidade pós-operatória de restaurações Classe I de compósito restauradas com sistema de união de condicionamento total ou autocondicionante. Cento e quatro restaurações defeituosas de amálgama foram substituídas em 52 pacientes. Cada paciente substituiu duas restaurações. Após preparo cavitário confeccionado, as restaurações foram confeccionadas, sob isolamento absoluto utilizando-se Single Bond ou Clearfil SE Bond e um compósito odontológico (Filtek Z250). A sensibilidade foi avaliada antes da substituição (*baseline*), após 7 dias e 6 meses da troca, utilizando-se estímulo frio e escala analógica de dor. Se ocorresse sensibilidade após 7 dias, os pacientes retornavam após 14 e 30 dias. Os escores foram analisados através de testes não paramétricos: Friedman e Wilcoxon. Nenhuma diferença estatística significativa foi encontrada em relação à sensibilidade pós-operatória no *baseline*, 7 dias e 6 meses. Também não houve diferença entre os adesivos em qualquer tempo. Nenhuma sensibilidade espontânea foi relatada. Os principais motivos de substituição de restaurações de amálgama, neste estudo, foram fratura da restauração e degradação marginal. Os sistemas de união utilizados nesse estudo não mostraram diferenças em relação à sensibilidade pós-operatória e não mostraram sensibilidade espontânea após 6 meses, quando utilizados de acordo com as instruções do fabricante.

This study evaluated the post-operative sensitivity of posterior Class I composite resin restorations restored with a self-etching primer or a total-etch bonding system. One hundred and four restorations were replaced by one clinician in 52 patients. Each patient received two restorations. After cavity preparations, the restorations were completed under rubber dam isolation and restored using a Clearfil SE Bond or Single Bond and a resin-based restorative material (Filtek Z250). The sensitivity was evaluated at 0 (*baseline*) and 7 days and 6 months using cold stimuli, and recorded using a visual-analogue scale. If sensitivity was experienced on day 7, patients were also contacted on days 14 and 30 to assess the degree of sensitivity. The scores were analyzed as non-parametric data by means of the Friedman and Wilcoxon tests. No statistically significant differences were found in sensitivity between the two adhesives systems at day 0, 7 and 6 months. No spontaneous pos-operative sensitivity was reported. The major reasons for failure of amalgam restorations were fractures restoration and marginal deficiencies. The adhesive systems used in this study showed no differences in post-operative sensitivity, and did not show spontaneous sensitivity after 6 months if they were used accordance with manufacturer's instructions.

## 1. INTRODUÇÃO

---

Atualmente muitas restaurações são consideradas insatisfatórias e quase 60% de todo o trabalho operatório do clínico consiste em substituir restaurações (Manhart *et al*, 2004). Elderton (1976) já confirmou a grande prevalência de falhas em restaurações de amálgama, sendo considerada insatisfatória 1 em cada 3 restaurações. Os autores apontam muitas causas para substituições de restaurações de amálgama, sendo as principais: cárie secundária, forma anatômica inadequada, pobre textura de superfície, fratura da restauração (corpo ou margens), fratura dental e sobrecontorno das margens (Elderton, 1976; Boyd & Richardson, 1985; Letzel, 1989; Mjör *et al.*, 2000; Murray *et al.*, 2003; Manhart *et al*, 2004).

Materiais compostos resinosos têm sido regularmente introduzidos para uso em restaurações estéticas em dentes posteriores (Eick & Welch, 1986; Wendt & Leinfelder, 1992; Letzel, 1989; Gordam & Mjör, 2002; Murray *et al.*, 2003; Manhart *et al*, 2004). Esses materiais têm duas características principais, podem ser da cor do dente e podem se unir à estrutura dental (Wendt & Leinfelder, 1992; Letzel, 1989; Gordam & Mjör, 2002). Esses compósitos de resina tornaram-se mais populares com estudos que relataram sua boa durabilidade quando são utilizados em cavidades pequenas e sob condições ideais (Letzel, 1989; Gordam & Mjör, 2002; Manhart *et al*, 2004).

Os sistemas de união utilizados com compósitos na estrutura dental têm se desenvolvido rapidamente através dos últimos 30 anos, iniciando na década de 60 com o desenvolvimento dos primeiros produtos comerciais, seguidos pela introdução da técnica de ataque ácido na prática clínica nos anos 70 (Pashley & Carvalho, 1997; Carvalho, 1998; Murray *et al.*, 2003). A partir daí, os sistemas de

união têm se tornado mais refinados e diversificados. A tendência tem sido reduzir os múltiplos passos dos sistemas de união, deixando a técnica menos sensível a erros inerentes ou de manipulação do operador (Peutzfeldt & Asmussen, 2002). Atualmente, muitos clínicos têm utilizado sistemas adesivos de frasco único ou sistemas autocondicionantes (Peutzfeldt & Asmussen, 2002). Cada tipo de sistema de união tem suas vantagens e limitações, mas ainda é incerto como esses materiais comportam-se em comparação aos outros em termos de reações pulpares (Murray *et al.*, 2003).

A durabilidade da união dos materiais odontológicos à dentina tem sido controversa e o resultado de estudos *in vitro* nem sempre reflete o encontrado *in vivo* (Wendt & Leinfelder, 1992; Letzel, 1989; Gordam & Mjör, 2002). Materiais resinosos e tecnologia dos adesivos tem evoluído rapidamente; contudo, a contração de polimerização (Eick & Welch, 1986) e a sensibilidade pós-operatória (Eick & Welch, 1986; Opdam *et al.*, 1998a,b; Unemori *et al.*, 2001; Gordam & Mjör, 2002; Unemori *et al.*, 2004) ainda são problemas comuns na atualidade.

Sensibilidade pós-operatória conseqüente da aplicação de compósito odontológico em dentes posteriores é freqüentemente relatada por dentistas como um problema clínico, e muitos estudos clínicos revelaram a presença dessa complicação em até 30% das populações estudadas (Eick & Welch, 1986; Letzel, 1989; Wendt & Leinfelder, 1992; Opdam *et al.*, 1998a,b; Unemori *et al.*, 2001; Gordam & Mjör, 2002; Perdigão *et al.*, 2003; Unemori *et al.*, 2004).

Várias teorias foram propostas para explicar a transmissão da dor. A primeira propõe que a dentina possua terminações nervosas que respondem quando ela é estimulada. A segunda teoria propõe que os odontoblastos sirvam como receptores, ligando-se aos nervos pulpares. Contudo, a teoria mais aceita para explicar a sensibilidade dentinária é a teoria hidrodinâmica, que propõe que o

movimento do líquido através dos túbulos distorce o meio ambiente pulpar local, sendo percebido pelas terminações nervosas livres na polpa (Brännström, 1966; Brännström & Astron, 1972; Pashley, 1986; Absi *et al.*, 1987; Curro, 1990; Pashley, 1990; Brännström, 1992; Pashley, 1992; Gillam, 1995; Ten Cate, 2001).

Sensibilidade pode ser causada por um trauma preparatório ou microinfiltração de bactérias (Brännström, 1992; Murray *et al.*, 2003), assim como contração de polimerização (Eick & Welch, 1986) e deformação de restauração sob tensão oclusal que transmite pressão hidráulica aos processos odontoblásticos (Eick & Welch, 1986; Ten Cate, 2001; Gordan & Mjör, 2002).

Por muitos anos a técnica de ataque ácido à dentina vital foi relacionada com problemas pós-operatórios, como dente sensível e inflamação pulpar (Unemori *et al.*, 2001). Essa visão tem sido suportada também pelo fato que vários componentes dos agentes de união e dos materiais restauradores resinosos são diretamente tóxicos às células (Unemori *et al.*, 2001). Agentes condicionadores de dentina também podem ser nocivos quando o valor de pH é menor que 5,5 ou quando estão muito próximos ou em contato com a polpa (Tay *et al.*, 2000; Unemori *et al.*, 2001; Tay & Pashley, 2001; Murray *et al.*, 2003). A técnica do ataque ácido à dentina não é mais considerada a razão para problemas pulpares e é freqüentemente utilizada em combinação com os sistemas de união compatíveis chamados de “total-etch” (Pashley & Carvalho, 1997; Carvalho, 1998; Murray *et al.*, 2003). A ausência de uma base não é a principal causa de sensibilidade pós-operatória (Unemori *et al.*, 2001; Unemori *et al.*, 2004). Muitos autores (Unemori *et al.*, 2001; Murray *et al.*, 2003; Unemori *et al.*, 2004) têm afirmado que condicionadores ácidos e compósitos não têm efeito adverso sobre a polpa, e que restaurações de compósito não necessitam de protetores pulpares ou bases se os agentes de união conseguirem um bom selamento da cavidade.

Muitos estudos têm notado menor sensibilidade pós-operatória quando são utilizados sistemas autocondicionantes que não necessitam de lavagem, comparados com os sistemas de condicionamento total (Carvalho, 1998; Opdam *et al.*, 1998b). Apesar disso, estudos clínicos longitudinais de restaurações de compósito Classe I e II em combinação com a técnica do condicionamento ácido total mostraram que a sensibilidade pós-operatória foi quase ausente (Wendt & Leinfelder, 1992; Opdam *et al.*, 1998a,b; Perdigão *et al.*, 2003). Exceto em estudos clínicos longitudinais, sensibilidade pós-operatória pode ser investigada em restaurações que são confeccionadas *in vivo* e dentes que são extraídos após um período de algumas semanas de trabalho funcional na boca. Em um estudo *in vivo* (Opdam *et al.*, 1998b) sensibilidade pós-operatória foi avaliada aplicando uma carga aos dentes antes deles serem extraídos. Nesse estudo o uso de um sistema de união (Liner Bond 2) usando um *primer* autocondicionante resultou em sensibilidade pós-operatória significativamente menor quando comparada a outro sistema de condicionamento ácido total (Scotchbond Multi-Purpose).

Na maioria dos relatos clínicos, observa-se uma diminuição da sensibilidade pós-operatória nas primeiras semanas após a confecção da restauração (Perdigão *et al.*, 2003), mas, algumas vezes, pode persistir por um longo período de tempo (Opdam *et al.*, 1998a; Murray *et al.*, 2003). Essa pode ser uma razão para a substituição de restaurações.

Para minimizar os problemas relacionados à sensibilidade pós-operatória, é importante não apenas a qualidade do sistema de união, mas também a boa adaptação do compósito à cavidade, evitando a formação de fendas e microinfiltração (Murray *et al.*, 2003; Türkün, 2003). Especialmente em restaurações Classe I, a configuração desfavorável da cavidade pode levar à considerável tensão de contração de polimerização e, dessa forma aumentar a formação de fendas (Opdam *et al.*, 1998a). A tensão de contração de polimerização pode ser reduzido

pela aplicação de resina composta em camadas (Opdam *et al.*, 1998a) e polimerização de compósitos indiretamente através das cúspides (Opdam *et al.*, 1998a).

Assim, esse estudo procurou investigar o efeito de um sistema de união auto-condicionante quando comparado a um sistema de condicionamento ácido total em relação à sensibilidade pós-operatória.

## 2. REVISÃO DE LITERATURA

---

### 2.1. FALHAS EM RESTAURAÇÕES DE AMÁLGAMA

Elderton, em 1976, fez uma revisão sobre a prevalência de falhas em restaurações. Naquele ano o autor observou que 80% das restaurações confeccionadas na Inglaterra eram de amálgama. Pode-se observar também que da proporção de restaurações de amálgama que necessitavam de substituição, 27% falharam após 5 anos, 50% após 10 anos e 77% após 20 anos. Assim, há uma tendência de que o número de falhas diminua com o passar dos anos. O autor mostrou ainda que os clínicos usualmente acham que seu trabalho está excelente mas, 1 em cada 3 restaurações falham e necessitam de substituição.

Boyd & Richardson, já em 1985, avaliaram a frequência de substituição de restaurações de amálgama. Para isso, os autores enviaram formulários para 108 dentistas anotarem o número de superfícies de amálgama substituídas em 5 dias e as causas dessas substituições. Os autores concluíram que são substituídas em média 6,8 superfícies por dentista, por dia, e os principais motivos de falhas são: cárie recorrente (19%), novas cáries (21%) e degradação marginal (21%).

Em 1989, Letzel avaliou a razão para falhas em restaurações posteriores em compósito e amálgama. O autor acompanhou, por 4 anos, 447 pacientes, nos quais foram confeccionadas 232 restaurações de amálgama e 932 de compósito. Após esse período, 12 restaurações de amálgama e 92 de compósito foram substituídas. Observou que a razão de substituição pode ser classificada em três tipos: tipo 1, relacionada à restauração; tipo 2, relacionada ao processo restaurador; tipo 3, por fatores externos. Mais da metade das substituições de compósito estavam

relacionadas ao material restaurador. O grande número de cáries recorrentes e adaptação marginal inaceitável pode estar relacionado à instabilidade dimensional dos compósitos em relação ao amálgama.

Mjör *et al.*, em 2000 observaram em seu estudo as razões de substituições de restaurações em dentes permanentes na prática clínica. Eles observaram que das 24.429 restaurações confeccionadas por 243 dentistas noruegueses, 49% foram substituídas. Cárie secundária foi o principal motivo apontado para essas substituições em todos os tipos de restaurações, seguido por fratura da restauração, independente da idade do paciente.

Manhart *et al.*, em 2004, revisou sobre a longevidade de restaurações em dentes posteriores e as possíveis razões para suas falhas. O autor observou que falhas em restaurações são um problema comum na prática clínica e quase 60% de todo o trabalho operatório tem sido atribuído à substituição de restaurações. Quanto às restaurações de amálgama, a proporção anual de falhas foi de 0 a 7,4% após um período de observação de 20 anos. Cárie secundária, alta incidência de fratura do dente e da restauração, degradação marginal foram relatadas como as principais razões de falhas nas restaurações de amálgama. Já nas restaurações de compósito para uso direto, observou-se uma razão anual de falhas de 0 a 9%, sendo a baixa resistência ao desgaste, a perda de forma anatômica e a deficiência nos contatos proximais as principais causas apontadas como falhas nessas restaurações.

## 2.2. DENTINA

### 2.2.1. Composição e estrutura dentinária

Absi *et al.*, em 1987, publicaram um trabalho que comparou, através de microscopia eletrônica de varredura (MEV), a patência dos túbulos dentinários em dentina sensível e não-sensível, e verificou a diferença de penetração de corante através da dentina exposta destes dentes. Entre os 34 dentes hipersensíveis, o exame de MEV mostrou que em 26 dentes os túbulos dentinários apresentavam-se abertos, patentes. Os outros dentes apresentavam remanescente de cimento sobre a superfície dentinária, além de material exógeno como cálculo. Entre os 37 dentes não-sensíveis, 21 apresentavam alguns túbulos abertos, porém um número extremamente menor quando comparado com dentes sensíveis. Os autores concluíram que o número de túbulos abertos por unidade de área foi significativamente maior em dentes sensíveis do que em dentes não sensíveis. A quantidade de fluido dentinário em movimento é maior em dentina sensível do que em não-sensível. Isso significa que quanto mais túbulos dentinários houver e quanto maior forem os seus diâmetros, maior será a difusão de fluido dentinário através dos túbulos. O trabalho também concluiu que o diâmetro dos túbulos é de considerável relevância em relação à estimulação da dentina. Os autores concluíram nesse estudo que os dentes diagnosticados como sensíveis mostraram maior quantidade de túbulos dentinários, sendo estes com maior diâmetro. Um grande número de dentes sensíveis também exibiu um aumento significativo da penetração de corante. Os achados desse estudo são consistentes com a teoria hidrodinâmica de transmissão de dor.

Em 1989, Bhaskar, definiu que a dentina constitui a massa principal do dente e que é caracterizada como sendo um tecido duro com túbulos em toda a espessura. Como a dentina é um tecido vivo, contém em seus túbulos

prolongamentos de células especializadas, os odontoblastos. Relatou ainda que esse tecido consiste de 35% de matéria orgânica e 65% de material inorgânico. A parte orgânica consiste de fibrilas colágenas e uma substância fundamental de mucopolissacarídeos. Já o componente inorgânico consiste em hidroxiapatita como no osso, cemento e esmalte. Possui também pequenas quantidades de fosfatos, carbonatos e sulfatos. As fibrilas colágenas estão dispostas numa rede irregular. À medida que a dentina se calcifica, os cristais de hidroxiapatita mascaram as fibras colágenas individuais.

Yoshiyama *et al.*, em 1989, investigaram as mudanças estruturais dos túbulos dentinários de espécimes obtidos a partir da área cervical de dentes. Através de técnica de biópsia, foram obtidos os espécimes da raiz exposta que apresentavam, ao mesmo tempo, áreas com hipersensibilidade cervical e áreas naturalmente dessensibilizadas. Imagens de MEV mostraram que os orifícios da maioria dos túbulos dentinários em áreas hipersensíveis estavam abertos (75%). Nas áreas não-sensíveis, a maioria dos túbulos estava obliterada por cristais (76%). Os autores concluíram que a hipersensibilidade ocorre em áreas de dentina exposta quando a maioria dos orifícios dos túbulos dentinários está aberta.

Yoshiyama *et al.*, (1996) compararam a morfologia dos túbulos dentinários em dentina radicular humana hipersensível. Os autores mostraram que há uma grande diferença na distribuição de estruturas tubulares nos túbulos dentinários em áreas sensíveis e não-sensíveis. Em áreas sensíveis, as estruturas foram observadas em 75% dos túbulos dentinários e somente em 20% das áreas não-sensíveis. Os resultados mostraram que a presença física dessas estruturas tubulares age como um fator inibidor na oclusão dos túbulos dentinários, podendo prevenir mecanismos físico-químicos em ocluir com depósitos minerais, mantendo a patência dos túbulos dentinários, causando hipersensibilidade.

Avery (2001) analisou a dentina e observou que esta é composta 70% de cristais inorgânicos de hidroxiapatita, 20% de fibras colágenas orgânicas com pequenas quantidades de outras proteínas e 10% em peso de água. Além disso, pode-se classificá-la em dentina primária, secundária ou terciária, com base no tempo de seu desenvolvimento e nas características histológicas do tecido. Observou ainda, que a sensibilidade dentinária é uma preocupação clínica importante após a colocação de restaurações que conduzem o calor ou o frio. A dentina responde a tal estímulo pela deposição de dentina reparadora e pela mudança nos túbulos dentinários adjacentes à restauração. A sensibilidade do dente vai diminuir depois de umas poucas semanas devido a essas mudanças.

### **2.2.2.Mecanismo de dor**

Brännström & Aström, em 1964, tentaram explicar o desencadeamento da dor através da dentina. Para isso, utilizaram papel absorvente aplicado sobre a dentina exposta de 18 pré-molares fraturados, indicados para extração. Concluíram que a aplicação do papel absorvente seco estimulou mecanicamente as fibras nervosas na polpa ou na interface pulpo-dentinária pelo mecanismo hidrodinâmico. Também observaram que os odontoblastos não exercem papel importante no desencadeamento da dor na superfície dentinária já que a camada de odontoblastos estava ausente ou reduzida. Foi proposto que as fibras nervosas da polpa estendem-se em direção às zonas funcionais pulpo-dentinárias como um mecanorreceptor e que a maioria dos estímulos dolorosos aplicados no dente intacto ou na dentina exposta estimula mecanicamente a estrutura receptora. O efeito da aplicação do papel pode ser comparado ao produzido pelo jato de ar. Em ambos os casos, a saída dos componentes do túbulo parece ser o fator preponderante no desencadeamento da dor.

Através de uma série de experimentos, Brännström (1966) demonstrou o modo como o deslocamento do fluido dentinário causa dor. Através de exames histológicos e teóricos pode-se observar que há uma rápida movimentação do fluido dos túbulos dentinários como resultado de forças de capilaridade. O trabalho mostra ainda que a própria estrutura dos túbulos dentinários favorece o movimento do fluido através dessas forças e sugere que a sensibilidade de dente à temperatura pode ser explicada com base na transmissão hidrodinâmica. Deslocamentos extremamente pequenos podem ter um grande efeito, porque uma grande quantidade de túbulos está envolvida simultaneamente. O autor ainda fez questionamentos sobre o desencadeamento da dor e observou porque não obtém-se efeito anestésico quando aplica-se uma solução anestésica sobre a superfície dentinária. O autor supôs que se houvessem nervos nessa região, tais soluções provavelmente bloqueariam a dor e relatou que, mesmo quando se aplica experimentalmente uma solução de Citanest 8% em uma superfície de dentina fraturada há 40 minutos, não se obtém redução na sensibilidade.

Brännström & Aström, em 1972, realizaram um trabalho sobre a hidrodinâmica da dentina e sua provável relação com dor dentinária. Os autores observaram que 2/3 da periferia da dentina é desprovida de estruturas nervosas, porém sensível a diversos estímulos. Estimaram que o número de túbulos dentinários entre a polpa e o esmalte é de cerca de 20.000 a 38.000 por mm<sup>2</sup>. Sugeriram que a movimentação do fluido dentinário através dos túbulos e conseqüente hipersensibilidade dentinária, podem ocorrer de duas formas. A primeira seria uma dor aguda causada por estímulos como a sondagem, jato de ar e frio. A dentina com seus numerosos túbulos dentinários, preenchidos por fluido extracelular que caminha continuamente, constituem uma estrutura ideal para as forças de capilaridade. Esse fato pode ser visualizado quando um jato de ar é aplicado na dentina: a perda do conteúdo tubular pela evaporação mobiliza forças

capilares de atração e o fluido é transportado para fora, no intuito de se refazer da perda da evaporação na superfície. Se os túbulos forem esvaziados por uma intensa evaporação, poderiam ser preenchidos pelo fluido da polpa em menos de um segundo. No caso de preparos cavitários e sondagem, poderiam da mesma forma produzir-se um deslocamento para fora do conteúdo dos túbulos devido à remoção da umidade e dos debris da superfície. Açúcar e outras soluções hipertônicas, assim como materiais desidratantes como papel absorvente e materiais restauradores como o Cavit®, também são exemplos da movimentação do fluido para fora dos túbulos dentinários. A outra forma de sensação dolorosa é aquela provocada pelo calor, porém o movimento do conteúdo dos túbulos ocorre de forma mais lenta e na direção interna. Essa conclusão é suportada pela observação que a dor causada pelo calor demora mais tempo para se desenvolver, ao contrário da dor provocada pelo frio. A explicação para essa diferença deve-se ao fato de que maior volume de dentina deve ser aquecida suficientemente antes que o conteúdo se desloque. Essa diferença na resposta hidrodinâmica ao frio, jato de ar, calor parece estar relacionada às diferenças na qualidade de dor no dente, possivelmente mediada por dois tipos de fibras nervosas diferentes.

Em 1986, Pashley estudou a permeabilidade e sensibilidade dentinária através do tratamento pela oclusão dos túbulos dentinários. O conceito de oclusão dos túbulos como um método de dessensibilização da dentina é uma lógica da teoria hidrodinâmica. O fato de muitos agentes utilizados clinicamente para dessensibilizar a dentina serem também eficazes em reduzir a permeabilidade dentinária, tende a sustentar a teoria hidrodinâmica. Em teoria, todos os agentes que ocluem a dentina diminuiriam a sensibilidade dentinária. Entretanto, o contrário não é verdadeiro. Não são todos os agentes que diminuem a sensibilidade dentinária e ocluem os túbulos ao mesmo tempo. Isso porque de

acordo com o autor, há dois mecanismos de dessensibilização. O outro envolve bloqueio da atividade nervosa pulpar.

O mesmo autor (Pashley), em 1990, revisou alguns tópicos sobre os mecanismos da sensibilidade dentinária e as três teorias de transmissão da dor. Quanto à permeabilidade dentinária, o autor sustentou que existem dois mecanismos responsáveis pela infiltração de substâncias através da dentina: difusão e convecção. A teoria hidrodinâmica afirma que o movimento do fluido pode ser quantificado pela medida da condutância hidráulica da dentina, a qual é recíproca da resistência.

Curro, no mesmo ano, descreveu a hipersensibilidade dentinária como uma experiência sensorial desagradável. A polpa e a dentina são inervadas por fibras nervosas delta-A e C que formam uma rede, o plexo sub-odontoblástico. A partir deste plexo, as fibras nervosas estendem-se até a camada de odontoblastos, pré-dentina e dentina e terminam como terminações nervosas livres. Os receptores sensoriais respondem a estímulos químicos, térmicos e mecânicos e por isso são chamados de polimodais. De acordo com a teoria hidrodinâmica, esses estímulos causariam uma mudança no fluxo do fluido dentinário que ativariam as terminações nervosas, causando dor.

Pashley, em 1992, estudou a permeabilidade dentinária e sua relação com a sensibilidade dentinária. O autor concorda com a teoria hidrodinâmica, que está baseada na premissa que a dentina sensível é permeável. Além do mais, a sensibilidade dentinária deve ser proporcional à condutibilidade hidráulica da dentina. Isso significa que quanto menos espessa estiver a dentina, a condutância hidráulica aumenta. Túbulos dentinários bloqueados por *plugs* de *smear layer* possuem condutibilidade hidráulica muito menor quando comparados a túbulos dentinários sem os *plugs* ou mesmo *smear layer*.

Brännström, em 1992, revisou alguns tópicos sobre a etiologia da hipersensibilidade dentária considerando-a uma condição causada por mudanças na morfologia do dente, sendo fisiologicamente condicionada por vários fatores do meio oral. A teoria hidrodinâmica tem sido confirmada em diversos experimentos humanos e laboratoriais. Assim, afirma-se que quando a superfície dentária está úmida, há um fluxo de saída de fluido dentinário devido à pressão pulpar ser maior do que a oral, sendo um movimento normal, não causador de dor. Entretanto, quando um grande volume de fluido da superfície é removido, o fluxo torna-se mais rápido devido às forças de capilaridade, causando dor. Outros estímulos que removem o fluido e mobilizam as forças de capilaridade causando dor aguda são: jato de ar, uso de pontas e brocas, inspeção visual com sonda exploradora, papel absorvente e agentes desidratantes como o sal, açúcar e outros. Nessa revisão, o autor comentou o papel da inflamação pulpar e conseqüente ativação das fibras A no desencadeamento da hipersensibilidade dentinária. O autor ainda comentou a etiologia da hipersensibilidade dentinária em lesões cervicais, que podem ser: tratamento da doença periodontal, escovação rigorosa, uso de dentifrícios abrasivos, presença de hábitos parafuncionais como o bruxismo, dieta ácida e medicamentos.

Gillam, em 1995, publicou uma revisão detalhada sobre os mecanismos de transmissão dos estímulos através da dentina. O autor afirmou que enquanto o exato mecanismo de transmissão dos estímulos não está elucidado, a teoria hidrodinâmica é a hipótese mais aceita. De acordo com o autor, o conceito de dessensibilização da dentina através do bloqueio da atividade nervosa (difusão iônica direta) parece ser uma alternativa à teoria hidrodinâmica, apesar de necessitar de mais investigações.

Ten Cate (2001) considerou o complexo dentina-polpa, pois apesar de a dentina ser um tecido conjuntivo duro e a polpa um tecido conjuntivo mole, ambas

são embriológicas, histológicas e funcionalmente o mesmo tecido. Após analisar as propriedades físicas e anatomia básica da dentina e da polpa, o autor, considerou que os odontoblastos são as células mais características da polpa dentária e, por isso, as mais facilmente reconhecidas, formando uma camada de revestimento na periferia da polpa, com um processo que se estende dentro da dentina. O autor descreveu ainda sobre os mecanismos que podem explicar a sensibilidade dentinária: (1) a dentina contém terminações nervosas que respondem quando ela é estimulada; (2) os odontoblastos servem como receptores e ligam-se aos nervos pulpaes; (3) a natureza tubular da dentina permite o movimento de líquido dentro do túbulo, quando o estímulo é aplicado. Considera-se que existem apenas alguns nervos dentro de tantos túbulos na dentina interna, mas que a sensibilidade dentinária, como um todo, não depende somente da estimulação dessas terminações. Aponta que considerar o odontoblasto como uma célula receptora é um conceito abandonado e concorda com a teoria hidrodinâmica, que explica por que a dor é produzida por mudança térmica, sondagem mecânica, soluções hipertônicas e desidratação.

### **2.3.SISTEMAS DE UNIÃO**

Eick & Welch, em 1986, determinaram o efeito de diferentes técnicas de inserção de compósito na contração de polimerização de restaurações de compósitos odontológicos e a possibilidade dessa contração influenciar a sensibilidade pós-operatória. Através de preparos Classe II em pré-molares, os autores avaliaram três técnicas de inserção de resina: incremento único e dois tipos de técnicas incrementais. Os autores observaram, através de MEV, que muitas fendas estão presentes quando utiliza-se a técnica do incremento único.

Observaram ainda que como os sistemas de união competem com as forças desenvolvidas durante a contração de polimerização, podem ser produzidas fendas no compósito ou na interface compósito/dente. Concordam com a teoria de Brännström, em que fendas entre o compósito e o dente ou no compósito podem gerar sensibilidade pós-operatória devido à pressão hidráulica no fluido dentinário transmitida aos nervos pulpaes. Além disso, a técnica de inserção dos compósitos em camadas gera melhor adaptação e menor contração de polimerização.

Wendt & Leinfelder, em 1992, avaliaram clinicamente um sistema restaurador. Para isso, 60 restaurações Classe I e II foram confeccionadas em pré-molares e molares humanos. O esmalte foi condicionado por 60 segundos e a dentina por 40 segundos com ácido fosfórico a 37%. Em seguida, foi aplicado um agente de união (Clearfil Photo Bond) e um compósito (Clearfil Photo Posterior) em incrementos. As restaurações foram avaliadas pelo método USPHS. Após 36 meses de acompanhamento, a textura de superfície foi essencialmente *Bravo* para todas as restaurações, enquanto todas as outras características foram *Alfa*. Cárie secundária foi relatada em apenas uma restauração. Não foram relatados casos de sensibilidade pós-operatória ao calor, frio, percussão ou mastigação durante todo o estudo. Assim, os autores concluíram que o sistema restaurador utilizado no estudo apresentou notável resistência ao desgaste e nenhuma sensibilidade pós-operatória.

Com o propósito de comparar a morfologia de dentes fraturados com a da superfície dentinária coberta com a *smear layer* através do uso do MEV, Pashley *et al.*, em 1993, utilizaram terceiros molares que foram divididos em 4 grupos: G1- dentina fraturada e mantida úmida; G2- dentina fraturada e secada com ar; G3- dentina com *smear layer* e mantida úmida; G4- dentina com *smear layer* e secada com ar. Em metade das amostras de cada grupo foi realizado o condicionamento com ácido fosfórico a 37%, por 30s. Através do uso do MEV, foi possível observar

mudanças físicas significativas na dentina após o seu condicionamento, tais como: alargamento dos túbulos pela desmineralização da matriz peritubular, aumento das porosidades da matriz intertubular e exposição das fibras colágenas a uma profundidade que variou de 5 a 10  $\mu\text{m}$ . As amostras condicionadas e secadas com ar (G2 e 4) apresentaram colágeno colapsado, condensado, com fibras fusionadas e redução dos espaços e canais interfibrilares. Essas alterações foram ocasionadas pela evaporação da água que proporcionava o suporte físico para as fibras, após a remoção dos minerais pelo ácido. Nos grupos 1 e 3, nos quais a dentina condicionada foi mantida úmida, foi possível observar a desmineralização da sua superfície, a abertura dos túbulos e a manutenção do arcabouço das fibras colágenas intacto, com a presença de canais e de poros entre os mesmos. Os autores concluíram que a manutenção do substrato úmido, após condicionamento ácido, é de fundamental importância para que as fibras colágenas permaneçam na sua conformação original, favorecendo a total penetração e ocupação do adesivo dentinário nos espaços que anteriormente eram preenchidos por minerais, formando a camada híbrida, que é o principal mecanismo de adesão.

Pashley & Carvalho, em 1997, realizaram uma revisão na qual observaram que a capacidade de penetração da resina na dentina é de extrema importância para a adesão, evitando a presença de uma zona de colágeno exposto não encapsulado que enfraquece e deteriora a interface através de uma lenta degradação hidrolítica. Vários fatores são cruciais para essa completa hibridização, como o aumento da permeabilidade dentinária pela descalcificação e remoção da *smear layer* que apresenta uma baixa permeabilidade representada por canais preenchidos por água que são suficientes para o transporte de solventes e solutos, porém limitam a infiltração do sistema adesivo na dentina adjacente. Dessa forma, agentes ácidos devem ser utilizados para facilitar essa difusão. Além disso, uma profundidade não excessiva de desmineralização e a manutenção do substrato

úmido são essenciais para a otimização da mesma. Uma adesão mais estável é conseguida através da formação de uma camada híbrida menos espessa e mais uniforme sem a incorporação de porosidades e ainda pela formação de prolongamentos resinosos intimamente ligados às paredes dos túbulos através da hibridização da dentina peritubular, contudo a variação da dentina sólida e da densidade dos túbulos em função da proximidade com a polpa promove diferentes resultados de adesão. Na dentina superficial, que contém poucos túbulos, a penetração dos monômeros resinosos na dentina intertubular é responsável pela maior parte da resistência adesiva. Já na dentina profunda, os túbulos dentinários são mais abundantes e, com isso, a adesão intratubular provavelmente é responsável por uma larga fração da retenção. Além desse fato, a formação de “tags” é extremamente importante para o selamento da dentina contra a permeação de líquidos extrabucais e de enzimas bacterianas. Os autores observaram ainda que a penetração do adesivo na dentina desmineralizada, dependendo de sua proximidade com a polpa, pode ser dificultada pelo afloramento do fluido pulpar. Na presença da *smear layer* a redução da espessura da dentina não causa variações na umidade do substrato. De forma contrária, a realização do condicionamento ácido promove um aumento da concentração da água que preenche as porosidades da dentina, tornando o deslocamento da mesma mais difícil pelos solventes orgânicos, o que pode ocasionar uma diluição do adesivo e redução da concentração dos monômeros na dentina desmineralizada, tornando evidente a importância do papel da umidade da dentina na adesão.

Carvalho, em 1998, realizou uma revisão bibliográfica sobre os aspectos relacionados com a adesão. Foi observado que a adesão ao esmalte é bem fundamentada e rotineiramente utilizada com grande sucesso. A adesão à dentina é mais complicada e menos previzível, por ser um substrato muito heterogêneo, e só foi realmente elucidada a partir da técnica do condicionamento ácido total e

formação da camada híbrida. A retenção micromecânica pela difusão do agente resinoso nos canais interfibrilares é dependente de vários fatores como o aumento da permeabilidade dentinária pela remoção da “smear layer” e exposição das fibras colágenas; manutenção do substrato descalcificado úmido, porém não sobremolhado; e ainda pela presença de monômeros hidrófilos e solventes orgânicos que restauram a energia de superfície da dentina condicionada, tornando-a mais receptiva à penetração da resina fluida hidrófoba. É de fundamental importância para uma adesão mais resistente e duradoura, uma completa infiltração da dentina desmineralizada pelos monômeros, havendo a formação de uma camada híbrida que não necessariamente precisa ser espessa, mas impreterivelmente deve ser uniforme e homogênea. Dessa forma, para eliminar os problemas relacionados com a difusão dos monômeros no substrato condicionado, surgiram os sistemas autocondicionantes, cuja principal vantagem é a menor sensibilidade de técnica que reflete em uma maior uniformidade de adesão, uma vez que o “primer” é diretamente aplicado sobre a “smear layer” e, com isso, o controle da umidade é menos crítico para obtenção de uma adesão satisfatória. Contudo, o autor observou que uma eventual não-uniformidade da espessura e da composição da “smear layer” pode determinar uma ineficiência do condicionamento através desta e não infiltração na dentina subjacente, causando um decréscimo da união.

Opdam *et al.*, em 1998(a), investigou o efeito da técnica restauradora e do sistema adesivo na sensibilidade pós-operatória e na adaptação marginal de restaurações Classe I de resina composta. Foram confeccionadas 48 cavidades em pré-molares indicados para extração. Foram tratados 25 pacientes entre 11 e 14 anos, seguindo um dos protocolos: (1) Scotchbond Multi-Purpose e resina P50 em incrementos; (2) Scotchbond Multi-Purpose e resina P50 em único incremento e (3) Clearfil Liner Bond 2 e resina Clearfil Ray em único incremento. Foram avaliadas

sensibilidades pós-operatória e sensibilidade sob pressão após 5 a 7 semanas da confecção das restaurações. Em seguida, os dentes foram extraídos e testados para microinfiltração e adaptação marginal através de microscopia eletrônica de varredura (MEV). Nenhuma diferença quanto ao sistema adesivo ou técnica restauradora foi encontrada em relação à microinfiltração. Sensibilidade pós-operatória foi encontrada em 14% de todos os dentes, mas foi ausente no grupo 3. Foi encontrada diferença estatística significativa para sensibilidade sob pressão em todos os grupos, totalizando 56% das restaurações. A análise de MEV mostrou que as restaurações confeccionadas com dois incrementos de resina mostraram menos *gaps* que as confeccionadas em único incremento.

Opdam *et al.*, no mesmo ano (b), avaliaram a sensibilidade pós-operatória e a microinfiltração de restaurações Classe II confeccionadas *in vivo*, variando os sistemas adesivos e a técnica de inserção do compósito. Foram confeccionadas 144 cavidades padronizadas em 72 pré-molares indicados para extração. Os sistemas adesivos utilizados foram: (1) Clearfil Photo Bond, sistema de condicionamento total sem primer; (2) Scotchbond Multi-Purpose, sistema de condicionamento total com primer; (3) Clearfil Liner Bond 2, sistema autocondicionante. A técnica de inserção do compósito variou entre: (1) matrix transparente e resina inserida em dois incrementos; (2) matrix metálica e resina inserida em dois incrementos; (3) matrix metálica e resina inserida em único incremento. Das 144 restaurações, 65 apresentaram mínima infiltração no esmalte, 5 apresentaram na dentina e 74 não apresentaram infiltração. Não foi encontrada diferença estatística significativa em relação à microinfiltração cervical entre os sistemas adesivos ou entre as técnicas de inserção. Microinfiltração oclusal foi encontrada em quase 10% das restaurações, sendo as confeccionadas com Clearfil Liner Bond as que mais infiltraram na oclusal. Os autores concluíram que os sistemas adesivos utilizados mostraram menor microinfiltração em dentina *in vivo*. Ao se utilizar um sistema

adesivo autocondicionante, as restaurações mostraram maior infiltração oclusal, mas sensibilidade à pressão significativamente menor.

Tay *et al.*, em 2000, determinam em seu estudo a profundidade de desmineralização na dentina intacta utilizando diversos agentes autocondicionantes com diferentes valores de pH e, ainda, avaliaram o quanto a hibridização da dentina com Clearfil SE Bond pode ser afetada pela espessura da *smear layer*. Os autores observaram que o agente de união All Bond 2 não consegue atacar a *smear layer*. Os três agentes autocondicionantes (Clearfil Liner Bond II, Liner Bond 2V e SE Bond) atacaram a *smear layer* e formaram camadas híbridas verdadeiras dentro da dentina intacta. Essa camada foi espessa para o Liner Bond 2 (1,2 a 1,4  $\mu\text{m}$ ), mas bem mais espessa para o Liner Bond 2V e SE Bond (0,5  $\mu\text{m}$ ). Aplicação do SE Bond na dentina com diferentes rugosidades de superfície produziram *smear layer* hibridizadas com espessuras variáveis. Contudo, a espessura da camada híbrida verdadeira permaneceu consistente para os quatro grupos (de 0,4 a 0,5  $\mu\text{m}$ ).

Em 2001, Tay & Pashley examinaram a agressividade de três sistemas adesivos na penetração na *smear layer* dentinária de diferentes espessuras. Discos de dentina foram polidos com diferentes granulações de lixa para obtenção de superfícies com *smear layer* mais fina e mais espessa. Ao se utilizar o Clearfil Mega Bond, foi encontrada uma camada híbrida fina (0,4 a 0,5 $\mu\text{m}$ ) com *smear layer* e *smear plugs* retidos como parte do complexo híbrido. Com o Prime & Bond NT, foi encontrada uma camada híbrida autêntica entre 1,2 a 2,2  $\mu\text{m}$  de espessura, contudo, a *smear layer* e *smear plugs* foram completamente dissolvidos na dentina dentro das *smear layers* finas e parcialmente retidos como parte do complexo híbrido nas *smear layers* espessas. Para o Prompt L-Pop, foi encontrada uma camada híbrida espessa (2,5 a 5  $\mu\text{m}$ ) com *smear layer* e *smear plugs* completamente

dissolvidos na dentina. Assim o autor considera que os sistemas adesivos atuais podem ser classificados como leves, moderados e agressivos com base na habilidade de penetração na *smear layer* dentinária e sua profundidade de desmineralização da sub-superfície dentinária.

Unemori *et al.*, em 2001, avaliaram a relação entre a profundidade da cavidade e sensibilidade pós-operatória em restaurações de compósito. As 319 restaurações foram confeccionadas por alunos do último ano de graduação por um período de três anos. Trinta e nove por cento das restaurações não receberam proteção pulpar (G1). De acordo com a profundidade da cavidade ela recebia uma das três proteções pulpares: base de hidróxido de cálcio (G2), cimento de ionômero de vidro (G3), ou proteção com hidróxido de cálcio e ionômero de vidro (G4). A incidência de sensibilidade pós-operatória não mostrou diferença significativa entre os grupos 1, 2 e 3, mas foi menor no G1 quando comparado ao grupo 4. As restaurações confeccionadas em cavidades rasas e médias apresentaram menor sensibilidade em relação às cavidades profundas. A nova geração de agentes de união mostrou menor incidência de sensibilidade pós-operatória em relação aos primeiros agentes de união. Os autores concluíram que a sensibilidade pós-operatória em restaurações de compósito não está relacionada ao uso de proteção pulpar, mas à profundidade da cavidade. O tipo de agente de união também pode ser responsável pela sensibilidade pós-operatória.

Em 2002, Gordam & Mjör avaliaram a sensibilidade pós-operatória de cavidades Classe I e II restauradas com compósito odontológico (Beautifil) e um sistema de união autocondicionante (Fluorobond). Quarenta e seis restaurações, 28 Classes I e 18 Classes II foram confeccionadas por dois clínicos em 25 pacientes. Os pacientes foram avaliados após 2 e 7 dias da confecção das restaurações através de escala que variava de dor leve a severa. Se houvesse sensibilidade no sétimo dia, pacientes retornavam com 14, 30 e 90 dias para re-avaliação. Todos os pacientes

também foram avaliados com 6, 12 e 24 meses. Ao segundo dia, seis restaurações foram sensíveis ao frio, sem diferença estatística significativa para as restaurações não sensíveis. No sétimo dia, apenas duas restaurações apresentavam-se sensíveis. Nenhuma sensibilidade foi relatada no décimo quarto dia, o que pode ser comprovado após 6 meses. Os autores concluíram que nenhuma correlação pode ser estabelecida entre a duração da sensibilidade, o grau de dor e as causas que dão início à sensibilidade. Após um ano, uma restauração foi substituída devido à sensibilidade que se iniciou após 6 meses. Nenhuma sensibilidade foi relatada após 24 meses. Assim, o sistema de união Fluorobond e o compósito Beautifil, quando utilizados para restaurações em dentes posteriores, não resultam em sensibilidade pós-operatória.

No mesmo ano, Peutzfeldt & Asmussen determinaram a influência de desvios nas instruções dos fabricantes no uso de seis sistemas de união na resistência de união de compósitos ao esmalte e dentina. Inicialmente os autores aplicaram um questionário em 355 dentistas e observaram quais os principais sistemas de união utilizados e os principais desvios que eram feitos em relação às instruções dos fabricantes. Em seguida, utilizaram os seis sistemas mais citados no questionário de acordo com o fabricante e com desvios (redução do tempo de aplicação, omissão da segunda camada). Pode-se observar que certos desvios nas instruções do fabricante reduzem significativamente a resistência de união à dentina de três adesivos (Scotchbond Multi-Purpose, Scotchbond 1 e Prime&Bond 2.1), enquanto nenhum efeito foi encontrado na resistência de união ao esmalte para os seis sistemas empregados. A união à dentina é um procedimento mais tecnicamente sensível que a união ao esmalte. Os procedimentos clínicos que recomendam seguir as instruções do fabricante devem ser rigorosamente seguidos.

Murray *et al.* em 2003, reportaram o efeito de cinco sistemas de união de quarta e quinta gerações e os comparou em termos de injúria pulpar,

microinfiltração de bactérias e formação de dentina reparadora. Para isso, confeccionaram 130 cavidades Classe V em primatas e restauraram com 5 diferentes sistemas restauradores adesivos. Os dentes foram extraídos e analisados após 3 e 172 dias. Pode-se observar que as reações pulpares para todos os sistemas de união foram mínimas, sendo considerados, através da classificação sugerida pela ISSO, como biocompatíveis. Alguns sistemas (Linerbond) permitiram microinfiltração em 33% das restaurações, enquanto outros tinham 22% das restaurações associadas à inflamação pulpar.

Reis *et al.*, em 2003, avaliam a resistência à microtração de sistemas de união de frasco único no esmalte (E) e na dentina (D), na presença e na ausência de seus respectivos solventes. Para isso, foram utilizados 32 molares restaurados com Single Bond (SB) e com Prime & Bond 2.1 (PB) de acordo com as instruções do fabricante e após completa eliminação do solvente. Os autores observam que não há diferença na resistência à microtração entre os grupos com e sem solvente para o esmalte. Contudo, há diferença para a dentina, encontrando maiores valores para os sistemas com solvente. Os resultados sugeriram que a presença de solventes orgânicos não influencia a resistência à microtração no esmalte. Contudo essa resistência foi significativamente afetada na dentina pela ausência de solventes nos sistemas de união.

Perdigão *et al.*, no mesmo ano, compararam a sensibilidade pós-operatória dos agentes de união autocondicionantes e os de condicionamento total. Também avaliaram se os autocondicionantes resultariam em menor integridade marginal no esmalte que os de condicionamento total. Os autores confeccionaram 30 restaurações Classe I e II com adesivos autocondicionantes (Clearfil SE Bond) e 36 com adesivos de condicionamento total (Prime & Bond NT) e ácido fosfórico à 34%. As restaurações foram restauradas com compósitos indicados para os agentes de união: Clearfil AP-X para Clearfil SE Bond e Esthetic X Micro Matrix para

Primer & Bond NT. Os dentes foram avaliados pré-operatoriamente e após duas semanas, oito semanas e seis meses em relação à sensibilidade ao frio, ar e forças mastigatórias com escala analógica de dor, assim como para descoloração marginal. Não houve diferença significativa em relação à sensibilidade pós-operatória para agentes de união autocondicionantes e de condicionamento total. Descoloração marginal foi considerada ausente em todas as restaurações após 6 meses. Os autores concluíram que sensibilidade pós-operatória depende mais da técnica restauradora que do tipo de agente de união utilizado.

Ainda em 2003, Türkün avaliou a performance clínica de um sistema de união autocondicionante (Clarefil SE Bond) e um sistema de frasco único (Prime&Bond NT) em Classes V não cariadas por um período de dois anos. Noventa e oito restaurações foram confeccionadas em 32 pacientes e avaliadas no *baseline*, 6, 12 e 24 meses de acordo com critérios modificados de Ryge. Após dois anos, pode-se observar 88 restaurações em 28 pacientes, sendo que todas receberam score Alfa para cárie recorrente, forma anatômica e sensibilidade pós-operatória. Dois casos de ambos sistemas de união mostraram problemas de descoloração marginal. Três restaurações de Prime&Bond e uma de Clearfil tiveram problemas de adaptação marginal após dois anos. O autor conclui que os dois sistemas de união mostraram boa performance clínica no final de dois anos.

Em 2004, Unemori *et al.* também avaliaram sensibilidade pós-operatória em restaurações de compósito odontológico confeccionadas com sistemas de união autocondicionantes (G1) e de condicionamento total (G2). A avaliação clínica foi conduzida por um período de 4 anos. A profundidade de cada cavidade foi determinada como rasa, média ou profunda e avaliou-se a necessidade de proteção pulpar, que poderia ser de hidróxido de cálcio, de ionômero de vidro ou de uma combinação dos dois. Três diferentes agentes de união autocondicionantes foram comparados com três de condicionamento total. A incidência de sensibilidade pós-

operatória (ISP) foi avaliada após uma semana da confecção das restaurações. Foram confeccionadas 330 restaurações em 150 pacientes para o grupo 1 e 126 restaurações em 70 pacientes do grupo 2. Os pacientes possuíam entre 16 e 83 anos. A ISP de todas as restaurações classificadas por profundidade foi de 14% em cavidades profundas, 6% em médias e 5% em rasas para o grupo 1 e 35% em profundas, 16% em médias e 4% em rasas para o grupo 2. O teste de Fisher mostrou que a sensibilidade foi maior nos casos de cavidades profundas e médias. O teste também revelou que, nas restaurações confeccionadas com agentes de união autocondicionantes, a presença ou ausência de uma proteção pulpar ou base não teve diferença significativa na ISP em cavidades médias e rasas, enquanto o uso de proteção pulpar produziu maiores valores de ISP (21%) quando comparada à não proteção (0%) em cavidades profundas. Os autores concluíram que a ausência de proteção pulpar não resulta em sensibilidade pós-operatória em cavidades profundas, quando utilizam-se agentes de união autocondicionantes.

Arrais *et al.*, em 2004, estudaram os efeitos do condicionamento ácido adicional na resistência à microtração de dois sistemas de união na dentina sadia (DS) e afetada por cárie (DAC). As superfícies de dentina de 36 terceiros molares cariados foram divididas em quatro tratamentos: (1) agente de união autocondicionante (Clearfil SE Bond) aplicado seguindo as recomendações do fabricante; (2) aplicação do Clearfil SE Bond após condicionamento com ácido fosfórico a 35% por 15 seg.; (3) agente de união de condicionamento total (Single Bond) seguindo as recomendações do fabricante; (4) Single Bond aplicado após condicionamento com ácido fosfórico por 45 seg. Os autores concluíram que o condicionamento ácido adicional aumenta significativamente a resistência à microtração da DAC, contudo, a resistência à microtração de ambos agentes de união foi significativamente menor quando aplicados em dentina sadia. Assim, o condicionamento adicional pode melhorar a união à dentina afetada por cárie, mas

os agentes de união aplicados em dentina sadia os melhores resultados para adesão.

## 2.4.MÉTODOS DE AVALIAÇÃO

Clarck & Troullos (1990) relataram como deve ser o delineamento de estudos de hipersensibilidade clínica. Os fatores clínicos incluem seleção do investigador, sujeitos do estudo, método de medir sensibilidade, agentes testados e análise estatística. Os autores analisaram vários métodos para medir sensibilidade e concluíram que uma vez bem explicada aos pacientes, a escala analógica de dor é um procedimento simples de entender e conveniente para avaliar a resposta dolorosa frente a estímulos.

Gillam & Newman (1993) revisaram as dificuldades de se avaliar a resposta subjetiva do paciente. Os autores concluíram que não há um método específico para provocar a dor e quantificá-la. A ausência de uma metodologia apropriada e a falta de medidas padronizadas da resposta dolorosa ainda é tema de discussões. Novas pesquisas são necessárias para avaliar a metodologia mais conveniente para a quantificação de reais estímulos sob condições clínicas, onde a resposta dolorosa do paciente é objetivamente medida.

Em 1997, Gillam *et al.* compararam a eficácia de diferentes métodos verbais e não-verbais na quantificação da sensibilidade dentinária. Os autores explicaram que uma das razões que torna difícil a quantificação da dor é sua subjetividade. O trabalho testou: escala visual analógica (VAS), escala numérica de 0-10 (NRS), descritos verbais (IVD) e descritos verbais desagradáveis (UVD), após estímulo

táctil e térmico. Os resultados indicaram que os descritores verbais oferecem uma restrita escolha de palavras, sendo insuficiente para determinar com precisão a experiência relatada pelo paciente. Inicialmente, os pacientes preferiram dar um valor numérico ao usar a escala visual analógica; entretanto, não foram encontradas diferenças estatisticamente significativas entre os dois sistemas. Os autores concluíram e confirmaram outros estudos de que tanto as técnicas verbais quanto as não-verbais podem ser usadas para quantificar a dor.

Tammaro *et al.*, no mesmo ano, afirmaram que a escala visual analógica de dor foi desenvolvida no intuito de solucionar as deficiências da escala de quantificação verbal (VRS), composta de uma fileira de cinco descritores verbais. Os achados deste estudo indicaram que a interpretação de descritores verbais pode ser influenciada por situações de estresse, assim como a idade. O uso da VRS pode induzir a falsas interpretações devido às diferenças em descrever situações entre as pessoas do estudo.

Collins *et al.*, em 1997, investigaram que ponto da escala visual analógica de dor (VAS) de 100 mm era equivalente a dor moderada da escala de 4 pontos (classifica dor em: nenhuma, suave, moderada ou severa). Dos 1080 pacientes estudados no *baseline*, 85% dos que relataram dor moderada marcaram um ponto maior que 30mm na VAS, com média de 49mm. Dos pacientes que reportaram dor severa, 85% marcaram ponto maior que 54 mm na VAS. Concluiu-se que não houve diferenças entre VAS e escalas numéricas para homens e mulheres. Houve também uma relação similar entre VAS e escalas numéricas.

Ide *et al.*, em 1998, estudaram a reprodutibilidade de métodos para determinar a hipersensibilidade dentinária. Foram realizados dois estudos independentes, sendo que no primeiro o objetivo foi investigar a reprodutibilidade de vários protocolos para medir os níveis de hipersensibilidade. O segundo estudo

mediu a hipersensibilidade dentinária depois de dois dias com o intuito de melhor observar a reprodutibilidade do método de quantificação da dor, sem que a flutuação natural de hipersensibilidade dentinária esperada após longos períodos de tempo. O estudo não identificou uma técnica ideal para avaliar a hipersensibilidade dentinária.

### **3. PROPOSIÇÃO**

---

Este estudo *in vivo* teve por objetivo avaliar o efeito de dois sistemas de união (auto-condicionante e condicionamento total) em relação à sensibilidade pós-operatória de cavidades Classe I restauradas com compósito odontológico.

## 4. MATERIAL E MÉTODOS

### 4.1. MATERIAIS:

QUADRO 1. Marca comercial, fabricante e composição dos materiais utilizados no estudo.

MARCA COMERCIAL	FABRICANTE	COMPOSIÇÃO
Filtek Z250 (compósito)	3M Dental Products St. Paul, MN	Bis-GMA, UDMA e Bis-EMA  60% (volume) de carga: zircônia/sílica
Single Bond (sistema de condicionamento total)	3M Dental Products St. Paul, MN	HEMA, etanol, água, Bis-GMA, fotoiniciador, dimetacrilatos, aminas, copolímero funcional para ácidos metacrilatos e poliacônicos
Clearfil SE Bond (sistema autocondicionante)	Kuraray Co., Ltd Osaka, Japão	Primer: MDP, dimetacrilato hidrófilo, canforoquinona, HEMA, água, N,N dietanol p-toluidina, pH 2.026  Bond: MDP, Bis-GMA, HEMA, dimetacrilato hidrófobo, canforoquinona, N,N dietanol p-toluidina, sílica coloidal silanizada.

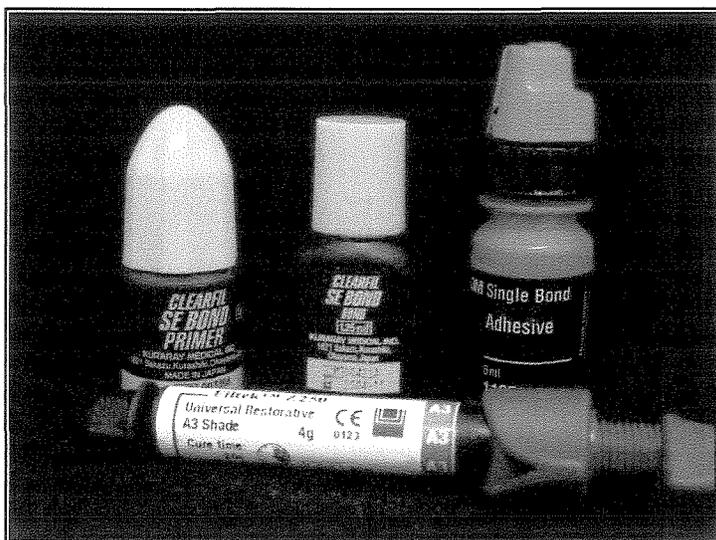


Figura 1- Materiais utilizados neste estudo.

#### 4.2. Seleção dos voluntários

Foram selecionados, através de triagem na Faculdade de Odontologia de Piracicaba, 52 pacientes adultos jovens na faixa etária de 18 a 30 anos, de ambos os sexos, portadores de restaurações Classe I em amálgama nos dentes posteriores, que necessitassem de substituição. Durante a triagem, todos os prováveis voluntários foram informados sobre a natureza do estudo, procedimentos envolvidos, desconfortos, riscos e benefícios e a forma de acompanhamento do tratamento (ANEXOS 1 e 5).

Inicialmente cada voluntário passou por anamnese e exame clínico com auxílio de sonda exploradora e espelho bucal, sendo então analisados os critérios de inclusão e exclusão (Gordam & Mjör, 2002) descritos nos quadros a seguir.

**QUADRO 2.** Critérios de inclusão para a seleção dos voluntários do estudo.

CRITÉRIOS DE INCLUSÃO
1. Idade entre 18 e 30 anos;
2. Boas condições de saúde e de higiene oral;
3. Possuir 02 restaurações Classe I em amálgama nos molares que necessitem de substituição;
4. Ler e assinar o formulário de consentimento.

**QUADRO 3.** Critérios de exclusão para a seleção dos voluntários do estudo.

CRITÉRIOS DE EXCLUSÃO
1. Presença de patologias dentais que causem dor espontânea, tais como pulpites;
2. Fazer uso de analgésicos e/ou antiinflamatórios;
3. Necessidade de pré-medicação com antibióticos devido a prolapso da válvula mitral ou outras patologias;
4. Estar em tratamento ortodôntico;
5. Hábitos parafuncionais;
6. Presença de trincas na coroa.

Os voluntários que estavam dentro dos critérios estipulados, concordando com as condições do experimento, assinaram o termo de consentimento para o início do tratamento (ANEXO 1).

Caso um voluntário apresentasse várias restaurações necessitando de substituição, receberia tratamento em somente uma lesão por hemiarcada. Caso apresentasse duas restaurações na mesma hemiarcada, receberia tratamento, definido por sorteio aleatório, somente em uma das restaurações. Assim, cada voluntário substituiu duas restaurações, uma em cada hemiarcada.

Ao final da triagem, obtivemos o consentimento de 52 pacientes, totalizando 104 restaurações. Essas restaurações receberam dois tipos de tratamento, podendo-se utilizar um agente de união de frasco único (Single Bond – 3M/ESPE) ou agente autocondicionante (Clearfil SE Bond – Kuraray Co., Ltd), sendo todas restauradas com compósito de uso universal Filtek Z250 (3M/ESPE). Todos os procedimentos foram realizados por um mesmo operador.

Antes da substituição das restaurações, examinou-se o motivo de troca dessas restaurações. As principais causas apontadas para substituição de restaurações de amálgama foram: fratura da restauração em 40 restaurações (38,47%), degradação marginal em 39 restaurações (37,5%), forma anatômica inadequada em 20 restaurações (19,23%) e cárie secundária em 5 restaurações (4,8%) (Figura 2).

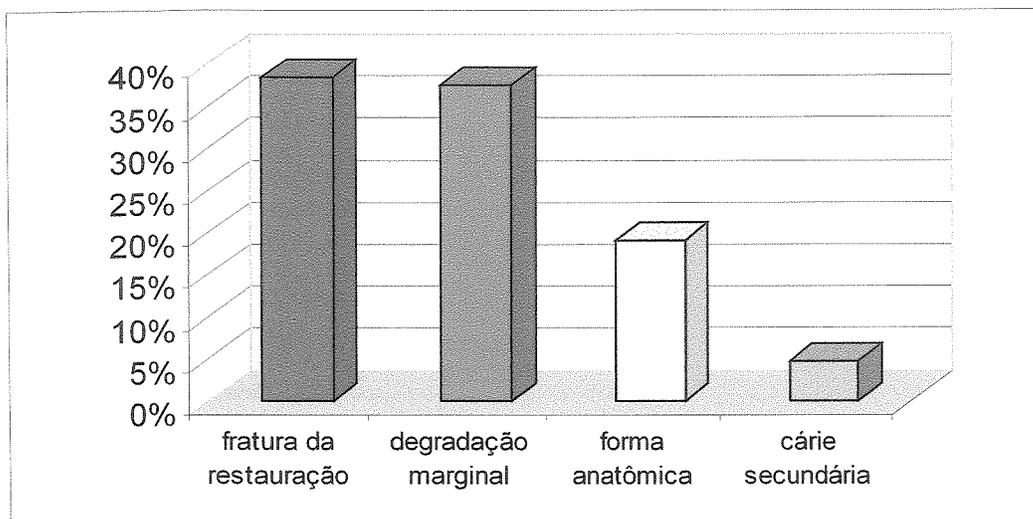


Figura 2 - Gráfico de motivo de falhas em restaurações de amálgama.

#### 4.3. Período de "RUN IN" \*

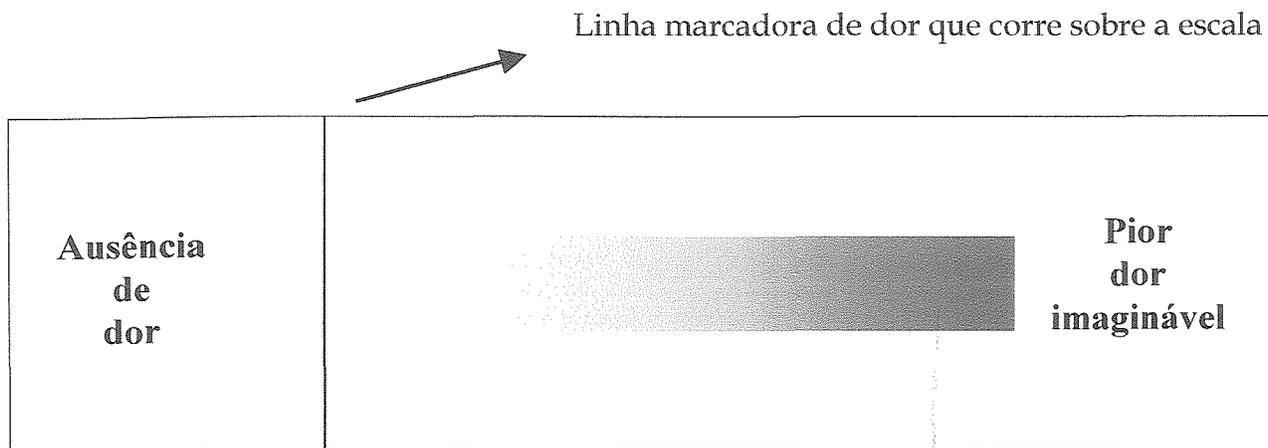
Nesta fase do estudo, os voluntários selecionados receberam instruções de como manipular a escala analógica de dor, método de avaliação utilizado nesse estudo (Clarck & Troullos, 1990; Gillam & Newman, 1993; Tamaro *et al.*, 1997; Gillam *et al.*, 1997; Collins *et al.*, 1997; Ide *et al.*, 2001).

A escala visual analógica de dor consiste em um marcador de 10 cm de comprimento sendo seus extremos marcados por "nenhuma dor" e "pior dor imaginável" na parte da frente (Fig. 3A). Na parte posterior, uma régua de 10 cm é acoplada à escala, não sendo visível pelo paciente (Fig. 3B). O voluntário deve indicar a intensidade de dor ou desconforto que sentiu após estímulo, correndo a linha marcadora sobre a escala.

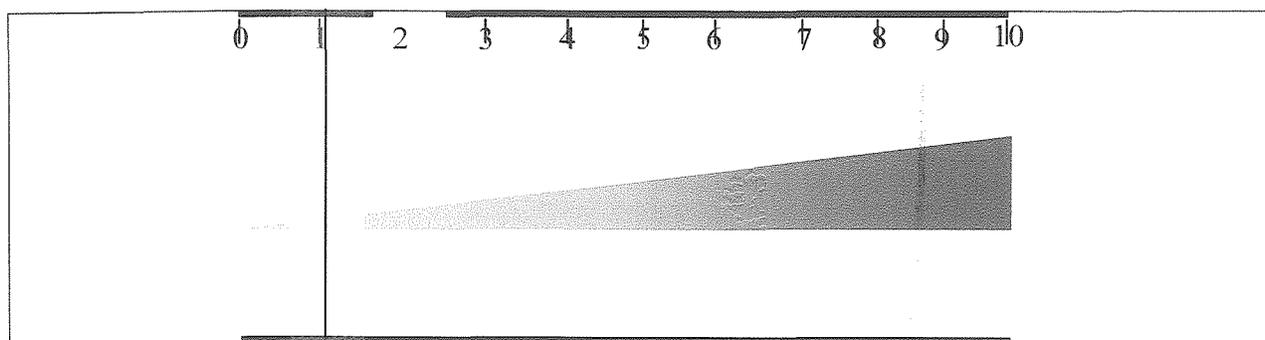
Foi realizado sorteio aleatório para definir o grupo a qual pertence cada restauração a ser confeccionada.

---

\* Período de tempo que antecede o tratamento dos pacientes, no qual estes são padronizados.



3A



3B

Figura 3- Esquema ilustrativo da escala analógica de dor. 2A. Frente 2B. Verso.

#### 4.4. TRATAMENTOS:

Previamente à execução das restaurações, alguns procedimentos foram realizados, tais como profilaxia com pedra pomes e água para remover quaisquer resíduos ou placa bacteriana (Fig. 4A e 5A).

Em seguida, aplicou-se *Endofrost* (estímulo frio) com auxílio de cotonetes para verificação de vitalidade pulpar dos dentes em estudo. Após aplicação do estímulo, o paciente foi instruído a indicar, através da escala analógica, a dor sentida durante o estímulo e, a seguir, entregar ao examinador para anotação da dor.

Esses primeiros dados foram coletados como *baseline*, sendo classificados como escala PRÉ (T1). Em seguida o paciente recebeu tratamento designado por sorteio aleatório.

Além disso, realizou-se radiografia inicial dos dentes estudados, seleção de cor, anestesia local apropriada.

Após a confecção dos preparos com pontas diamantadas apropriadas (KG SORENSEN), sem confecção de bisel nas margens, realizou-se nova radiografia interproximal para posterior classificação da profundidade da cavidade. Em seguida, foi realizado isolamento absoluto (ISA) do campo operatório, utilizando dique de borracha e grampos para dentes posteriores.

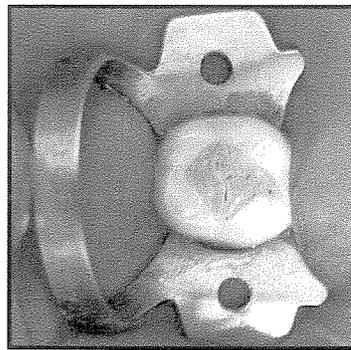
#### **4.4.1. RESTAURAÇÃO COM SINGLE BOND (frasco único)**

Após preparo da cavidade e adequado isolamento absoluto (Fig.4B), foi aplicado ácido fosfórico a 35% (3M) por 30 segundos no esmalte (Fig.4C) e 15 segundos na dentina (Fig.4D). A cavidade foi lavada por 10 segundos em água corrente e seca com papel absorvente (Fig. 4E). Em seguida, aplicou-se uma camada de sistema de união Single Bond (Fig.4F), seguida da aplicação da segunda camada na área condicionada. Após 30 segundos, o dente foi seco por 2 a 5 segundos com jatos de ar e o sistema de união, fotoativado por 10 segundos

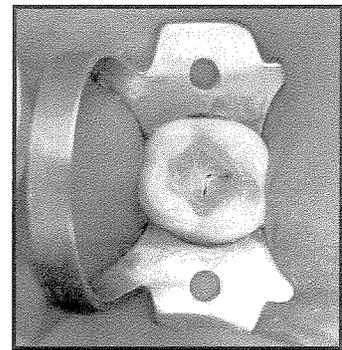
(Anexo 2). A aplicação do compósito odontológico Filtek Z250 (3M) foi realizada em incrementos oblíquos de, no máximo, 2mm (Fig.4G e 4H), fotoativando-se cada incremento por 20 segundos em aparelho de luz halógena com intensidade de 531 mW/cm<sup>2</sup> (Degulux/ Degussa). Após a remoção do isolamento absoluto, foram checados os pontos de contato, sendo feito o acabamento das margens da restauração com brocas 20 e 30 lâminas (KG SORENSEN). O polimento com pastas diamantadas e pontas abrasivas foi realizado 7 dias após a confecção das restaurações (Fig. 4I).



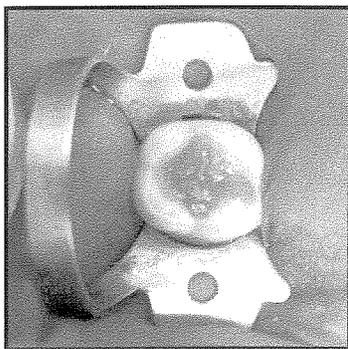
4A



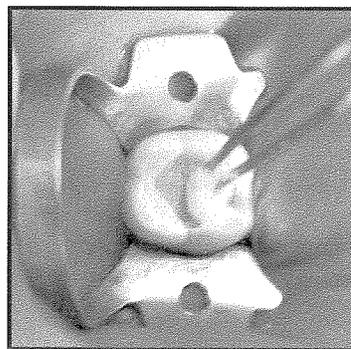
4B



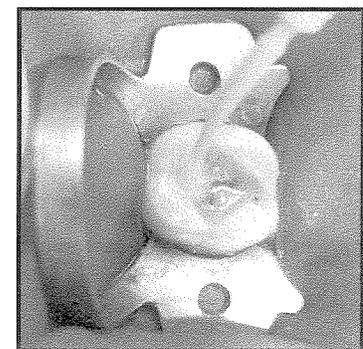
4C



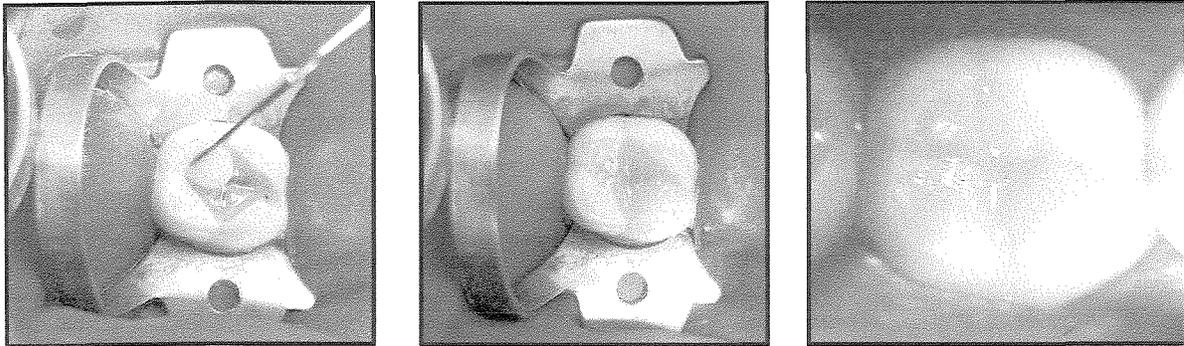
4D



4E



4F



4G

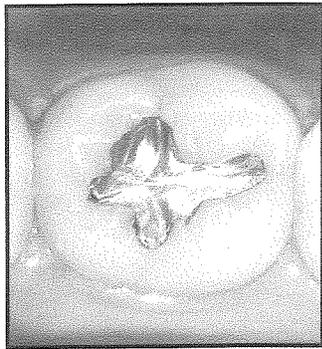
4H

4I

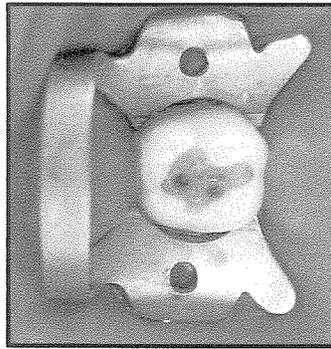
Figura 4- 4A. Restauração de amálgama após profilaxia. 4B. Preparo cavitário. 4C. Condicionamento ácido no esmalte. 4D. Condicionamento ácido na dentina. 4E. Secagem. 4F. Aplicação do sistema de união Single Bond. 4G. Inserção do compósito FilteK Z250. 4H. Final com ISA. 4I. Final após 7 dias.

#### 4.4.2. RESTAURAÇÃO COM CLEARFIL SE BOND (autocondicionante)

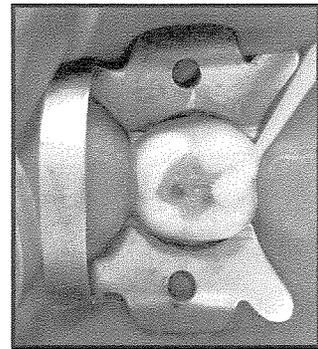
Nesse grupo, após preparo da cavidade e adequado isolamento absoluto (Fig.5B), secou-se gentilmente a superfície dentinária e, em seguida, aplicou-se o *primer*, aguardando 20 segundos (Fig.5C). Aplicou-se então o adesivo (*Bond*), secou-se suavemente e fotopolimerizou-se por 10 segundos (Anexo 2). A aplicação do compósito odontológico Filtek Z250 (3M) foi realizada em incrementos oblíquos de, no máximo, 2mm (Fig.5D e 5E), fotoativando-se cada incremento por 20 segundos em aparelho de luz halógena com intensidade de 531 mW/cm<sup>2</sup> (Degulux/ Degussa). Após a remoção do isolamento absoluto, foram checados os pontos de contato, sendo feito o acabamento das margens da restauração com brocas 20 e 30 lâminas (KG SORENSEN). O polimento com pastas diamantadas e pontas abrasivas foi realizado 7 dias após a confecção das restaurações (Fig. 5F).



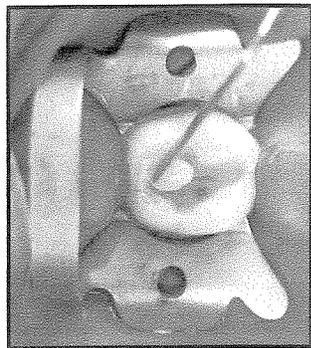
5A



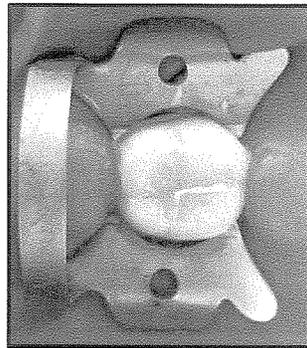
5B



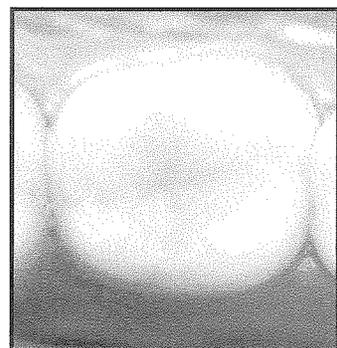
5C



5D



5E



5F

**Figura 5-** 5A. Restauração de amálgama após profilaxia. 5B. Preparo cavitário. 5C. Aplicação do *primer* do Clearfil SE Bond. 5G. Inserção do compósito FilteK Z250. 5H. Final com ISA. 5I. Final após 7 dias.

#### 4.5. RETORNO DOS PACIENTES

Os pacientes retornaram após 1 (uma) semana para confecção da restauração do lado oposto (restauração B) e avaliação e polimento da restauração já confeccionada (restauração A). Essa avaliação (T2) foi realizada através de estímulo frio (Endofrost) utilizando-se escala visual analógica.

Os voluntários retornaram 7 dias após a confecção das restaurações e, nos casos em que a sensibilidade persistiu, os pacientes deveriam também retornar com 21 e 30 dias. Os voluntários também retornaram 6 meses após a confecção das restaurações para nova avaliação (T3).

Se algum voluntário apresentasse dor ou desconforto após o período final de reavaliação, este deveria receber novo tratamento, que consistia da substituição da restauração por outra com base de hidróxido de cálcio e ionômero de vidro.

Ao final de todas as reavaliações os dados foram agrupados e analisados estatisticamente. O teste de Friedman analisou a sensibilidade entre os diferentes tempos e Wilcoxon comparou os diferentes tratamentos. O teste de Fischer foi usado para comparar a distribuição das profundidades das cavidades entre os grupos tratados (Anexos 3 e 4).

## 5. RESULTADOS

Foi realizado o teste Exato de Fisher para se observar a distribuição das cavidades em relação à profundidade (Fig. 6). Pode-se observar que as cavidades estavam similarmente distribuídas entre os dois tipos de sistemas de união testados ( $p=0,47$ ). Nos gráficos seguintes observa-se a distribuição das cavidades em relação à profundidade dos preparos.

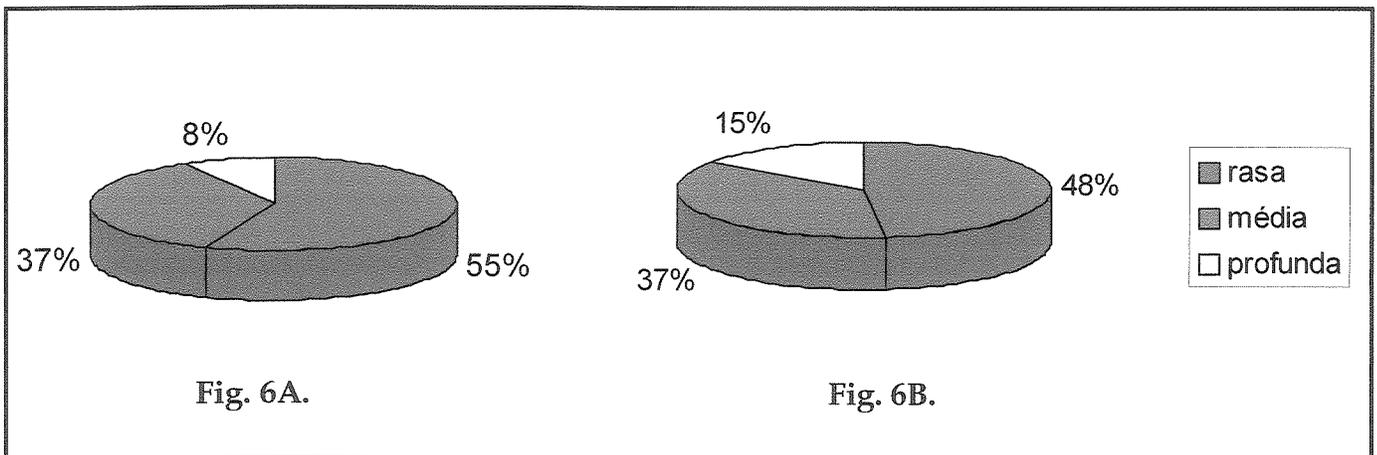


Figura 6- 6A. Gráfico de profundidade das cavidades restauradas com Single Bond. 6B. Gráfico de profundidade das cavidades restauradas com Clearfil SE Bond.

Para análise dos resultados de sensibilidade pós-operatória, observou-se que os dados não apresentavam distribuição normal. Assim, para análise dos resultados em relação aos diferentes tempos utilizou-se uma análise não-paramétrica, Friedman, ao nível de significância de 5%. Com o intuito de comparar os dois tipos de tratamento (Single Bond e Clearfil) utilizou-se Wilcoxon.

**TABELA 1.** Sensibilidade em função do tempo e do tipo de tratamento.

	T1( <i>baseline</i> )			T2 (7 dias)			T3 (6 meses)		
	mín	máx	med	mín	máx	med	mín	máx	med
Single Bond (G1)	0	3,7	0 Aa	0	4	0 Aa	0	1	0 Aa
Clearfil (G2)	0	3,9	0 Aa	0	5,1	0 Aa	0	2,5	0 Aa

Letra maiúscula- comparação vertical; Letra minúscula- comparação horizontal (Teste de Friedman e Wilcoxon, ao nível de significância de 5%).

Através do teste não-paramétrico de Friedman (tabela 1) pode-se observar que não há diferença estatística significativa no nível sensibilidade quando compara-se o baseline (T1) com os tempo pós-tratamento (T2 e T3) para as restaurações confeccionadas com Single Bond. Também não há diferença estatística significativa quando observa-se os tempos T1, T2 e T3 para as restaurações confeccionadas com Clearfil SE Bond.

O teste Wilcoxon compara os dois tipos de tratamento, e observa-se que não há diferença entre os grupos G1 e G2 em qualquer tempo.

A tabela 2 apresenta a distribuição de pacientes em relação à intensidade de dor nos diferentes intervalos de tempo.

**TABELA 2.** Distribuição de pacientes em relação ao valor de sensibilidade nos tempos T2 e T3.

Valores de sensibilidade/ tempo	G1-T2	G2-T2	G1-T3	G2-T3
Menor que 0,1	37	34	45	44
0,1 a 1	09	13	07	05
1,1 a 2	03	03	0	01
2,1 a 3	01	01	0	02
Maior que 3	02	01	0	0

A tabela mostra que em relação ao grupo tratado com Single Bond (G1), após 7 dias da confecção das restaurações (T2), 37 (71,15%) pacientes não acusaram sensibilidade pós-operatória (valor zero). Nove pacientes tiveram valores de sensibilidade maior que zero até 1. Três pacientes mostraram valores de 1,1 a 2. Um único paciente mostrou valor maior que dois até 3 e dois pacientes tiveram valores maior que 3.

Pode-se observar também o grupo tratado com Clearfil SE Bond (G2), no tempo 2. Trinta e quatro pacientes não acusaram sensibilidade pós-operatória. Treze mostraram valores de sensibilidade maior que zero até 1. Três pacientes mostraram valores de 1,1 a 2. Um paciente mostrou valor entre 2 e 3 e um obteve valor maior que 3.

Em relação à intensidade de dor do G1 no tempo T3 (6 meses), 86,53% dos pacientes não acusaram sensibilidade pós-operatória. O restante (13,46%) dos

pacientes mostrou valores de sensibilidade maior que zero até 1. Nenhum paciente apresentou valores maiores que 1.

O grupo 2, após 6 meses da confecção das restaurações mostrou que quarenta e quatro pacientes não registraram valores de sensibilidade. Cinco pacientes acusaram valores de dor entre 0,1 a 1. Apenas um paciente mostrou valor entre 1,1 e 2, enquanto dois mostraram entre 2,1 e 3. Nenhum apresentou valores maiores que 3.

Elderton (1976) já apontou em seu trabalho o motivo de falhas nas restaurações e conclui que uma em cada três restaurações de amálgama falha. Cárie secundária tem sido apontada como a principal causa de substituições, seguida por fratura da restauração (Elderton, 1976; Boyd & Richardson, 1985; Mjör, Moorhead & Dahl, 2000; Murray, *et al.*, 2003; Manhart *et al.*, 2004). Degradação marginal, hoje, é mais comumente apontada como razão para substituição que antes. Esse aumento pode ser explicado devido a maior atenção dada à degradação marginal, à melhoria das ligas para amálgama ou, ainda, ao sobretratamento (Boyd & Richardson, 1985; Manhart *et al.*, 2004). Neste estudo, as principais causas de substituições foram fratura da restauração (38,47%), degradação marginal (37,5%), forma anatômica inadequada (19,23%) e cárie secundária (4,8%).

Contudo, ao se substituir restaurações, a sensibilidade pós-operatória posterior à aplicação de resina composta em dentes posteriores é um problema freqüentemente relatado por clínicos. Estudos revelam a presença dessa complicação em até 30% das populações estudadas (Eick & Welch, 1986; Letzel, 1989; Wendt & Leinfelder, 1992; Opdam *et al.*, 1998a,b; Unemori *et al.*, 2001; Gordam & Mjör, 2002; Pergigão *et al.*, 2003; Unemori *et al.*, 2004). Nesses casos, ao se discutir sobre causas da sensibilidade, tratamentos e prevenção, deve-se levar em consideração o mecanismo pelo qual a dor é transmitida.

Estudos têm mostrado que a idade do paciente é um importante fator, já que em pacientes mais velhos a obturação parcial ou completa dos túbulos dentinários pode ocorrer devido ao crescimento da dentina peritubular (Gordam & Mjör, 2002). Os pacientes que participaram deste estudo tinham entre 18 e 30 anos

de idade. Essa estreita variação de idade foi observada para que houvesse melhor padronização da amostra. Além disso, o mesmo paciente recebeu os dois tipos de tratamento e, assim, ele serviu de controle para ele próprio, melhorando ainda mais a padronização da amostra estudada.

Apesar dessa baixa faixa etária e presença de túbulos dentinários mais abertos serem apontadas por alguns autores (Opdam *et al.*, 1998a,b) para explicar a incidência de sensibilidade pós-operatória, os pacientes deste estudo não apresentaram altos valores de sensibilidade ao compararmos com outros estudos (Opdam *et al.*, 1998a,b; Unemori *et al.*, 2001; Gordam & Mjör, 2002; Perdigão *et al.*, 2003; Unemori *et al.*, 2004).

Arrais *et al.* (2004) demonstraram que diferenças na qualidade de adesão são encontradas quando diferentes substratos são envolvidos. Por isso, tivemos o cuidado de selecionarmos pacientes com idades próximas e que houvessem passado pelo mesmo tratamento prévio, restaurações de amálgama.

O grau de obturação dos túbulos pela precipitação de sais minerais (escleroses) também pode afetar a sensibilidade (Gordam & Mjör, 2002; Murray, *et al.*, 2003). Importante consideração deste estudo é que todas as cavidades foram confeccionadas como resultado de falhas nas restaurações antecessoras. A sensibilidade dos dentes que são restaurados devido à cárie primária pode ser diferente daqueles cujas restaurações são substituídas.

Cáries podem resultar em formação localizada de dentina secundária/terciária irregular durante a formação de dentina esclerótica através da formação de depósitos cristalinos dentro dos túbulos dentinários (Bhaskar, 1989; Avery, 2002; Ten Cate, 2001; Gordam & Mjör, 2002; Murray, *et al.*, 2003) o que pode afetar a reação de sensibilidade do dente (Murray, *et al.*, 2003). O tratamento

restaurador poderá também induzir mudanças na dentina primária, facilitando a formação de dentina terciária (Bhaskar, 1989; Avery, 2002; Ten Cate, 2001; Gordam & Mjör, 2002; Murray, *et al.*, 2003). No caso de substituição de restauração, a formação de dentina terciária e a mudança na permeabilidade dentinária podem já ter ocorrido (Pashley, 1996; Gordam & Mjör, 2002; Arrais *et al.*, 2004).

Todas as restaurações foram confeccionadas utilizando-se pequenos incrementos de resina composta, já que Opdam *et al.* (1998a) concluíram em seu trabalho que a aplicação do compósito em camadas resulta em melhor restauração e menor microinfiltração.

Os estudos clínicos têm avaliado sensibilidade através da resposta subjetiva do paciente frente à dor espontânea, estímulo frio e de percussão (Unemori, 2004; Opdam *et al.*, 1998a,b). Vários autores têm tentado quantificar a sensibilidade dentinária através da comparação de métodos verbais e não-verbais (Gillam & Newman, 1993; Tammaro *et al.*, 1997; Gillam *et al.*, 1997; Ide *et al.*, 2001) e não têm encontrado diferença estatística entre os dois métodos. Apesar disso, Clark & Troullos (1990) reportaram que uma vez bem explicada aos pacientes, a escala analógica de dor (VAS) é um procedimento simples de entender e conveniente para avaliar a resposta dolorosa frente a estímulos. Além disso, Collins e colaboradores (1997) observaram que não houve diferença estatística entre VAS e escalas numéricas para homens e mulheres. Por isso, esse foi o método de escolha neste trabalho com o intuito de tentar quantificar a sensibilidade pós-operatória.

Foram descritos na literatura prováveis mecanismos de dor responsáveis pelo desencadeamento da hipersensibilidade dentinária. De acordo com Gillam (1995) e Ten Cate (2001) são três as hipóteses para explicar a transmissão da dor. A primeira indica que estão localizadas, ao longo dos túbulos

dentínários, terminações nervosas ou nociceptores que respondem quando a dentina é estimulada. Os trabalhos de Brännström (1966, 1972, 1992), assim como os de Pashley (1990) , Avery (2001) e Ten Cate (2001) afirmam que não estão presentes elementos nervosos na dentina ou, quando presentes, estes não se estendem por mais de 100 µm, estando os 2/3 coronais livres de fibras nervosas. Assim, a sensibilidade dentinária não depende somente da estimulação dessas terminações nervosas (Ten Cate, 2001). Outra teoria postula que os odontoblastos funcionariam como células receptoras gerando impulsos nervosos. Pashey (1990) afirma que não há evidências de sinapses entre os odontoblastos e os nervos pulpares. Brännström, em 1966, já firmava que os odontoblastos não possuem papel na transmissão do estímulo nervoso através da dentina e que ao se remover a camada de odontoblastos, a dentina permanecia sensível.

O terceiro mecanismo proposto para explicar a sensibilidade dentinária envolve o movimento de líquido através dos túbulos dentinários. Vários estudos corroboram para a aceitação da teoria hidrodinâmica (Brännström, 1966; Brännström & Aström, 1972; Pashley, 1986; Absi *et al.*, 1987; Yoshiyama *et al.*, 1989; Curro, 1990; Pashley, 1990; Brännström, 1992; Pashley, 1992; Yoshiyama *et al.*, 1994; Gillam, 1995; Ten Cate, 2001).

Desse modo, consideráveis evidências têm-se acumulado para suportar a teoria hidrodinâmica, sendo esta considerada o mecanismo pelo qual a dor associada à hipersensibilidade é produzida (Brännström & Aström, 1964; Brännström, 1966; Brännström & Aström, 1972; Curro, 1990; Pashley, 1992; Gillam, 1995; Ten Cate, 2001). A teoria hidrodinâmica propõe que estímulos sobre a superfície dentinária exposta causem um deslocamento do fluido existente no interior dos túbulos (para fora e para dentro), e essa perturbação mecânica ativa as terminações nervosas na dentina e polpa causando dor. A teoria hidrodinâmica, hipótese mais aceita para explicar a hipersensibilidade dentinária, é baseada na

premissa de que o movimento do fluido dentinário dentro dos túbulos é responsável pela transdução de variados estímulos em impulsos nervosos. Conseqüentemente, a criação de uma barreira que oblitere os túbulos dentinários, impediria a movimentação do fluido, sendo esta uma conclusão lógica da teoria hidrodinâmica (Eick & Welch, 1986; Pashley, 1986; Yoshiyama *et al.*, 1994; Gillam *et al.*, 1997; Murray, *et al.*, 2003).

Neste estudo não foi encontrada diferença estatística significativa quando foram utilizados sistemas de união autocondicionantes e sistemas de condicionamento total, após um período de avaliação de 7 dias. A não diferença estatística pode ter sido encontrada pela aplicação criteriosa, seguindo as recomendações do fabricante (Peutzfeldt & Asmussen, 2002; Reis *et al.*, 2003; Perdigão *et al.*, 2003), de ambos sistemas de união.

O bom selamento dos túbulos dentinários é efetivo na redução da permeabilidade dentinária, o que, conseqüentemente, reduz a sensibilidade pós-operatória (Pashley, 1986; Pashley, 1992; Unemori *et al.*, 2004). O uso dos sistemas de união de condicionamento total inicia-se pelo condicionamento ácido total do esmalte e da dentina com um gel de ácido fosfórico. Segue-se a lavagem com água e o processo de secagem que devem ser cuidadosamente seguidos devido ao risco de prejuízo à adesão (Peutzfeldt & Asmussen, 2002; Reis *et al.*, 2003), devido ao colapso da dentina desmineralizada que pode limitar a difusão do adesivo dentro das fibrilas colágenas (Pashley *et al.*, 1993; Pashley & Carvalho, 1997; Carvalho, 1998). Já o uso dos sistemas de união autocondicionantes não necessita do processo de lavagem com água. Minerais que são solubilizados durante o processo de autocondicionamento permanecem dissolvidos no *primer*, assim não havendo perda de massa e colapso das fibrilas quando os solventes são cuidadosamente evaporados. Além disso, os *smear plugs* não são removidos durante a aplicação dos condicionadores ácidos (Tay *et al.*, 2000; Tay & Pashley, 2001; Perdigão *et al.*, 2003;

Unemori *et al.*, 2004). Isso pode diminuir substancialmente o potencial de sensibilidade pós-operatória que é causada pelo incompleto selamento resinoso dos túbulos dentinários patentes (Pashley, 1986; Pashley, 1992; Ten Cate, 2001; Perdigão *et al.*, 2003; Unemori *et al.*, 2004).

O estudo de Opdam *et al.* (1998a) não encontrou relação entre a presença de *gaps* entre restauração e dentina e a sensibilidade dentinária. Apesar disso, a hipótese mais aceita é que a presença de *gaps* entre restauração e dentina no assoalho da cavidade possa explicar que carga incidindo nesse dente cause percolação de fluidos nos túbulos resultando em sensibilidade (Eick & Welch, 1986). Isso indica que um bom selamento dos túbulos dentinários é o fator na prevenção de sensibilidade pós-operatória (Ten Cate, 2001; Perdigão *et al.*, 2003; Murray *et al.*, 2003; Unemori *et al.*, 2004).

Em contraste com outros estudos *in vivo* (Unemori *et al.*, 2001, 2004), os sistemas de união de condicionamento total não tiveram valores superiores de sensibilidade pós-operatória, fato esse que indica ter ocorrido adequada obliteração dos túbulos dentinários condicionados através da correta utilização desses materiais. Nesses estudos prévios pode-se observar a utilização de sistemas de união mais antigos, incluindo adesivos de múltiplos frascos (Opdam, 1998a,b). Isso demonstra a superioridade e o desenvolvimento dos sistemas adesivos atuais. Os nossos resultados estão de acordo com os trabalhos de Türkün (2003) e Perdigão *et al.* (2003) que mostram comportamento similar para os sistemas de união de condicionamento total e autocondicionantes.

Na re-avaliação, realizada 6 meses após a confecção das restaurações, também não foi encontrada diferença estatística significativa, confirmando um provável bom selamento dos túbulos através de ambos sistemas de união utilizados neste estudo e os achados de outros trabalhos que mostram uma

redução da sensibilidade pós-operatória com o passar do tempo (Perdigão *et al.*, 2003), devido à formação de dentina reparadora (Murray, *et al.*, 2003).

As cavidades foram agrupadas de acordo com Unemori *et al.*, 2001, através da utilização de radiografia interproximal após preparo das mesmas. As radiografias foram medidas através de paquímetro digital e classificadas em rasas, médias e profundas se o assoalho da cavidade se encontrasse no terço externo da dentina, no terço médio e no terço mais interno, respectivamente. Apesar de Unemori *et al.*, 2001 referirem-se ao fato que não há nenhum guia restrito para definir profundidade de preparos cavitários, utilizamos a mesma classificação mostrada em seus trabalhos (Unemori *et al.*, 2001, 2004).

Neste estudo clínico, quando as 104 restaurações de compósitos foram agrupadas de acordo com a profundidade da cavidade, não houve diferença estatística significativa quanto ao uso dos dois materiais utilizados. Nas cavidades rasas, tanto o diâmetro quanto à densidade dos túbulos estão reduzidos quanto mais distantes da região pulpar (Bhaskar, 1989; Avery, 2001; Ten Cate, 2001; Unemori *et al.*, 2004). Cavidades rasas possuem maior espessura de dentina remanescente entre o assoalho da cavidade e a polpa (Bhaskar, 1989; Avery, 2001; Ten Cate, 2001). Dentina espessa oferece maior resistência à indução hidrodinâmica de movimentação de fluidos que dentina fina (Pashley, 1986; Pashley & Carvalho, 1997; Ten Cate, 2001). Apesar de trabalhos como os de Unemori e colaboradores (2004) mostrarem maior sensibilidade em cavidade médias e profundas, mesmo com a utilização de bases, esses resultados diferem dos encontrados em nosso estudo que ressalta que o uso correto dos sistemas de união não leva à sensibilidade pós-operatória (Peutzfeldt & Asmussen, 2002).

A sensibilidade pós-operatória inicial avaliada nesse estudo foi realizada após 7 dias da confecção das restaurações. Outra avaliação foi realizada

após 6 meses, porém mais estudos clínicos longitudinais são necessários para provar a biocompatibilidade dos agentes adesivos dentinários em relação ao tecido pulpar. Os pacientes deste estudo continuam em acompanhamento clínico. Mesmo assim, ambos sistemas adesivos testados neste estudo foram efetivos em reduzir a sensibilidade pulpar, o que é um dos grandes problemas dos primeiros sistemas adesivos. Isso mostra o significativo progresso no desenvolvimento de sistemas de união mais simples e mais efetivos (Unemori *et al*, 2004).

## **7. CONCLUSÃO**

---

De acordo com a metodologia desenvolvida neste estudo e com base na análise dos resultados, conclui-se que:

- Não há diferença em relação à sensibilidade pós-operatória após 7 dias, quando compara-se as restaurações confeccionadas com os sistemas de união Single Bond e Clearfil SE Bond.
- Também não há diferença quando os dois tipos de agentes de união foram avaliados após 7 dias e após 6 meses, em relação à sensibilidade pós-operatória.
- Os dois sistemas de união estudados comportaram-se de forma similar em relação à sensibilidade pós-operatória.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS<sup>1</sup>

---

Absi EG, Addy M, Adama D. Dentine hypersensitivity. A study of the patency of dentinal tubules in sensitive and non-sensitive cervical dentine. *J Clin Periodontol.* 1987; 14: 280-4.

Arrais CAG *et al.* Effects of additional and extended acid etching on bonding to caries-affected dentine. *Eur J Oral Sci.* 2004; 112: 458-63.

Avery JK. *Fundamentos de Histologia e Embriologia Bucal: uma abordagem clínica.* 2. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koognan, 2001.

Bhaskar SN. *Histologia e Embriologia Oral de Orban.* 10 ed. São Paulo: Editora Artes Médicas, 1989.

Boyd MA, Richardson AS. Frequency of amalgam replacement in general dental practice. *J Canad Dent Assn.* 1985; 10: 763-6.

Brännström M. The hydrodynamic theory of dentinal pain: sensation in preparations, caries, and the dentinal crack syndrome. *J Endodontics.* 1966; 12(10): 453-7.

Brännström M. Etiology of dentin hypersensitivity. *Proc Finn Dent Soc.* 1992; 88 Suppl 1 :7-13.

---

<sup>1</sup> De acordo com a norma da UNICAMP/FOP, baseada no modelo Vancouver. Abreviatura dos periódicos em conformidade com o Medline.

- Brännström M, Astron A. A study on the mechanism of pain elicited from the dentin. *J Dent Res.*1964; 43(4): 619-25.
- Brännström M, Astron A. The hydrodynamics of the dentine; its possible relationship to dentinal pain. *Int Dent J.* 1972; 22(2): 219-27.
- Carvalho RM. Adesivos dentinários: fundamentos para aplicação clínica. *Rev Dent Rest.* 1998; 1(2): 62-96.
- Clarck GE, Troullos ES. Designing hypersensitivity clinical studies. *Dent Clin North Am.* 1990; 34: 531-44.
- Collins SL, Moore RA, Mc Quay HJ. The visual analogue pain intensity scale: what is moderate pain in millimeters. *Pain.* 1997; 72: 95-7.
- Curro FA. Tooth hypersensitivity in the spectrum of pain. *Dent Clin North Am.* 1990; 34(3): 429-48.
- Eick JD, Welch FH. Polymerization shrinkage of posterior composite resins and its possible influence on postoperative sensitivity. *Quintessence Int.* 1986; 17(2): 103-11.
- Elderton RJ. The prevalence of failure of restorations: a literature review. *J Dent.* 1976; 4: 207-10.
- Gillam DG. Mechanisms of Stimulus Transmission Across Dentin. *Periodontal Abstracts.* 1995; 43(2): 53-65.

- Gillam DG, Newman HN. Assessment of pain in cervical dentinal sensitivity studies. *J Clin Periodontol*. 1993; 20(6): 383-94.
- Gillam DG, Bulman JS, Newman HN. A pilot assessment of alternative methods of quantifying dental pain with particular reference to dentin hypersensitivity. *Community Dental Health*. 1997; 14: 92-6.
- Gordan VV, Mjör IA. Short- and long-term clinical evaluation of post-operative sensitivity of a new resin-based restorative material and self-etching primer. *Oper Dent*. 2002; 27(6): 543-8.
- Ide M, Morel AD, Wilson RF, Ashley FP. The role of a dentin-bonding agent in reducing cervical dentine sensitivity. *J Clin Periodontol*. 1998; 25(4): 286-90.
- Letzel H. Survival rates and reasons for failure of posterior composite restorations in multicentre clinical trial. *J Dent* . 1989; 17 Suppl 1: S10-S17.
- Manhart L, Chen HY, Hamm G, Hickel R. Review of the Clinical Survival of Direct and Indirect restorations in Posterior teeth of the permanent dentition. *Oper Dent*. 2004; 29(5): 481-508.
- Mjör IA, Moorhead JE, Dahl JE. Reasons for replacement of restorations in permanent teeth in general dental practice. *Int Dent J*. 2000; 50(6): 361-6.
- Murray PE, Windsor LJ, Hafez AA, Stevenson RG, Cox CF. Comparison of pulp responses to resin composites. *Oper Dent*. 2003; 28(3): 242-50.

- Opdam NJM, Feilzer AJ, Roeters JJM, Smale I. Class I occlusal composite resin restorations: *in vivo* post-operative sensitivity wall adaptation and microleakage. *Am J Dent.* 1998a; 11: 229-34.
- Opdam NJM, Roeters FJM, Feilzer AJ, Verdonschot EH. Marginal integrity and postoperative sensitivity in Class 2 resin composite restorations *in vivo*. *J Dent.* 1998b; 26: 555-62.
- Pashley DH. Dentin permeability, dentin sensitivity and treatment through tubule occlusion. *J Endodontics.* 1986; 12(10): 465-74.
- Pashley DH. Dentin permeability and dentin sensitivity. *Proc Finn Dent Soc.* 1992; 88 Suppl 1: 31-7.
- Pashley DH. Mechanism of Dentin Sensitivity. *Dent Clin North Am.* 1990; 34(3): 449-73.
- Pashley DH, Carvalho RM. Dentine permeability and dentine adhesion. *J Dent.* 1997; 25(5): 355-72.
- Pashley DH, Ciucchi B, Sano H, Horner JA. Permeability of dentin to adhesive agents. *Quintessence Int.* 1993; 24(9): 618-31.
- Perdigão J, Geraldeli S, Hodges JS. Total-etch versus self-etch adhesive. Effect on postoperative sensitivity. *JADA.* 2003; 134(12): 1621-9.
- Peutzfeldt A, Asmussen E. Adhesive Systems: Effect on Bond Strength of Incorrect Use. *J Adhesive Dent.* 2002; 4(3): 233-42.

- Reis AF, Oliveira MT, Giannini M, De Goes MF, Rueggeberg FA. The effect of organic solvents on one-bottle adhesives' bond strength to enamel and dentin. *Oper Dent.* 2003; 28(6): 700-6.
- Tamaro S, Berggren U, Bergenholtz G. Representation of verbal pain descriptors on a visual analogue scale by dental patients and dental students. *Eur J Oral Sci.* 1997; 105: 207-12.
- Tay FR, Sano H, Carvalho R, Pashley E, Pashley DH. An ultrastructural study of the influence of acidity of self-etching primers and smear layer thickness on bonding to intact dentin. *J Adhesive Dent.* 2000; 2(2): 83-98.
- Tay FR, Pashley DH. Aggressiveness of contemporary self-etching systems. I. Depth of penetration beyond dentin smear layers. *Dent Mater.* 2001; 17: 296-308.
- Ten Cate R. *Histologia Bucal. Desenvolvimento, Estrutura e Função.* 5 ed. Rio de Janeiro: Editora Guanabara Koogan, 2001.
- Türkün SL. Clinical evaluation of a self-etching and a one-bottle adhesive system at two years. *J Dent.* 2003; 31(8): 527-34.
- Unemori M, Matsuya Y, Akashi A, Goto Y, Akamine A. Composite resin restoration and postoperative sensitivity: clinical follow-up in a undergraduate program. *J Dent.* 2001; 29: 7-13.

Unemori M, Matsuya Y, Akashi A, Goto Y, Akamine A. Self-etching adhesives and postoperative sensitivity. *Am J Dent.* 2004; 17(3): 191-5.

Wendt SL Jr, Leinfelder KF. Clinical evaluation of Clearfil photoposterior: 3-year results. *Am J Dent.* 1992; 5(3): 121-5.

Yoshiyama M, Masada J, Uchida A, Ishida H. Morphological characterization of tubule-like structures in hypersensitive human raicular dentin. *J Dent.* 1996; 24(1-2): 57-63.

Yoshiyama M, Suge T, Kawasaki A, Ebisu S. Scanning electrón microscopic characterization of sensitive vs. insensitive human radicular dentin. *J Dent Res.* 1989; 68(11): 1498-1502.



UNIVERSIDADE ESTADUAL DE CAMPINAS  
FACULDADE DE ODONTOLOGIA DE PIRACICABA



Pesquisadora: Denise Sá Maia

Orientador: Prof. Dr. Luís Roberto M. Martins

### FICHA CLÍNICA

PACIENTE Nº \_\_\_\_\_

Nome: \_\_\_\_\_

Endereço: \_\_\_\_\_

Cidade: \_\_\_\_\_ UF: \_\_\_\_\_ CEP: \_\_\_\_\_ Fone: \_\_\_\_\_

Data nasc.: \_\_\_\_\_ Idade: \_\_\_\_\_ Sexo: \_\_\_\_\_ Profissão: \_\_\_\_\_

Estado Civil: \_\_\_\_\_ Horário disponível: \_\_\_\_\_

### HISTÓRIA MÉDICA:

1. Está ou esteve em tratamento médico? \_\_\_\_\_

2. Motivo: \_\_\_\_\_

3. Há quanto tempo? \_\_\_\_\_

4. Nome do médico (telefone): \_\_\_\_\_

5. Está tomando algum medicamento? \_\_\_\_\_

6. Está grávida? \_\_\_\_\_ Quantos meses? \_\_\_\_\_

7. Tem algum tipo de alergia? \_\_\_\_\_

8. Esteve doente, internado ou foi operado nos últimos 5 anos? \_\_\_\_\_

9. Tem hábitos, vícios ou manias? \_\_\_\_\_

**HISTÓRIA ODONTOLÓGICA:**

1. Está sob tratamento odontológico? \_\_\_\_\_

2. Experiência com anestésicos: \_\_\_\_\_

3. Experiência pré e pós extrações: \_\_\_\_\_

4. Sente alguma dor? \_\_\_\_\_

5. Sangramento gengival: \_\_\_\_\_

6. Qual o tipo de escova que usa? Macia/média/dura \_\_\_\_\_

7. Quantas vezes escova os dentes por dia? \_\_\_\_\_

8. Usa fio? \_\_\_\_\_

9. Há quanto tempo fez a última restauração? \_\_\_\_\_

Eu, \_\_\_\_\_, portador do documento nº \_\_\_\_\_, declaro, para a realização deste estudo, serem verdadeiras minhas declarações. Assumo os riscos de quaisquer eventuais problemas durante a execução de meu tratamento, decorrente de minha negligência ou omissão ao fornecer as informações acima.

Piracicaba, \_\_\_\_ de \_\_\_\_\_ de 200\_\_.

\_\_\_\_\_  
Assinatura do paciente

**EXAME:**

Pressão arterial: \_\_\_\_/\_\_\_\_ mmHg

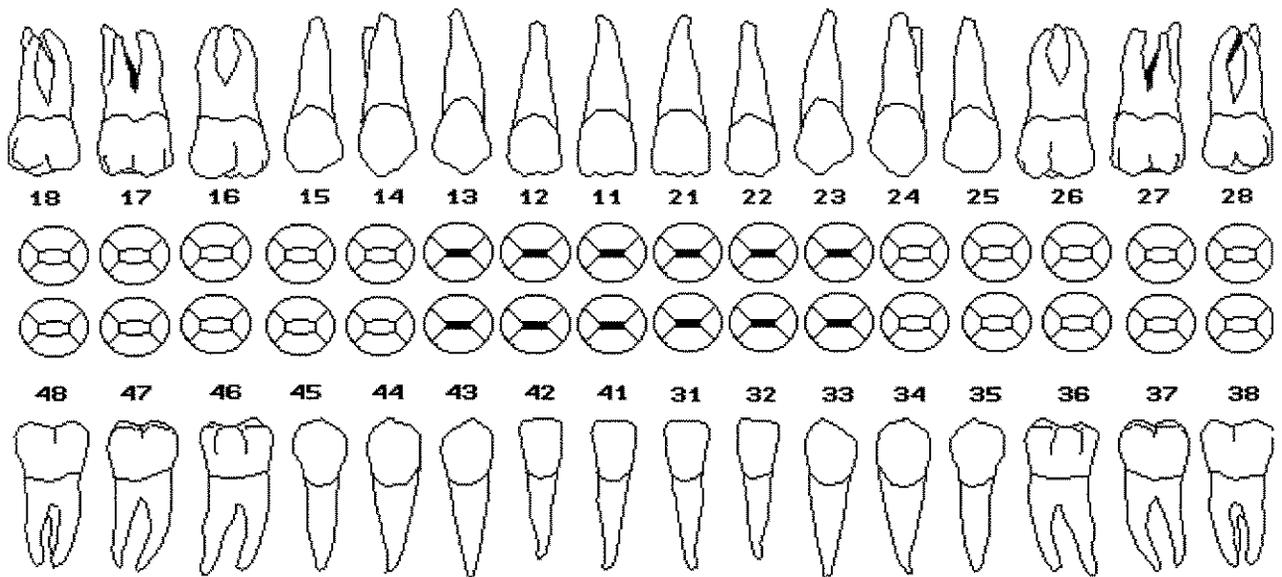
**EXTRABUCAL:**

1. Cor e textura da pele: \_\_\_\_\_
2. Manchas e erupções: \_\_\_\_\_
3. Cadeias ganglionares: \_\_\_\_\_

**INTRABUCAL:**

1. Atividade de cárie:
  - 1.1. Tipo de dieta: \_\_\_\_\_
  - 1.2. Aspecto da mucosa: \_\_\_ normal \_\_\_ alterada
  - 1.3. Cavidades abertas: \_\_\_ sim \_\_\_ não
  - 1.4. Placa: \_\_\_ normal \_\_\_ espessa e pegajosa
  - 1.5. Fluxo salivar: \_\_\_ normal \_\_\_ alterado
  - 1.6. Risco de cárie: \_\_\_ alto \_\_\_ moderado \_\_\_ baixo
2. Presença de lesão:
  - 2.1. Características de local, cor, tamanho, consistência, crescimento e sintomatologia: \_\_\_\_\_
3. Avaliação oclusal:
  - 3.1. Ausência de elementos dentários: \_\_\_ sim \_\_\_ não
  - 3.2. Dor articular/muscular: \_\_\_ sim \_\_\_ não
  - 3.3. Apertamento/bruxismo: \_\_\_ sim \_\_\_ não
4. Presença de bolsas com mais de 3mm? \_\_\_\_\_

**ODONTOGRAMA:**



OBSERVAÇÕES: \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

**NECESSIDADES ODONTOLÓGICAS:**

- ( ) Dentística
- ( ) Periodontia
- ( ) Endodontia
- ( ) Prótese \_\_\_ total \_\_\_ fixa \_\_\_ PPR
- ( ) Cirurgia
- ( ) Oclusão

## FICHA DE AVALIAÇÃO DOS PACIENTES

PACIENTE: \_\_\_\_\_ N° \_\_\_\_\_

Data do exame inicial: \_\_\_/\_\_\_/\_\_\_      Data do RX inicial: \_\_\_/\_\_\_/\_\_\_

DENTE: \_\_\_\_\_

MOTIVO DA RESTAURAÇÃO:

( ) Cárie primária

( ) Restauração de amálgama:

\_\_\_ fratura \_\_\_ cárie \_\_\_ estética \_\_\_ perda de forma anatômica

PROFUNDIDADE DA LESÃO:

( ) Rasa    ( ) Média    ( ) Profunda

TRATAMENTO: \_\_\_\_\_

Pré-operatório      Data: \_\_\_/\_\_\_/\_\_\_

Assintomático	
Frio	Medição VAS:

Pós-operatório (7 dias)      Data: \_\_\_/\_\_\_/\_\_\_

Assintomático	
Espontâneo	
Dormindo	
Frio	Medição VAS:

Pós-operatório (6 meses)      Data: \_\_\_/\_\_\_/\_\_\_

Assintomático	
Espontâneo	
Dormindo	
Frio	Medição VAS:

## **TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO**

As informações contidas neste termo têm o objetivo de firmar o consentimento livre e esclarecido, através do qual você, sujeito da pesquisa, autoriza sua participação, com pleno conhecimento da natureza dos procedimentos e riscos a que se submeterá, com a capacidade de livre-arbítrio e livre de qualquer coação.

TÍTULO DO PROJETO DE PESQUISA:

**"AVALIAÇÃO CLÍNICA DE RESTAURAÇÕES DE COMPÓSITO CLASSE I UTILIZANDO DOIS DIFERENTES AGENTES DE UNIÃO"**

PESQUISADORES RESPONSÁVEIS:

Denise Sá Maia (doutoranda Dentística)

Prof. Dr. Luís Roberto Marcondes Martins

JUSTIFICATIVA:

Sensibilidade pós-operatória conseqüente da aplicação de resina composta para dentes posteriores é freqüentemente relatado por dentistas como um problema clínico. Materiais resinosos e a tecnologia dos adesivos têm evoluído rapidamente; contudo, a contração de polimerização e a sensibilidade pós-operatória ainda são problemas comuns na atualidade. Em estudos *in vivo* têm-se observado diminuição da sensibilidade quando da utilização de adesivos autocondicionantes. Observa-se também que, quando aplicados corretamente, os adesivos de frasco único demonstram resultados clínicos satisfatórios.

OBJETIVOS:

Este estudo *in vivo* tem por objetivo avaliar o efeito de dois sistemas de união (auto-condicionante e frasco único) em relação à sensibilidade pós-operatória de restaurações Classe I restaurados com compósito odontológico.

## METODOLOGIA RESUMIDA:

Inicialmente serão selecionados, através de anamnese e exame clínico, pacientes adultos jovens de 18 a 30 anos, de ambos os sexos, portadores de restaurações Classe I em amálgama nos dentes posteriores, que necessitem de substituição. Cada voluntário receberá troca de duas restaurações defeituosas de amálgama. Essas restaurações receberão dois tipos de tratamento, podendo-se utilizar um agente de união de frasco único (Single Bond – 3M/ESPE) ou agente autocondicionante (Clearfil SE Bond – Kuraray Co., Ltd), sendo todas restauradas com compósito de uso universal FilteK Z250 (3M/ESPE). Ao final de cada restauração o voluntário deve indicar a intensidade de dor ou desconforto que sentiu após estímulo, utilizando uma escala visual. O voluntário deverá voltar após uma semana para polimento e acabamento da restauração, realizando-se nova avaliação com a escala visual. Esse retorno poderá ser necessário também após quinze dias da confecção da restauração.

## RESULTADOS ESPERADOS:

De acordo com a literatura, observa-se sensibilidade pós-operatória em menos de 30% dos casos. Esses resultados mostram que a sensibilidade está relacionada com a técnica de utilização dos adesivos e da resina utilizada, entre outros fatores. Assim, espera-se que com a utilização da metodologia indicada pelo fabricante, que os voluntários apresentem pouca ou nenhuma sensibilidade quando da utilização desses dois adesivos.

## DESCONFORTOS, RISCOS E BENEFÍCIOS

Hipersensibilidade dentinária transitória ocorre em cerca de 20% dos pacientes que fazem uso de restaurações adesivas com sistemas de união de frasco único e é insignificante nos pacientes que as fazem com sistemas de união autocondicionantes. Essa sensibilidade normalmente cessa após o período de alguns dias. Assim os materiais utilizados nesse estudo não oferecem riscos nem danos permanentes ao voluntário.

O benefício esperado será a remoção de uma restauração defeituosa e sua substituição por outra em ótima função. Os voluntários estarão se submetendo a um tratamento que pode ter um custo entre R\$ 70,00 e R\$ 150,00 – que em virtude da participação na pesquisa, estarão recebendo-o de forma gratuita.

#### MÉTODOS ALTERNATIVOS EXISTENTES

A confecção de restaurações adesivas é um método seguro de substituir restaurações defeituosas. O uso de materiais de forramento como cimento de hidróxido de cálcio ou ionômero de vidro são uma alternativa de tratamento e o uso de restaurações indiretas também é uma opção, contudo necessita de maior desgaste de estrutura dental sadia e elevam o tempo e o custo do tratamento.

#### ACOMPANHAMENTO E ASSISTÊNCIA E ESCLARECIMENTOS SOBRE A METODOLOGIA

Os voluntários têm a garantia de que receberão respostas a qualquer pergunta, ou esclarecimento a qualquer dúvida, acerca dos procedimentos, riscos, benefícios e outros assuntos relacionados com a pesquisa.

Assumem também, os pesquisadores citados acima, o compromisso de proporcionar informação atualizada obtida durante o estudo, ainda que esta possa afetar a vontade do indivíduo em continuar participando dele.

Os voluntários serão acompanhados uma semana, um mês, seis meses e um ano após a confecção das restaurações , sendo acompanhados pelos pesquisados durante esse tempo.

#### LIBERDADE DO SUJEITO DE RECUSAR A PARTICIPAR DA PESQUISA

O sujeito da pesquisa tem a liberdade de retirar seu consentimento ou se recusar a participar, a qualquer momento e deixar de participar do estudo conforme determinação da Resolução 196/96 do CNS do Ministério da Saúde. Caso deixe de participar do estudo por qualquer razão, o sujeito não sofrerá qualquer tipo de prejuízo.

#### GARANTIA DE SIGILO

Comprometem-se os pesquisadores de resguardar todas as informações individuais a cerca da pesquisa, tratando-as com impessoalidade e não revelando a identidade do sujeito que as originou.

#### FORMAS DE RESSARCIMENTO OU INDENIZAÇÃO DE GASTOS

Não existem despesas aos indivíduos nesta pesquisa, dessa forma não está prevista qualquer forma de ressarcimento das despesas decorrentes da participação da pesquisa, uma vez que o tratamento realizado não oferecerá riscos permanentes ao indivíduo.

#### INSTRUÇÕES NECESSÁRIAS

Para que possamos obter resultados confiáveis e que não ofereça qualquer tipo de risco, é preciso que cada voluntário siga criteriosamente as seguintes recomendações:

- Deverão passar por um criterioso exame clínico e anamnese para que possível atividade de cárie ou doença periodontal seja detectada. Nesse exame, os voluntários que apresentarem patologias dentais que causem dor, em tratamento ortodôntico, que façam uso freqüente de analgésicos e/ou antiinflamatórios e os voluntários com inflamação gengival excessiva sejam excluídos da pesquisa.

- Para a solução de quaisquer dúvidas ou problemas, contatar a pesquisadora responsável no laboratório de Dentística (3412-5340).

- Comparecer à Faculdade de Odontologia de Piracicaba nos dias e horários estipulados para avaliação e assistência do tratamento.

## CONSENTIMENTO FORMAL PARA PARTICIPAÇÃO EM PESQUISA CLÍNICA

Por este instrumento particular declaro, para efeitos éticos e legais que eu(nome)\_\_\_\_\_,(nacionalidade)\_\_\_\_\_ (profissão)\_\_\_\_\_, portador do R.G. \_\_\_\_\_, residente e domiciliado(a) no(a) \_\_\_\_\_ na cidade de \_\_\_\_\_, Estado \_\_\_\_\_, concordo com absoluta consciência dos procedimentos a que vou me submeter para a realização da fase experimental da pesquisa "AVALIAÇÃO CLÍNICA DE RESTAURAÇÕES ADESIVAS CLASSE I UTILIZANDO DOIS DIFERENTES AGENTES DE UNIÃO".

Esclareço que recebi todas as informações sobre minha participação nesse experimento, possuindo plena liberdade para me abster em participar da referida pesquisa em qualquer momento, sem prejuízo financeiro, hierárquico ou de qualquer natureza.

Esclareço ainda que esta autorização não tira a responsabilidade do profissional que realizará este procedimento.

Todas as normas estão de acordo com a Resolução nº 196, de 10 de outubro de 1996, do Conselho Nacional de Saúde.

Por estar de pleno acordo com o teor do presente termo, assino abaixo o mesmo.

Piracicaba, \_\_\_\_ de \_\_\_\_\_ de 200 \_\_\_\_.

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

\_\_\_\_\_  
Denise Sá Maia

CPF 717496753-15

\_\_\_\_\_  
Prof. Dr. Luis Roberto M. Martins

CPF 049660458-94

**ATENÇÃO:** A sua participação em qualquer tipo de pesquisa é voluntária. Em caso de dúvida quanto aos seus direitos escreva para o Comitê de Ética em Pesquisa da FOP-UNICAMP. Endereço - Av. Limeira, 901 - CEP 13414-900 - Piracicaba - SP.

**QUADRO 4.** Método de aplicação dos sistemas de união.

SINGLE BOND	CLEARFIL SE BOND
Condicionar a superfície por 15 seg. com ácido fosfórico a 37%.	Secar gentilmente a superfície dentinária
Lavar a superfície condicionada por 15 seg.	Aplicar Primer.
Secagem com papel absorvente (Klin Sport/Klabin).	Aguardar 20 seg.
Aplicar duas camadas consecutivas de adesivo.	Aplicar adesivo.
Aplicar leve jato de ar por 10 seg. para remover o excesso de solvente e água.	Secar suavemente.
Fotopolimerizar por 10 seg.	Fotopolimerizar por 10 seg.

## VALORES DE SENSIBILIDADE

<i>Pacientes (baseline)</i>	Single Bond (7dias)	Single Bond (6meses)	Single Bond (baseline)	Clearfil SE Bond (7dias)	Clearfil SE Bond (6meses)	Clearfil SE Bond (baseline)
1	0	0	0	0,4	0,4	0
2	2,5	0	0	1,9	0	0
3	2	0,6	0	0	0	0
4	2,2	0	0,5	1,9	1	0,5
5	1	0	0	1,8	2	0
6	0	1	0	0,5	0	0
7	3,5	3,2	0	3,2	5,1	0
8	0	0	0	0	0,3	0
9	0	0,9	0	0	0	0
10	0	0	0	0	0	0
11	0	0,7	0	0	0	0
12	0	2,9	0,3	0	0	0
13	0	0	0	0	0	0
14	0	0	0	0	0	0
15	1,5	0	0	1,4	0,5	0,5
16	0	0	0	3,9	0	0
17	0	0	0	0	0	0
18	0	0	0	0	0	0
19	0	0	0	0	0,8	2,1
20	0	0	0	0	0	0
21	0	0	0	0,2	0,1	0
22	0	0	0	0	0	0
23	0	0	0	0	0	0
24	0	0	0	0,3	0	0
25	3,7	1	0,3	0	0	0
26	0	0	0	0,4	0,1	0
27	0	0	0	1,2	2	0
28	0	0	0	0	0	0
29	0	0	0	1,1	0,1	0

30	0	0	0	0	0	0
31	0	4	0,1	3,4	0	0
32	0	1	0,6	0	0	0,5
33	1	0	0	0	0	0
34	0	0	0	0	0	0
35	0	0	0	0	0	0
36	0	0	0	0	0	0
37	0	0	0	0,1	0,3	0
38	0	0	0	0,2	0,4	0
39	0	0	0	0	0	0
40	0	0	0	0	0	0
41	1,2	0	0	0	0	0
42	0	0	0	0	0	0
43	0	0	0	0	0	0
44	0	0	0	0	0,1	0
45	0	0,7	0	0,3	0	0
46	0	0,2	0	1,1	0,2	0,3
47	0	1,5	0	1,8	1,1	0
48	1,6	1,1	1	1,7	2,3	1,7
49	0	1,3	0	0	0	0
50	0,6	0,3	1	0,8	0,3	2,5
51	0	0	0	0	0	0
52	0	0	0	0	0	0,5

## ANÁLISE ESTATÍSTICA

## TESTE FRIEDMAN

Teste Friedman comparando o adesivo Single Bond nos tempos inicial, 7 dias e 6 meses

- 1 - - 2 - - 3 -

Soma dos Ranks =	107.5000	109.5000	95.0000
Mediana =	0.0000	0.0000	0.0000
Média dos Ranks =	2.0673	2.1058	1.8269
Média dos valores =	0.4000	0.3923	0.0731
Desvio padrão =	0.9001	0.8526	0.2224
Friedman (Fr) =	2.3750		
Graus de liberdade =	2		
(p) =	0.3050		

OBS: Não houve diferença para o Single Bond

Teste Friedman comparando o adesivo Clearfil SE Bond nos tempos inicial, 7 dias e 6 meses

- 1 - - 2 - - 3 -

Soma dos Ranks =	114.0000	106.0000	92.0000
Mediana =	0.0000	0.0000	0.0000
Média dos Ranks =	2.1923	2.0385	1.7692
Média dos valores =	0.5308	0.3288	0.1654
Desvio padrão =	0.9523	0.8569	0.5091
Friedman (Fr) =	4.7692		
Graus de liberdade =	2		
(p) =	0.0921		

OBS: Não houve diferença para o Clearfil SE Bond

## TESTE WILCOXON

Teste Wilcoxon comparando os adesivos Single Bond e Clearfil SE Bond no tempo inicial

Resultados Cols. 1 e 2  
T = 116  
Número de pares = 25  
Z = -1.2646  
(p) = 0.2060

OBS: Não houve diferença entre o Single Bond e o Clearfil SE Bond neste tempo.

Teste Wilcoxon comparando os adesivos Single Bond e Clearfil SE Bond no tempo 7 dias

Resultados Cols. 1 e 2  
T = 169  
Número de pares = 26  
Z = -0.1778  
(p) = 0.8589

OBS: Não houve diferença entre o Single Bond e o Clearfil SE Bond neste tempo.

Teste Wilcoxon comparando os adesivos Single Bond e Clearfil SE Bond no tempo 6 meses

Resultados Cols. 1 e 2  
T = 11  
Número de pares = 10  
Z = -1.6818  
(p) = 0.0926

OBS: Não houve diferença entre o Single Bond e o Clearfil SE Bond neste tempo.



**COMITÊ DE ÉTICA EM PESQUISA**  
**UNIVERSIDADE ESTADUAL DE CAMPINAS**  
**FACULDADE DE ODONTOLOGIA DE PIRACICABA**  
**CERTIFICADO**



Certificamos que o Projeto de pesquisa "Avaliação clínica de restaurações de compósito classe I utilizando dois diferentes agentes de união", protocolo CEP nº **157/2003**, dos Pesquisadores **Denise Sá Maia** e **Luís Roberto Marcondes Martins**, está de acordo com a Resolução 196/96 do Conselho Nacional de Saúde - MS e foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa da Faculdade de Odontologia - UNICAMP.

We certify that the research project "Clinical evaluation of class I composite restorations of two different adhesive systems", register number **157/2003**, of **Denise Sá Maia** and **Luís Roberto Marcondes Martins**, is in agreement with the recommendations of 196/96 Resolution of the National Health Committee - Brazilian Health Department and was approved by the Research Ethics Committee of the School of Dentistry of Piracicaba - State University of Campinas - UNICAMP.

Piracicaba - SP, Brasil, May 24 2004

*Cíntia Machado Tabchoury*  
Profa. Dra. *Cíntia Pereira Machado Tabchoury*

Secretaria  
CEP/FOP/UNICAMP

*Prof. Dr. Jacks Jorge Júnior*

Coordenador  
CEP/FOP/UNICAMP