

UNIVERSIDADE DO ESTADO DO RIO DE JANEIRO
CENTRO BIOMÉDICO
FACULDADE DE ODONTOLOGIA

Marco Antonio Gallito

**AVALIAÇÃO DAS FENDAS MARGINAIS EM RESTAURAÇÕES DE
RESINA COMPOSTA COM VARIAÇÃO DE ALGUNS DETERMINANTES
CLÍNICOS**

Rio de Janeiro
2008



20kV X350

50µm 000055

Livros Grátis

<http://www.livrosgratis.com.br>

Milhares de livros grátis para download.



UNIVERSIDADE DO ESTADO DO RIO DE JANEIRO
CENTRO BIOMÉDICO
FACULDADE DE ODONTOLOGIA

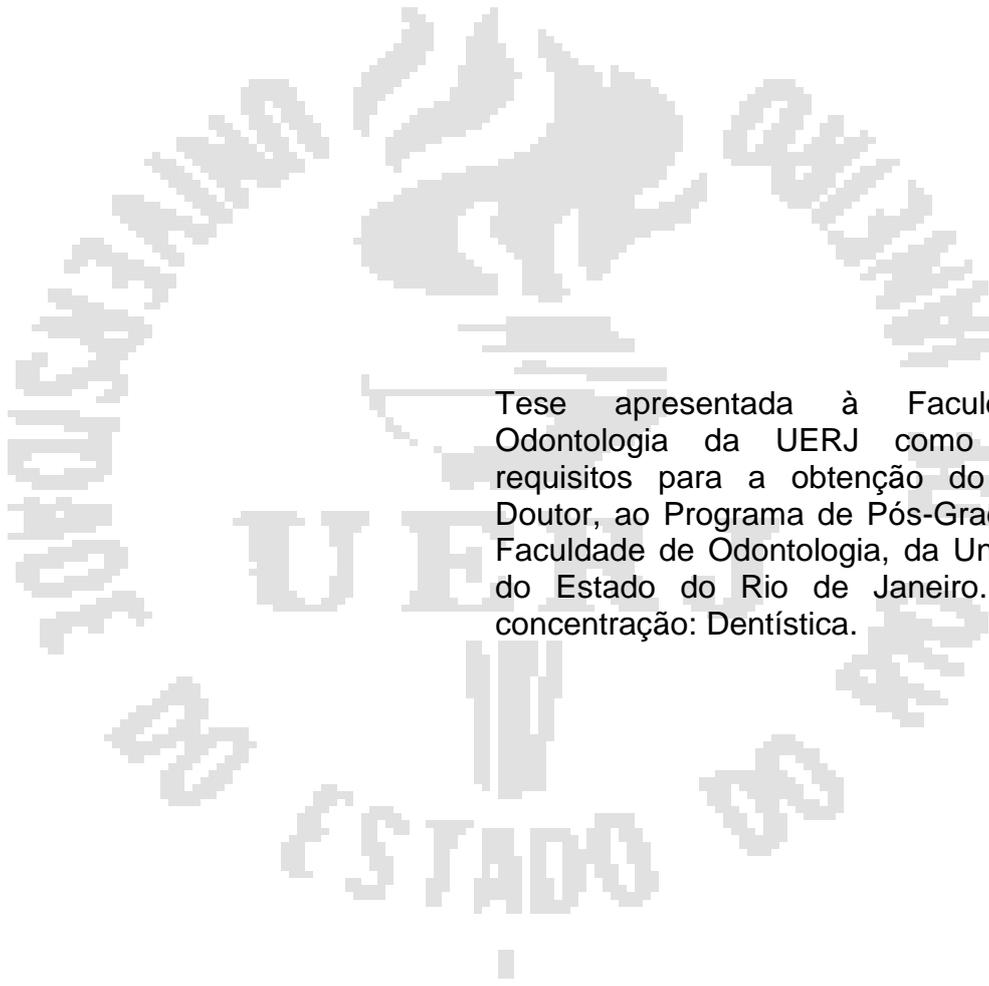
Marco Antonio Gallito

**AVALIAÇÃO DAS FENDAS MARGINAIS EM RESTAURAÇÕES DE RESINA
COMPOSTA COM VARIAÇÃO DE ALGUNS DETERMINANTES CLÍNICOS**

Rio de Janeiro
2008

Marco Antonio Gallito

**AVALIAÇÃO DAS FENDAS MARGINAIS EM RESTAURAÇÕES DE RESINA
COMPOSTA COM VARIAÇÃO DE ALGUNS DETERMINANTES CLÍNICOS**



Tese apresentada à Faculdade de Odontologia da UERJ como um dos requisitos para a obtenção do título de Doutor, ao Programa de Pós-Graduação da Faculdade de Odontologia, da Universidade do Estado do Rio de Janeiro. Área de concentração: Dentística.

Orientador: Prof. Dr. Elio Vaz da Silva

Rio de Janeiro
2008

Marco Antonio Gallito

**AVALIAÇÃO DAS FENDAS MARGINAIS EM RESTAURAÇÕES DE RESINA
COMPOSTA COM VARIAÇÃO DE ALGUNS DETERMINANTES CLÍNICOS**

Tese apresentada à Faculdade de Odontologia da UERJ como um dos requisitos para a obtenção do título de Doutor, ao Programa de Pós-Graduação da Faculdade de Odontologia, da Universidade do Estado do Rio de Janeiro. Área de concentração: Dentística.

Aprovado em _____

Banca Examinadora: _____

Prof. Dr. Maurício José de Oliveira Bastos
Faculdade de Odontologia da UFF/UNIG Campus V

Prof. Dr. João Galan Júnior
Faculdade de Odontologia da UERJ

Prof^a Dr^a Maria José Santos de Alencar
Faculdade de Odontologia da UFRJ

Prof. Dr. Hugo de Andrade Filho
Faculdade de Odontologia da UERJ

Prof. Dr. Ricardo Guimarães Fisher
Faculdade de Odontologia da UERJ

Rio de Janeiro
2008

DEDICATÓRIA

À Deus pela presença constante em toda a minha vida.

À minha mãe Deolinda, pelo amor, por suportar a minha ausência durante todo o tempo destinado à realização deste curso, incentivando-me com firmeza para a conquista de mais este ideal.

Aos meus irmãos e cunhados pelo carinho e compreensão para comigo no decorrer desta jornada.

Aos meus sobrinhos, pela saudade que sempre ficou no meu coração.

Aos meus amigos, pelo apoio constante.

AGRADECIMENTOS

Ao Professor e amigo
Dr. Elio Vaz da Silva
pela orientação, amizade, sinceridade, dedicação e pelos ensinamentos durante a
realização deste trabalho. Aprendo muito com o nosso convívio.
Obrigado por tudo!

AGRADECIMENTOS

À Professora
Dra. Kátia Regina H. Cervantes Dias
pelo apoio constante

Aos Professores do curso de Doutorado em Dentística

À Professora
Dra. Heloysa Helena do Rosário
pelo apoio e incentivo.

Às Professoras
Rosa Maria de Vasconcelos Maciel e Sandra Márcia da Silva Linhares
por terem compensado a minha ausência, sacrificando horas a mais de trabalho

Àos Professores da Disciplina da Clínica Integrada da UNIG
Aline Manhães Peçanha, Analee Nogueira Sá, Gustavo Ferreira dos Santos,
Rossana dos Santos Inácio, Bruno da Silva Inácio, Luiz Alberto Chiarello Tinoco,
Kenia Chiarello Tinoco

Aos colegas do Curso de Doutorado em Dentística, Andréa Damas Tedesco, Marcos de Oliveira Barcelheiro, Nancy de Assis Ferreira e Ronaldo Hirata, pelo companheirismo.

À amiga Flávia Regina Cruz Dias, pela amizade constante, pelo apoio e incentivo na análise estatística.

Aos funcionários
da Pós-Graduação, Antonio Dias da Silva, Denise Pinheiro Muniz da Cruz e José Carlos Barbosa de Medeiros, pela dedicação.

À Faculdade de Odontologia de Campos
pelo apoio e incentivo e pela concessão do meu afastamento das atividades didáticas.

À Universidade Iguazu – Campus V – Itaperuna
pelo apoio, confiança e incentivo.

Aos meus alunos, pela confiança e pelo carinho

À Noêmia Rodrigues, pela dedicação e excelente competência na Microscopia Eletrônica de Varredura do Laboratório de Biofísica da UFRJ.

À Marlene Teixeira Deute, Dalton Deute e Alexandre Deute
pelo carinho, amizade e incentivo.

À minha secretária e amiga Mariene, pelo incentivo e carinho

Há quem busque o saber para vendê-lo por dinheiro ou honrarias: é indigno tráfico.
Há quem busque o saber para edificar, é amor. E há quem busque o saber para edificar-se, e isto é prudência

Bernardo Claraval

RESUMO

O objetivo deste estudo foi comparar, por meio de mensuração das fendas na interface dentina - restauração de resina composta com utilização de algumas variáveis: fotoativação com lâmpada halógena e com LED; utilização de resina microhíbrida com partículas nanométricas Filtek Z350 ou sem estas partículas Filtek Z250; variação do sistema adesivo (Adper Single Bond 2 ou Adper Scotchbond Multi Purpose); variação da temperatura da resina composta; uso de dessensibilizante dentinário ou não; remoção do colágeno da dentina ou não e variação da intensidade de luz na fotoativação. Foram utilizados 70 molares humanos recém-extraídos, com cavidades circulares na dentina superficial de cada face proximal, foram divididos em 10 amostras para cada variável citada acima. Os dentes foram devidamente restaurados, seguindo as instruções dos fabricantes, para todos os grupos e mantidos em estufa bacteriológica por um período de 7 dias, após este período, foram polidos e as réplicas de resina epoxídica foram confeccionadas a partir de uma moldagem com silicone por adição, as mesmas foram levadas ao MEV, para a análise. As fendas foram mensuradas com o auxílio do software UTHSCSA Image tool e os dados foram submetidos à análise estatística pelo teste “*t*” de Student para a obtenção dos resultados. Com base nos resultados obtidos pode-se concluir que: os menores valores de fendas marginais foram obtidos quando da utilização de luz halógena ($t=3,246$ e $p= 0,02$) e com variação da intensidade desta luz ($t= - 8,808$ e $p= 0,00$). Os menores valores relativos de fendas, mas sem diferença estatística significativa, foram encontrados, também, quando a resina Filtek Z350 foi comparada com a resina Filtek Z250 ($t=-0,426$ e $p= 0,672$) e quando o adesivo Adper Scotchbond Multi Purpose foi comparado com o Sistema Adper Single Bond 2 ($t= 0,883$ e $p= 0,382$). Os maiores valores de fendas marginais foram obtidos com a resina Filtek Z350 préaquecida a 60°C ($t= -3,961$ e $p=0,000$); com o uso de dessensibilizante dentinário ($t=-3,062$ e $p=0,004$) e com a remoção do colágeno pelo hipoclorito de sódio ($t= -8,808$ e $p= 0,000$).

Palavras-chave: Resina Composta; Fendas Marginais; Microscopia Eletrônica

ABSTRACT

The objective of this study was to compare through the cracks measurements in the dentin – resin interface, using some variables: light activation with halogenic lamp and with LED; the use of micro-hybrid resin with or without nanofiller (Filtek Z350 and Filtek Z250); variation of the adhesive systems (Adper Single Bond 2 or Scotchbond Multi Purpose); variation of the temperature in the compound resin; to use or not use the dentin desensitizing; to remove or not the dentin collagen and the light intensity variation in the light-curing. It was used 70 human extracted molars, with circular cavities in the superficial dentin of each proximal face; they were divided in 10 samples to each supra cited variable. The teeth were restored, followint the manufacturer instructions, and they were kept in a bacteriological kiln during a seven days period. After this time, the teeth were glossed, the resin replica were made from an addition silicone casting and these were took to the MEV, to be analyzed. The cracks were measured with the help of a UTHSCSA tool image software and the data were submitted to an statistical analysis with the Student t test. The results obtained give the following conclusions: the lower values of marginal cracks were obtained when it was used the halogenic light ($t = 3,246$ and $p = 0,02$) and due the intensity variation of this light ($t = 8,808$ and $p = 0,00$). The lowest values related to the cracks were found when the Filtek Z350 resin was compared to the Filtek Z250 resin ($t = 0,426$ and $p = 0,672$), and when the Adper Scotchbond Multipurpose adhesive was compared with the Adper Single Bond 2 system ($t = 0,883$ and $p = 0,382$). The greatest values of marginal cracks were obtained with Filtek Z350 resin preheated at 60 degrees ($t = -3,961$ and $p = 0,00$); with the use of dentin desensitizing ($t = -3,062$ and $p = 0,004$) and with the removal of the collagen by using sodium hypochlorite ($t = -8,808$ and $p = 0,000$)

Keywords: resin composite; gaps; microscopy eletronic

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 4.1 – Preparo cavitário na superfície proximal de um molar humano.....	64
Figura 4.2 – Cavidade restaurada com resina composta.....	71
Figura 4.3 – Microscopia Eletrônica de varredura de um ponto da restauração com fenda marginal.....	72
Figura 4.4 – Microscopia Eletrônica de varredura de um ponto da restauração livre de fenda marginal.....	72
Figura 4.5 – Conversão da unidade “pixels” para micrômetro.....	72
Figura 4.6 – Medida da fenda marginal após calibração.....	72

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 5.1 – Valores em micrômetros da largura das fendas marginais em relação às fontes de luz ativadora	76
Gráfico 5.2 – Valores em micrômetros da largura das fendas marginais em relação às resinas microhíbridadas..	78
Gráfico 5.3 – Valores em micrômetros da largura das fendas marginais em relação aos sistemas adesivos	80
Gráfico 5.4 – Valores em micrômetros da largura das fendas marginais em relação ao préaquecimento da resina composta	82
Gráfico 5.5 – Valores em micrômetros da largura das fendas marginais em relação ao substrato dentinário dessensibilizado.....	84
Gráfico 5.6 – Valores em micrômetros da largura das fendas marginais em relação ao substrato dentinário tratado com hipoclorito de sódio.....	86
Gráfico 5.7 – Valores em micrômetros da largura das fendas marginais em relação à variação da modalidade e intensidade de luz ativadora.....	88

LISTA DE QUADROS

Quadro 4.1 – Características das resinas compostas.....	65
Quadro 4.2 – Características dos sistemas adesivos.....	66
Quadro 4.3 – Características dos aparelhos fotopolimerizadores.....	67
Quadro 4.4 – Características dos produtos utilizados em dentina.....	67
Quadro 5.1 – Valores das fendas marginais do grupo (a) do tópico 5.1.....	75
Quadro 5.2 – Valores das fendas marginais do grupo (b) do tópico 5.1.....	76
Quadro 5.3 – Valores das fendas marginais do grupo (a) do tópico 5.2.....	77
Quadro 5.4 – Valores das fendas marginais do grupo (b) do tópico 5.2.....	77
Quadro 5.5 – Valores das fendas marginais do grupo (a) do tópico 5.3.....	79
Quadro 5.6 – Valores das fendas marginais do grupo (b) do tópico 5.3.....	79
Quadro 5.7 – Valores das fendas marginais do grupo (a) do tópico 5.4.....	81
Quadro 5.8 – Valores das fendas marginais do grupo (b) do tópico 5.4.....	81
Quadro 5.9 – Valores das fendas marginais do grupo (a) do tópico 5.5.....	83
Quadro 5.10 – Valores das fendas marginais do grupo (b) do tópico 5.5.....	83
Quadro 5.11 – Valores das fendas marginais do grupo (a) do tópico 5.6.....	85
Quadro 5.12 – Valores das fendas marginais do grupo (b) do tópico 5.6.....	85
Quadro 5.13 – Valores das fendas marginais do grupo (a) do tópico 5.7.....	87
Quadro 5.14 – Valores das fendas marginais do grupo (b) do tópico 5.7.....	87

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

Bis-GMA – Bisfenol Glicidil Metacrilato

LED – Luz emitida por diodo

MEV – Microscopia Eletrônica de Varredura

TEGDMA – Trietileno Glicol Dimetacrilato

UDMA – Uretano Dimetacrilato

UV – Ultra – violeta

µm – Micrômetro

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO.....	17
2	REVISTA DE LITERATURA.....	23
3	PROPOSIÇÃO.....	62
4	MATERIAIS E MÉTODOS.....	64
5	RESULTADOS.....	75
6	DISCUSSÃO.....	90
7	CONCLUSÕES.....	104
	REFERÊNCIAS.....	106
	ANEXO A.....	117
	ANEXO B.....	118
	ANEXO C.....	119
	ANEXO D.....	120
	ANEXO E.....	121
	ANEXO F.....	122
	ANEXO G.....	123
	ANEXO H.....	124

The image is a scanning electron microscope (SEM) micrograph showing a cross-section of a material. A prominent, dark, jagged crack runs horizontally across the middle of the frame. The surface above and below the crack is covered with numerous small, bright, circular features, likely pores or inclusions. At the bottom of the image, there is a black horizontal bar with white text providing technical data: '20kV X350' on the left, '50µm' in the center, and '000055' on the right. The word 'INTRODUÇÃO' is overlaid in large, bold, black letters on the right side of the image, partially overlapping the technical data bar.

INTRODUÇÃO

20kV X350

50µm 000055

1 - INTRODUÇÃO

A Odontologia restauradora adesiva iniciou-se em 1955 com o surgimento do condicionamento ácido do esmalte por BUONOCORE, sendo impulsionada, a partir de 1962, com a melhoria das resinas compostas por BOWEN, que trouxe a este material, características ideais para restaurações. Por meio de experimentos, com adição de cargas, com formas, tamanhos e porcentagens variadas, reforçou as resinas epoxídicas, promovendo aumento no peso molecular, melhoria das propriedades mecânicas e redução da contração de polimerização em relação às resinas acrílicas usadas anteriormente.

Com o sucessivo desenvolvimento, diversas marcas comerciais de resinas compostas estão disponíveis no mercado. Classificá-las torna-se, portanto, uma tarefa difícil para o clínico. Geralmente, são classificadas quanto ao tipo de partícula de carga (macro ou microparticuladas, híbridas ou microhíbridas), ou ainda, quanto à região a que se destinam para dentes anteriores, posteriores ou para ambos.

A maioria das resinas compostas dentais usam uma mistura de monômeros dimetacrilatos aromáticos, e, ou afiláticos, como o Bisfenol Glicidil Metacrilato (Bis-GMA), o Trietilenoglicol Dimetacrilato (TEGDMA) e o Uretano Dimetacrilato (UDMA). O UDMA, o Bis-GMA e o TEGDMA, são elementos amplamente utilizados para a confecção da matriz resinosa, que formam estruturas de polímeros com grande número de ligações cruzadas, em resinas compostas. As resinas compostas apresentam cargas inorgânicas, como por exemplo, cargas com 100% (Zircônia/Sílica) que garantem resistência, visando à obtenção de restaurações com uso clínico de longa duração.

Atualmente, no mercado são encontradas resinas compostas fabricadas por um processo de nanotecnologia, o que lhes confere a resistência de uma resina microhíbrida e o polimento durável de uma resina microparticulada. Este processo de fabricação consiste na formulação de resinas com matriz orgânica composta de Bis GMA, Bis EMA (6) e UDMA com pequenas quantidades de TEGDMA e nanopartículas não aglomeradas de sílica com tamanho de 20 nm e nanoaglomerados formados por partículas de zircônia/sílica cujo tamanho varia de 5 a 20 nm. O tamanho médio dos aglomerados varia de 0,6 a 1,4 µm. A quantidade de partículas inorgânicas é de cerca de 78,5% em peso.

A fonte de luz utilizada para a polimerização das restaurações de resina composta, também, tem sido alvo de estudos recentes, podendo contribuir para o melhor desempenho destas restaurações, com menor formação de fendas marginais. Segundo ANUSAVICE (2005), a fonte de luz polimerizadora mais amplamente utilizada é uma lâmpada halógena de quartzo – tungstênio que apresenta um bulbo de quartzo com um filamento de tungstênio que irradiam tanto luz UV, quanto luz branca e que deve ser filtrada para remover o calor e todos os comprimentos de onda, exceto aquelas na faixa do violeta – azul. (400 a 500 nm).

Mais recentemente, outros tipos foram introduzidos com vantagens que estão aumentando sua popularidade. Diodos emissores de luz, polimerizadores de arco de plasma e laser oferecem várias vantagens sobre as lâmpadas halógenas de quartzo tungstênio, mas normalmente com custos mais elevados e outras desvantagens. A lâmpada de luz emitida por diodo (LED) necessita de muito menos energia que as outras fontes, não produz calor, nem necessita de filtros. As lâmpadas de LED utilizam um processo eletrônico de estado sólido, essa fonte de energia emite radiação apenas no comprimento de onda azul do espectro de luz visível entre 440 e 480 nm, e não necessitam de filtros.

Como característica inerente aos polímeros, a contração de polimerização, presente nas resinas compostas, cria uma tensão na interface dente/resina que pode exceder a resistência adesiva entre a resina e o esmalte ou dentina. A falha nesta interface propicia a formação de fendas, que podem contribuir para a percolação, ou seja, entrada e saída de fluidos bucais nestes espaços, tornando as restaurações mais suscetíveis ao manchamento, ao surgimento de cáries secundárias e à sensibilidade pós-operatória.

A largura e a extensão destas fendas são determinadas, principalmente, pela quantidade de bis-GMA no monômero da resina composta. Quanto mais bis-GMA, maior a contração de polimerização e maior será a fenda marginal, segundo ASMUSSEN em 1985.

Nos materiais poliméricos, quando ao final do processo de polimerização pela fonte fotoativadora e conseqüente contração de polimerização, ocorre a imersão em água, pelo contato da restauração com a saliva, que promove um aumento em peso e expansão volumétrica. Daí a necessidade de formulação de resinas compostas

que tenham expansão higroscópica suficiente para compensar esta contração de polimerização. (BOWEN – 1982)

Segundo ANUSAVICE em 1996, quanto maior a quantidade de resina em relação à carga, maiores serão a sorção de água e o coeficiente de expansão térmica linear, havendo, em contrapartida, diminuição do módulo de elasticidade, aumento da contração de polimerização e formação de fendas na interface dente/resina.

A contração de polimerização está presente em todos os materiais poliméricos, segundo PHILLIPS (2005), além de respeitar o fator de configuração cavitária e inserir a resina composta em pequenos incrementos, outra alternativa de driblar o desenvolvimento da tensão de polimerização é seguir o exemplo da ativação química em que há uma lenta velocidade de polimerização inicial. Isso promove um aumento do tempo disponível para o relaxamento ou alívio da tensão antes que ela atinja o ponto gel, o que pode ser conseguido utilizando-se uma técnica com uma fotoativação inicial lenta. Nesta polimerização se inicia com uma intensidade de luz pequena e se termina com uma intensidade de luz alta. Tal abordagem permite um menor grau de polimerização inicial e um alto nível de relaxamento inicial da tensão durante os estágios precoces, terminando com uma intensidade máxima, quando o ponto gel tiver sido atingido. Isso faz com que a reação de polimerização alcance um grau de máxima conversão possível somente quando grande parte da tensão já ter sido aliviada.

Com o avanço dos estudos de Adesão, é notório saber que os adesivos dentais atuais têm a formação da camada híbrida, como sendo o ponto principal responsável pelo sucesso das restaurações estéticas em resina composta. Os adesivos podem apresentar técnicas diferentes de emprego, os de três etapas consistem no condicionamento das estruturas dentais com ácido fosfórico, lavagem, secagem, aplicação de um primer separadamente do adesivo, e por fim, a aplicação de um adesivo, promovendo assim, a formação da camada híbrida. Os adesivos de duas etapas consistem no condicionamento das estruturas dentais com ácido fosfórico, lavagem, secagem e por fim a aplicação de um adesivo de frasco único que contem primer e adesivo. É de suma importância saber utilizá-los corretamente nas diversas técnicas empregadas, sempre visando alcançar boa união e resistência adesiva.

Os avanços tecnológicos ocorridos nas últimas décadas conferiram às resinas compostas melhores propriedades ópticas, físicas e mecânicas, tornando-as o material de escolha para restaurações diretas. Entretanto, foi observado que a resina composta não se polimeriza completamente à temperatura ambiente ou à temperatura intrabucal. A polimerização incompleta ocorre, entre outros motivos, devido à natureza química dos monômeros, que ao promoverem a formação de um sólido densamente reticulado em poucos segundos, provocam também, o aumento da viscosidade em toda matriz orgânica. Esta alta viscosidade observada logo nos estágios iniciais da reação química, impede que a polimerização ocorra completamente (ANDRZEJEWSKA, 2001).

Numa tentativa de melhoria nas propriedades das resinas compostas atuais, foi incorporado maior quantidade de carga, objetivando maior durabilidade e resistência ao desgaste, mas em contrapartida, houve um aumento da viscosidade destas resinas quando não polimerizadas. Como consequência direta tem-se uma inserção e adaptação marginal cavitária dificultada. Tentando minimizar o efeito da viscosidade aumentada no aquecimento da resina composta, Friedman (2001-2003) criou a técnica de polimerização térmica, que consiste em aquecer a resina composta em aparelho com água aquecida e em seguida fotopolimerizá-la com luz halógena convencional. O princípio desta técnica tem como base no pré-aquecimento moderado das bisnagas de resina composta às temperaturas de 54 ou 60°C antes da fotoativação. Como a resina composta é um material visco-elástico, é esperado que através do aquecimento, sua viscosidade inicial diminua. Holmes, Blalock e Rueggeberg (2004), mostraram que o pré-aquecimento pode aumentar a fluidez das resinas compostas significativamente. Essa condição poderia melhorar a capacidade de adaptação do compósito às paredes do preparo cavitário. Além desse fator, o aumento da temperatura, que em geral, acelera reações químicas, também poderia aumentar o grau de conversão dos monômeros, com menor tempo de fotoativação.

Segundo, YUI, C.K; et al. O uso de dessensibilizante a base de oxalato no condicionamento ácido antes da aplicação do adesivo pode resultar na oclusão dos túbulos pelos cristais de oxalato de cálcio, contudo, a solubilidade do oxalato de cálcio aumenta em solução ácida.

A adesão comprometida de adesivos dentais em dentina tratada com dessensibilizante à base de oxalato resultou na interferência da camada superficial

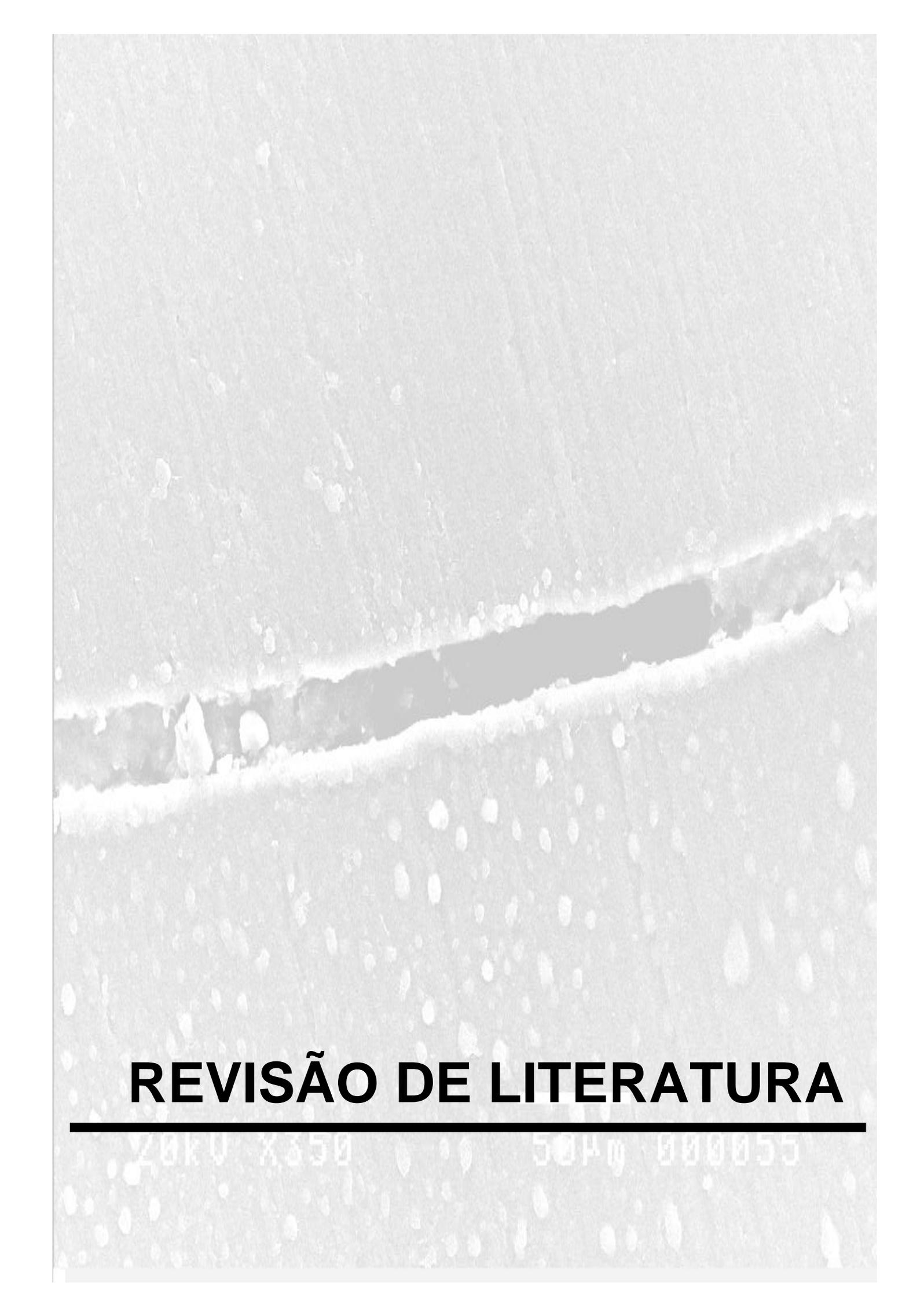
de cristais ácido-resistentes de oxalato de cálcio. (TAY, F.R.,2003; PASHLEY, D.H.,2004; CARVALHO, R.M. et al.,1996).

Em estudo recente, SHINOHARA, M.S. et al.(2004) e AMARAL, C.M.(2001) estudaram técnicas de adesão, que consistem na remoção do colágeno por meio da aplicação de hipoclorito de Sódio a 1%, durante um minuto, diminuindo assim, a possibilidade da formação da camada híbrida. A não formação desta camada pode resultar em baixa resistência adesiva das restaurações de resina composta.

Observando o comportamento das restaurações de resinas compostas, quando o acabamento e o polimento foram retardados, HANSEM e ASMUSSEN em 1988, verificaram que este passo deveria ser feito pelo menos 24 horas após a inserção do material, afirmando que, ao proceder-se desta maneira, a sorção de água levaria a uma expansão volumétrica da restauração, compensando, de certa forma, a contração de polimerização. Se fossem aplicadas substâncias abrasivas sobre o material restaurador imediatamente após a fotoativação da resina composta, além de propiciar a liberação de tensões acumuladas durante a contração de polimerização, poderia também, haver o preenchimento das fendas com partículas de resina e material de polimento, o que impediria a posterior compensação volumétrica, trazendo prejuízos para a restauração e a estrutura dental.

Em 2002, GALLITO, M.A., VAZ, E. analisaram o comportamento de restaurações de resina compostas submetidas à diversos tempos para o acabamento e polimento, através MEV, verificando que o tempo de sete dias foi o mais adequado para realizar o acabamento e polimento das restaurações de resina composta, devido à menor magnitude das fendas marginais formadas entre a restauração de resina e as paredes da cavidade dentinária.

A partir dessas observações, foram estabelecidos os objetivos deste trabalho: que será avaliar as fendas marginais em restaurações de Resina Composta, com variação de alguns determinantes clínicos.



REVISÃO DE LITERATURA

20kV X350

50µm 000055

2 - REVISÃO DE LITERATURA

BOWEN, R.L., em 1963, desenvolveu um material composto de um novo polímero, o bisfenol glicidil metacrilato (Bis – GMA), que foi obtido a partir de uma reação entre o bisfenol e o glicidil metacrilato catalisada pelo N,N-dimetil-p-toluidina. O polímero resultante (Bis-GMA) apresentava uma menor contração de polimerização que seus formadores. O autor testou várias de suas propriedades e concluiu que, com a incorporação do pó de sílica tratado com vinilsilano, o polímero (Bis GMA) apresentou menores índices de contração de polimerização e menor coeficiente de expansão térmica linear, melhorando significativamente suas propriedades físicas e mecânicas.

BOWEN, R.L.; RAPSON, J.E.; DICKSON, G., em 1982, analisaram a contração de polimerização e a expansão higroscópica de algumas resinas compostas existentes no mercado e compararam estas resinas com outras experimentais, contendo componentes, cujo comportamento esperado era de sorção de água e conseqüente expansão higroscópica, o que acarretaria na diminuição da fenda ocasionada pela contração de polimerização com conseqüente queda da tensão exercida pela mesma. Em tal estudo, verificaram que todos os materiais contraem durante o processo de endurecimento e que durante a imersão em água aumentam de peso e expandem. Porém, somente em poucos, após uns anos, a expansão higroscópica ocorrida foi suficiente para compensar totalmente a contração sofrida anteriormente, através do fechamento da fenda marginal. Os autores concluíram que podem ser formuladas resinas compostas que apresentem expansão higroscópica suficiente para compensar a contração de polimerização.

ASMUSSEN, E., em 1985, estudou as resinas compostas, com o objetivo de verificar suas propriedades clínicas. O autor constatou que, entre as deficiências destes materiais está a infiltração marginal, ocasionada pela formação de fendas marginais advindas de várias razões, tal como a contração de polimerização. A dimensão dessas fendas são determinadas principalmente, pela quantidade de bis-GMA no monômero da resina composta, isto é, quanto mais bis-GMA, maior a contração de polimerização e maior a fenda. Ao contrário, as fendas de contração são independentes da quantidade de carga na resina composta. Isto é surpreendente porque a carga reduz a contração volumétrica do material. A explicação para tal fato, é que, a quantidade de carga do material aumenta a viscosidade do mesmo,

inibindo o escoamento da superfície livre da restauração, permitindo, assim, menos compensação para a contração. Ressaltou, ainda, que uma vez formada a fenda, uma futura tensão ocasionada pelo polimento da restauração sobre as margens de esmalte sem suporte, poderá acarretar na fratura deste.

HANSEN, E.K., em 1986, avaliou a influência da profundidade cavitária, e de diferentes técnicas de inserção de resinas compostas, na formação da fenda marginal de contração de maior amplitude, formada na interface de resinas compostas restauradoras com a margem dentinária. Para a realização desse estudo, foram utilizados dentes humanos extraídos, com preparos na margem dentinária, e a amplitude das fendas foi medida através de um microscópio de luz, aproximadamente 0,1mm abaixo da superfície livre original das restaurações. O autor observou que a variação da profundidade de 0,5mm a 3,0mm não influenciou na fenda de contração marginal junto à superfície livre das restaurações. Foi observado ainda, que a técnica de aplicação em dois incrementos, onde a superfície da primeira camada foi colocada paralela à superfície livre da cavidade, não reduziu as fendas de contração marginal, enquanto que a técnica de duas camadas oblíquas resultou numa redução de aproximadamente 25%.

HANSEN, E.K.; ASMUSSEN, E., em 1989, avaliaram a contração de polimerização de três tipos de resinas compostas com indicação para dentes posteriores, em cavidades dentinárias de molares humanos extraídos. A adaptação marginal foi medida num microscópio óptico, 10 minutos após a polimerização e 28 dias da absorção de água. As cavidades dentinárias foram restauradas utilizando resinas compostas com ou sem a aplicação de um agente adesivo dentinário. Uma resina microparticulada indicada para dentes anteriores, foi utilizada como controle. Nenhum dos sistemas adesivos utilizados foi capaz de evitar a formação de fendas marginais de contração de polimerização em qualquer das quatro resinas, mas os resultados obtidos com a resina composta para dentes anteriores foram significativamente melhores do que os obtidos com as resinas para posteriores. Através dos resultados obtidos, foi admitido que a alta viscosidade destes materiais restauradores era causada tanto pela composição dos componentes orgânicos quanto pela grande quantidade de carga. Os autores observaram que houve o fechamento das fendas de contração da resina anterior pela expansão higroscópica ocorrida no decorrer dos 28 dias, e que todas as resinas posteriores permaneceram

com uma fenda residual. A razão para a menor expansão das resinas posteriores foi atribuída à quantidade reduzida de material orgânico destes materiais.

DE GEE, A.J. et al, em 1990, concluíram que a aplicação de calor após a fotopolimerização, já foi estabelecida como responsável por aumentar a conversão final da resina composta, melhorando suas propriedades físicas. Além do aumento no grau de conversão, esta melhora também é atribuída à redução das tensões de polimerização. A aplicação de calor pós-fotopolimerização atua como um tratamento término homogeneizador, aliviando as tensões internas decorrentes da polimerização.

GORACCI, G.; CASA DE' MARTINIS, L.; MORI, G. em 1992, realizaram um estudo, analisando a fenda marginal de resinas compostas através de uma técnica de polimerização lenta. Para tal, desenvolveram um sistema de regulação da intensidade de luz que foi acoplado ao aparelho fotopolimerizador, propiciando um aumento gradativo, objetivando obter uma conversão lenta e gradual da resina composta, permitindo um melhor escoamento durante a fase de endurecimento. Os espécimes foram polimerizados pela técnica convencional e pelo novo método. Foi realizada uma análise por microscopia eletrônica de varredura e os resultados mostraram que estes últimos (polimerização gradual) apresentaram uma considerável redução da fenda marginal.

GORACCI, G.; MORI, G.; CASA DE' MARTINIS, L. em 1993, testaram a adaptação de resinas compostas à dentina. Para tal, seguiram dois diferentes métodos de conversão do material, o convencional e o lento e gradual com a utilização de um regulador da intensidade de luz adaptado a um fotopolimerizador de lâmpada convencional. Os autores utilizaram um equipamento de ar comprimido para quantificar o movimento de fluido e a microinfiltração entre a resina composta e a dentina. Os espécimes foram observados com o auxílio de um microscópio eletrônico de varredura e a relação vista entre o material restaurador e o tecido dentário, certificou que nos espécimes polimerizados pela técnica convencional havia uma continuidade estrutural somente entre a resina composta e o esmalte, ao passo que, os espécimes polimerizados com a técnica lenta e gradual mostraram uma ótima adaptação tanto em esmalte quanto em dentina.

UNTERBRINK, G.L.; MUESSNER, R., em 1993, examinaram o comportamento de duas resinas compostas, Tetric e Z100, quanto à adaptação marginal e algumas propriedades físicas, utilizando pequenas restaurações em

cavidades realizadas na dentina superficial de dentes bovinos. As resinas foram polimerizadas por um único período de 40 segundos, com variação da intensidade de polimerização com valores registrados de 250 mWcm^2 ou de 450 mWcm^2 , por serem os mais representativos para as fontes de luz disponíveis no comércio. Os autores verificaram que a variação das intensidades não afetou significativamente nem a contração de presa nem a dureza superficial até a profundidade de 4,5 mm para quaisquer resinas compostas utilizadas. As fendas marginais se mostraram maiores quando a maior intensidade de luz foi empregada. Os autores concluíram que possa haver desvantagens clínicas quando camadas espessas de resina composta forem polimerizadas com alta intensidade de luz, pois, experimentalmente foi constatado que a diminuição da velocidade da reação de polimerização causou danos à interface cavidade -restauração.

FEILZER, A.J. et al., em 1995, determinaram a influência da intensidade da luz polimerizadora na integridade da interface cavidade-restauração, em restaurações classe V de resina composta. Ressaltaram que as tensões desenvolvidas durante a contração de polimerização das resinas compostas são responsáveis pelas falhas das restaurações, em uma comparação com a resistência dos sistemas adesivos. E, que, embora tenha sido observada uma integridade marginal aceitável com as duas intensidades de polimerização estudadas (250 e 650 mW/cm^2), foi observada uma melhor preservação desta, quando a baixa intensidade de luz foi utilizada, devido ao aumento do período de visco-elasticidade e conseqüente diminuição das tensões desenvolvidas durante a presa do material. Segundo os autores, estes resultados devem moderar as tendências de polimerização com utilização de unidades com alta intensidade de luz, assim como, as unidades que utilizam raios laser.

CARVALHO, R.M. et al., em 1996, realizando uma revisão de literatura sobre contração de polimerização, verificaram que a inserção de resinas compostas com agente adesivo em preparos cavitários conduz a uma relativa competição entre a resistência de adesão à estrutura dental e as forças de contração de polimerização e, verificaram ainda, que o controle do grau de tensão produzida, depende de certa forma de vários fatores: da configuração da cavidade (fator C), do uso de bases forradoras, da forma e posicionamento de incrementos de resina composta inseridos na cavidade e do uso de resina foto ou quimicamente polimerizada. Os autores concluíram que a diminuição da tensão pode ser alcançada pela manutenção do

fator C o mais baixo possível, pelo uso de resinas compostas polimerizadas quimicamente, pelo uso de forros com baixos módulos de elasticidade e posteriormente, pela sorção de água.

GORACCI, G.; MORI, G.; CASA DE' MARTINIS, L. em 1996, realizaram um estudo com o objetivo de comparar, através de microscopia eletrônica de varredura, os efeitos na interface dente-restauração, de uma polimerização convencional com 250 mW/cm^2 de intensidade de luz por 40 segundos com os de uma polimerização realizada pelo aumento gradual de intensidade iniciada com 30 mW/cm^2 até atingir 250 mW/cm^2 durante 4 minutos. Para esse estudo, foram utilizadas restaurações classe V de resina composta fotoativada em pré-molares humanos extraídos. Os autores verificaram que através da utilização da técnica convencional houve a formação de micro-fendas em nível dentinário, apesar da formação de uma área de interdifusão resina-dentina. Já nos espécimes em que foi utilizada a técnica gradual, observaram que as tensões de contração de polimerização não foram suficientes para separar a resina composta das superfícies dentinárias. Com base nesses dados, os autores preconizam uma melhoria quanto à adaptação das superfícies dentinárias, nas restaurações de resina composta, através da redução da velocidade de polimerização.

ULUSU, T.; OZTAS, N.; TULUNOGLU, O. em 1996, realizaram um estudo objetivando comparar os resultados da adaptação marginal dentinária de uma resina composta, sobre bases de cimento de hidróxido de cálcio, em preparos cavitários tipo classe I de molares decíduos recém extraídos, verificados diretamente nos espécimes, com os obtidos indiretamente, através de réplicas de polivinilsiloxana, com a microscopia eletrônica de varredura. Neste estudo observaram que os dentes apresentaram fendas bem mais amplas que as réplicas. Tal fato foi atribuído à secagem de alto vácuo, necessária para a técnica de preparação dos espécimes para a microscopia eletrônica de varredura, causando uma conseqüente desidratação dos tecidos dentários, que foi eliminada com o preparo de réplicas.

PRATI, C. et al., em 1997, avaliaram a morfologia do esmalte e da dentina em restaurações de cavidade classe V, com diferentes resinas compostas, em terceiros molares humanos extraídos, a partir do exame em microscopia eletrônica de varredura, utilizando réplicas de resina epoxídica. As restaurações foram executadas de acordo com as instruções dos fabricantes. Imediatamente após o acabamento, foi executada uma moldagem para cada restauração com polivinilsiloxana para a

obtenção da réplica, a qual foi submetida à microscopia eletrônica. As margens de esmalte se caracterizaram pela fratura dos prismas em torno das restaurações e as margens dentinárias mostraram fendas na extensão dos sistemas adesivos dentinários e fraturas na interface agente adesivo-resina composta. Os autores concluíram que o completo selamento das margens dentinárias está ainda muito longe do ideal, e que a presença de fendas sugere que a contração de polimerização das resinas compostas é suficiente para criar margens danificadas permanentemente pelas aberturas, o que pode ter um efeito negativo no desempenho clínico de restaurações de resina composta.

ARMSTRONG, S.R. et al., em 1998, avaliaram a resistência à fratura na interface de restaurações de resina composta, onde foi utilizado um sistema adesivo, com ou sem formação de camada híbrida. Para a realização desse estudo, dez molares humanos extraídos foram desgastados na superfície oclusal. O adesivo All Bond 2 (Bisco) foi aplicado de acordo com as instruções do fabricante e foi assim, inserido a resina composta Prodigy (Kerr). Outro grupo de dez molares igualmente restaurados com exceção da aplicação de hipoclorito de sódio a 5,25% por 1 minuto após o condicionamento ácido, para remover as fibras colágenas expostas. Os grupos foram testados de acordo com ASTM e 1304-89. Cada grupo foi testado para falhar em tensão na velocidade de 0,1mm. Com base nos resultados obtidos, os autores concluíram que a presença do colágeno não contribuiu para uma significativa adesão.

BARREIROS, I.D., em 1998, avaliou a adaptação marginal de uma resina composta em cavidades dentinárias, quanto à eficácia de alguns sistemas adesivos dentinários, na prevenção das fendas marginais, bem como pelo adiamento por tempo pré determinado do acabamento e polimento das restaurações de resina composta. Foram utilizados dentes molares humanos extraídos com preparo de cavidade circular de aproximadamente 3,0mm de diâmetro e 1,5mm de profundidade. Foram utilizados 05 sistemas adesivos dentinários e uma resina composta (Z100- 3M), que após os períodos determinados de armazenamento (10 minutos e 28 dias), foram polidas e levadas ao fotomicroscópio óptico, para verificação das fendas marginais. O autor pode concluir que, sobre o acabamento e polimento realizado em 10 minutos e 28 dias, demonstrou que a expansão higroscópica pode ser observada, pois houve uma diminuição das fendas marginais com o período de 28 dias.

INAI, N. et al., em 1998, avaliaram a influência do tratamento da dentina com hipoclorito de sódio na resistência adesiva de vários sistemas adesivos e na morfologia dentinária. A resistência adesiva de vários sistemas adesivos foi comparada com tratamentos específicos em dentina que inclui: técnica adesiva, com tratamento de dentina seguindo as instruções do fabricante; condicionamento da dentina com ácido fosfórico a 36% + aplicação de hipoclorito de sódio e somente a aplicação do hipoclorito de sódio. Para analisar a interface das restaurações, foi utilizado a Microscopia Eletrônica de Varredura. Os resultados mostraram que os sistemas adesivos contendo acetona como solvente produziram alta resistência adesiva quando a dentina foi tratada com hipoclorito de sódio, em comparação com o procedimento adesivo convencional.

MASSIMANO, A.; MORI, G.; GORACCI, G., em 1998, avaliaram a adaptação marginal de resinas compostas polimerizadas com uma unidade de polimerização (Elipar Highlight – ESPE) com a finalidade de obter uma conversão lenta e gradual do material, permitindo o escoamento viscoso da resina composta durante a fase de endurecimento. Esta unidade polimerizadora fornece uma variação de intensidade de luz que começa em 120 mW/cm² por 10 segundos completando a polimerização com 800 mW/cm² por 30 segundos. Para a realização desse estudo, cavidades classe V, circulares e padronizadas, foram preparadas nas superfícies vestibulares e linguais de 20 terceiros molares extraídos, com metade da margem em esmalte e metade em cemento radicular, com aproximadamente 2 mm de profundidade. Todos os espécimes foram restaurados de acordo com as instruções do fabricante com a resina composta Aelite flow juntamente com o One step (Bisco). As cavidades linguais foram polimerizadas por 40 segundos com alta intensidade de luz (800 mW/cm²) e as vestibulares foram polimerizadas por 10 segundos com a intensidade de 120 mW/cm² e 30 segundos com 800 mW/cm². Os dentes foram imersos em solução de fuccina a 1% por 24 horas, embebidos em resina, seccionados e observados com um stereo-microscópio. Através da inspeção visual, os autores puderam observar que as margens de esmalte não apresentaram infiltração marginal e a infiltração nas margens dentina/cimento foi avaliada por escores. Este estudo demonstrou que a nova unidade de polimerização com variação de intensidade de luz foi efetiva na redução da microinfiltração em cavidades classe V restauradas com resina composta.

VERSLUIS, A.; TANTBIROIN, D.; DOUGLAS, D.H. em 1998, realizaram um estudo utilizando a técnica de elemento finito para analisar a direção da contração de polimerização de uma resina composta auto e uma fotopolimerizável, levando em consideração que este processo pode ser caracterizado pelas fases pré e pós-gel, que o estresse desenvolvido em uma restauração pode ser liberado rapidamente pelo escoamento do material ainda na fase pré-gel, e que as tensões residuais surgem após a geleificação nas resinas fotopolimerizáveis, o ponto gel varia através do material com a intensidade de luz. Foram utilizados valores de transmissão de luz experimentais para os diferentes materiais. Foram incluídos também, o grau de presa e propriedades de contração dependente do tempo, a partir de medidas experimentais. A análise mostrou que a direção de contração não foi afetada significativamente pela orientação da luz polimerizadora incidente, mas ao invés disso, foi determinada principalmente pela adesão da restauração ao dente e pelas superfícies livres. Conseqüentemente, foram mínimas as diferenças entre os padrões de contração das resinas auto e fotopolimerizáveis. Os autores concluíram que as resinas compostas não contraem em direção a luz, mas que a direção é predominantemente determinada pela forma da cavidade e pela qualidade de adesão. Melhorias nas propriedades marginais deverão ser alcançadas pela otimização de outros fatores, tais como o procedimento de polimerização e a qualidade da adesão. A direção dos vetores de contração em resposta à posição da luz não parece ser um critério apropriado para a melhoria da qualidade marginal.

KANCA III, J. em 1999, avaliou a adaptação marginal de resinas “condensáveis”, em esmalte, entre elas a Solitaire. Foram utilizados dentes molares humanos recém extraídos, com cavidades preparadas tipo classe I (4,5mm profundidade). Ao avaliar a infiltração marginal, quando utilizada a polimerização maciça da restauração, com exposição única de luz por 40 segundos, a porção cavo-superficial das resinas compostas, por receberem uma grande quantidade de luz de uma única só vez, apresentaram um alto nível de infiltração. Quando a técnica foi incremental associada a pulso, com intensidade inicial de 300 mW/cm^2 , seguida de intensidade de 600 mW/cm^2 com intervalos de 5 segundos, houve dano à integridade cavo-superficial.

LOVELL, L.G.; NEWMAN, S.M.; BOWMAN, C.N., em 1999, constataram que a temperatura na qual monômeros resinosos são polimerizados, também afeta o grau de conversão. A elevação da temperatura melhora a mobilidade dos

monômeros e radicais, resultando em maior grau de conversão. A relação entre grau de conversão e temperatura do compósito no momento da polimerização tem sido investigada principalmente em resinas experimentais.

VAZ, E.S., em 1999, avaliou as medidas das fendas marginais na interface de restaurações com a dentina usando as resinas compostas Z100 e Solitaire, em cavidades dentinárias cilíndricas de molares humanos recém-extraídos, através da microscopia óptica, feita diretamente nesses espécimes, e indiretamente nos moldes de polivinilsiloxana. Para a polimerização das resinas foram utilizadas duas técnicas de fotoativação, uma técnica contínua e uma seqüencial em duas fases, começando em baixa intensidade de luz seguida de uma intensidade maior. Por meio do teste estatístico dos resultados com a ANOVA e o teste de Tukey, o autor concluiu que as fendas marginais foram menores, quando se utilizou a ativação em duas etapas, com a intensidade inicial de 180 mW/cm^2 , seguida de maior intensidade de 650 mW/cm^2 e finalmente, a técnica indireta, com a utilização de moldes de polivinilsiloxana foi considerada viável, uma vez que os resultados obtidos com ela foram coincidentes com os da técnica direta.

ALONSO, R.C.B. et al., em 2000, verificaram a influência de três métodos de polimerização na infiltração marginal de restaurações com três compósitos odontológicos: Z100 (3M), Solitaire (Kulzer) e Revolution (Kerr), utilizados com o sistema adesivo Scotchbond Multi Uso (3M). Foram utilizados 90 dentes bovinos, com preparos cavitários circulares padronizados com término em esmalte (4mm de diâmetro e 2mm de profundidade). Estes dentes foram divididos em 3 grupos: polimerização por luz contínua; polimerização por dupla intensidade de luz; e polimerização através de luz pulsátil. Após o término das restaurações, as amostras foram termocicladas, cobertas com duas camadas de esmalte para unhas e, em seguida, imersas em solução corante de azul de metileno a 0,5%, por 24 horas. Após este procedimento, foram seccionadas e analisadas com lupa esterioscópica, onde foi adotado o sistema de escores. Com base na metodologia aplicada, os autores concluíram que não houve diferença significativa entre os métodos de polimerização empregados, e, que houve diferença estatística entre os compósitos Solitaire e Revolution, onde o Revolution apresentou o menor nível de penetração do corante. O Z100 obteve nível intermediário e não diferiu dos demais.

FRANCO, E.B. et al., em 2000, compararam a contração de polimerização de cinco materiais restauradores: Z100 (3M), Durafil (Kulzer), Freedom (SDI), Vitremer

(3M) e Surefil (Dentsply), em função do tempo e variação da intensidade de luz durante a polimerização (gradual e total). Para cada material foram confeccionados 10 corpos-de-prova (cilíndricos com 2mm de espessura e 8mm de diâmetro), cinco polimerizados gradualmente (20 s com intensidade de luz de 250mV e 40s com 500mV) e cinco polimerizados com intensidade máxima (60s com intensidade de luz de 500mV). Através de um microscópio de medição, determinou-se o diâmetro inicial de cada amostra e os valores de contração foram medidos nos seguintes tempos: após a polimerização, 1 hora, 24 horas e 1 semana. Os autores concluíram que a contração de polimerização é diferente para cada material, aumenta com o decorrer do tempo e diminui com o método de polimerização gradual, sendo mais significantes para o Freedom.

MIRANDA, M.S. et al., em 2000, avaliaram a microinfiltração marginal em restaurações classe V utilizando o sistema Ariston pHc, variando o tratamento das paredes cavitárias, comparando com o sistema adesivo Single Bond. Foram confeccionadas trinta cavidades classe V, divididas em 3 grupos: grupo I – Ariston liner + Ariston pHc sem condicionamento ácido; grupo II – Ariston Liner + Ariston pHc com condicionamento ácido e grupo III – Single Bond + Z 100 com condicionamento ácido. Os dentes foram restaurados e armazenados em água destilada por 48 horas, polidos e termociclados com 500 ciclos. Os espécimes foram isolados com esmalte para unhas, deixando uma janela de 1 mm ao redor da restauração e imersos em rodamina B a 2% por 24 horas. Os dentes foram incluídos e seccionados. A análise da microinfiltração foi realizada com microscópio óptico acoplado a uma câmera e um computador, avaliando através de uma imagem digital. Os autores concluíram que, independente do tratamento superficial e do material utilizado, os grupos apresentaram resultados similares, porém nenhum foi efetivo em selar completamente a região cervical.

AMARAL, C.M. et al., em 2001, avaliaram a influência da técnica de polimerização e de inserção da resina composta sobre a microinfiltração marginal e a microdureza. Foram preparadas 180 cavidades classe II que foram divididas em 6 grupos: Grupo 1 – incremento único + polimerização convencional; Grupo 2 – incrementos vestibulo-linguais + polimerização convencional; Grupo 3 – 1 incremento + polimerização Soft Start; Grupo 4 – incrementos vestibulos – linguais + polimerização Soft Start; Grupo 5 – 1 incremento + polimerização “ramping” e Grupo 6 – incrementos vestibulo-linguais + polimerização “ramping”. Todas as cavidades

foram restauradas com o sistema Z100 / Single Bond (3M). Após termociclagem, as amostras foram submersas em solução aquosa de azul de metileno a 2% por 4 horas e a microinfiltração foi avaliada. Metade das amostras foi incluída em resina de poliestireno e a microdureza Knoop foi avaliada. Os autores concluíram que as técnicas de polimerização e de inserção da resina composta não afetaram a microinfiltração, mas ocorreu uma diminuição na microdureza do material quando a polimerização “ramping” foi utilizada.

BARROS, G.K.P. et al., em 2001, avaliaram quantitativamente a infiltração marginal em restaurações dentais, realizadas com um compósito compactável – P60 (3M). Para isso, foram obtidos blocos dentais, utilizando 40 dentes bovinos. Através de uma ponta diamantada especial, foram realizadas cavidades cilíndricas medindo 1,5mm de diâmetro com 4mm de profundidade. Esses blocos foram, aleatoriamente, divididos em 4 grupos, sendo que cada grupo foi restaurado em um único incremento ou em três incrementos, sendo estes fotoativados com fotopolimerizadores de luz contínua ou progressiva. Todas as amostras foram termocicladadas por 3.000 ciclos. Os corpos-de-prova foram imersos em tubos de ensaio, separadamente, contendo azul de metileno, por 12 horas. Após este procedimento, foram lavadas, secadas, trituradas e imersas em tubo de ensaio, contendo álcool absoluto por 24 horas. O sobrenadante da solução foi submetido a uma análise quantitativa de concentração de corante, pelo aparelho de espectrofotometria. Os resultados obtidos mostraram que não houve diferença estatística para os grupos experimentais estudados e permitem concluir que nenhuma das técnicas de inserção estudadas ou sistemas de fotoativação foi capaz de diminuir a infiltração marginal.

DAYRELL, A.C.; CANDIDO, S.M.; LOFFREDO, L.C.M., em 2001, analisaram, por meio de microscopia eletrônica de varredura, a amplitude da fenda cervical em restaurações classe II com resina composta indicada para dentes posteriores. Foram realizadas cavidades conservadoras acima da junção amelocementária, nas faces proximais de molares humanos hígidos extraídos. As restaurações foram executadas através da técnica incremental com as resinas compostas e os respectivos adesivos: Z250 / Single Bond; ou Surefil / Primer & Bond NT; variando-se as técnicas restauradoras nos grupos: Grupo 1 – Surefil / Prime & Bond NT, ponta fotocondensadora transparente; Grupo 2 – Surefil / Prime & Bond NT, ponta fotocondensadora transparente, Revolution (flow); Grupo 3 – Z250 / Single Bond. Os

dentes foram armazenados em saliva artificial, submetidos à ciclagem térmica, seccionados e a adaptação cervical foi analisada em microscopia eletrônica de varredura. Após a obtenção das fotomicrografias, a amplitude da fenda cervical foi mensurada. Os autores puderam concluir que nenhuma das técnicas impediu o desenvolvimento de fendas na parede cervical, entretanto os grupos que utilizaram a associação da ponta fotocondensadora e resina “flow”, demonstraram resultados estatisticamente significantes, com menor amplitude da fenda cervical, e a fenda cervical na interface resina/esmalte, apresentou-se com menor amplitude em relação com a interface resina-dentina.

DUARTE Jr., S.L.L. et al., em 2001, analisaram por meio de microscopia eletrônica de varredura, a fenda marginal em restaurações de resina composta direta, fotopolimerizadas por diferentes unidades de polimerização. Foram utilizados 20 molares humanos, os quais receberam preparos de classe V em ambas as faces, vestibular e palatina, totalizando em 40 cavidades. Os dentes foram divididos em 2 grupos de 20 cavidades: Grupo I – condicionamento ácido total por 30 segundos, aplicação de Solid Bond (Kulzer) e inserção da Resina composta Solitaire (Kulzer), em incremento único e fotopolimerizada por 40 segundos com a unidade de luz (Optlux 400) e Grupo II – com o mesmo procedimento restaurador e fotopolimerizado por 20 segundos com a unidade Apollo 95E (DM. C.Ind.). Os espécimes após serem concluídas as restaurações, foram submersos em soro fisiológico durante 24 horas e submetidos à ciclagem térmica, com temperaturas de 10°C a 50°C com 200 ciclos. Os espécimes foram levados ao microscópio eletrônico de varredura. Os autores concluíram que foram encontradas diferenças estatisticamente significantes entre os valores das fendas marginais obtidas pelas diferentes unidades de polimerização, porém, nenhuma das duas unidades foi capaz de impedir a formação de fenda marginal.

FERREIRA, R.C. et al., em 2001, avaliaram o efeito da postergação do polimento no vedamento marginal de sistemas restauradores adesivo dentinário/resina composta compactável. Foram utilizadas 72 coroas de dentes bovinos planejados em uma das superfícies proximais até atingir dentina. Cavidades cilíndricas (3,0 mm de diâmetro e 1,5 mm de profundidade) foram preparadas e divididas aleatoriamente em grupos que receberam os seguintes tratamentos: Grupo 1 – Controle Unibond/ Fill Magic microhíbrida (Vigodent); Grupo 2 – Unibond / Fill Magic Condensável (Vigodent) e Grupo 3 – Etch& Primer / Definite

Ormocer (Degussa). Após 10 minutos e 7 dias de imersão em água a 37°C foi realizado o polimento e a medida das fendas na interface dente-restauração. Utilizando estereomicroscópio (500X) com uma ocular para mensuração. Foi calculada a maior fenda encontrada em relação ao diâmetro da cavidade. Os dados foram submetidos a ANOVA e ao teste "t" de Student. Os autores concluíram que a postergação do polimento promoveu um melhor vedamento marginal, exceto para o sistema Etch&primer/Definite Ormocer. O vedamento marginal dos grupos experimentais foi inferior ao grupo controle.

LISSO, M.T. et al., em 2001, avaliaram o efeito da técnica de fotoativação na infiltração marginal. Cavidades cilíndricas foram preparadas em blocos de esmalte e dentina, obtidos de 20 incisivos bovinos, e restauradas com um compósito (Z250/3M – Espe). As técnicas de fotoativação foram as seguintes: técnica convencional e de duas fases. Para esta técnica, foram realizadas medições de luz halógena com radiômetro digital, em diferentes distâncias (0, 3, 6, 9, 12 e 15 mm). Os grupos experimentais foram: fotoativação convencional em esmalte e em dentina, fotoativação em duas fases, em esmalte e em dentina. As amostras foram termocicladas por 3.000 ciclos, e imersas em solução aquosa de azul de metileno a 2% por 12 horas. A infiltração marginal foi mensurada quantitativamente através de espectrofotometria. A partir dos resultados, os autores concluíram que a técnica de duas fases não proporcionou diminuição na infiltração marginal, que mostrou ser mais severa nas restaurações em dentina.

LOGUERCIO, A.D.; BALLESTER, R.Y., em 2001, avaliaram a contração linear de polimerização e os efeitos desta contração sobre: a largura média das fendas interfaciais; a resistência coesiva e adesiva de uma resina (Z250 – 3M), variando a técnica de inserção e o fator C. Cavidades de 4x4x2mm (Fator C = 3/C3) ou superfícies dentinárias planas 4x4x2mm (Fator C = 0,3/C0) de incisivos bovinos receberam o mesmo volume de resina, após a aplicação do adesivo Single Bond (3M), inserida em uma ou três porções, e polimerizadas com 600 mW/cm² por 80 segundos. A contração linear de polimerização foi medida pelo método do disco deflectivo modificado. As frestas foram medidas nas fatias obtidas após o primeiro corte das restaurações, e nos palitos resultantes do segundo corte. A resistência adesiva e a resistência coesiva foram obtidas por microtração dos palitos em uma máquina Kratos. Os autores puderam concluir que a contração linear de

polimerização foi influenciada pela técnica de inserção no maior fator C e, que, a resistência adesiva foi significativamente influenciada pelo fator C.

OBICI, A.C. et al., em 2001, mediram a fenda resultante da contração de polimerização de sete compósitos restauradores fotoativados por três métodos diferentes. Os materiais usados foram: Alert (Jeneric/Pentron), Surefil (Dentsply), P.60 (3M), Z.250 (3M), Definite (Degussa) e Flow-it (Jeneric/Pentron). O compósito foi inserido em matrizes metálicas circulares com 7mm de diâmetro e 2mm de altura. A fotoativação foi feita através de: a) luz contínua (500mw/cm^2) por 40 segundos; b) dupla intensidade de luz, sendo 10 segundos à baixa intensidade (150mw/cm^2) e 30 segundos à alta intensidade (500mw/cm^2) ou c) luz intermitente (450mw/cm^2) por 60 segundos. As superfícies foram polidas e a fenda foi analisada no microscópio eletrônico de varredura de baixo vácuo. Os autores concluíram que: a fotoativação por luz contínua resultou em maiores valores de fenda, os compósitos contraíram mais na região de base do que na superfície.

SANTOS, M.J.M.C.; NAGEM FILHO, H.; SILVA E SOUZA Jr., M.H., em 2001, realizaram a mensuração da contração volumétrica de polimerização de três resinas compostas híbridas (Suprafill – SS White; Z100 – 3M e Filtek P60 – 3M) mediante o uso da fotoativação convencional (500mw/cm^2 por 60 segundos) e a fotoativação em rampa (150 a 800mw/cm^2 , por 15 segundos, permanecendo a 800mw/cm^2 por 45 segundos) utilizando o aparelho Elipar trilight (Espe). Foram utilizadas 5 amostras de cada resina composta, as quais eram inseridas numa matriz metálica, com 6 mm de diâmetro, com o objetivo de obter discos de resina composta de tamanhos semelhantes. Estas amostras foram pesadas numa balança analítica eletrônica hidrostática, com precisão de 0,0001g, no ar e na água, antes e após a polimerização. A partir da pesagem do material, determinou-se a densidade e calculou-se o volume antes e depois da reação de polimerização. A diferença obtida determinou a variação em porcentagem de contração. Com base nos resultados obtidos, os autores verificaram que não houve diferença estatisticamente significativa na contração de polimerização das resinas compostas entre os métodos de fotoativação utilizados. No entanto, constatou-se que a resina Suprafill exibiu uma menor contração de polimerização quando comparada com as outras resinas.

YOSHIKAWA, T.; BURROW, M.F.; TAGAMI, J., em 2001, avaliaram se o método de polimerização influenciou no selamento e adaptação de restaurações de resina composta nas paredes cavitárias, na quantidade de contração de

polimerização e na dureza superficial da base e topo do corpo da resina composta. Cavidades cilíndricas padronizadas de 1 mm de profundidade e 3 mm de diâmetro foram preparadas na superfície dentinária superficial de dentes bovinos. Os dentes foram restaurados com uma resina composta híbrida, utilizando um dos sistemas adesivos Clearfil Photo Bond e Super Bond D Liner. As restaurações foram polimerizadas usando três intensidades de luz (600, 270 e 20 mW/cm²), e vários tempos de polimerização. Após ciclagem térmica, os espécimes foram sujeitos ao teste de penetração de corante para avaliar o selamento marginal e adaptação da resina composta nas paredes cavitárias, usando a mesma polimerização, a contração de polimerização foi mensurada. A diferença da dureza da resina composta foi medida utilizando a dureza Knoop e foi tomada no topo e na base das superfícies de resina composta, feitas num molde de Teflon com as mesmas dimensões das cavidades preparadas em dentina. Os autores concluíram que a resina composta polimerizada com uma intensidade de luz inicial de 270 mW/cm² por 10 segundos, com intervalo de 5 segundos, a uma intensidade de luz de 600 mW/cm², por 50 segundos, obteve o melhor selamento marginal e a adaptação nas paredes cavitárias foi observada comparando com os outros métodos de polimerização utilizados no estudo. Os autores concluíram também, que o uso de uma baixa intensidade de luz inicial, seguido de uma intensidade maior promoveu uma melhora na adaptação da resina composta nas paredes cavitárias, possibilitando assim, uma diminuição na contração de polimerização.

GALLITO, M.A.; VAZ, E.S., em 2002, verificaram o efeito do tempo de espera para a realização do acabamento e polimento de restaurações de resinas compostas, mensurando, com auxílio de MEV, a largura das fendas marginais formadas na interface dentina-resina. Foram utilizados 40 molares humanos recém-extraídos, com cavidades circulares na dentina superficial de cada face proximal, divididos aleatoriamente em 4 grupos de 10 espécimes cada. Para a execução das restaurações foram utilizadas as resinas compostas Concept e Fill Magic condensável (Vigodent). Ao término do procedimento restaurador, os dentes foram mantidos em água desionizada a 37°C por períodos de 10 minutos, 24 horas, 7 dias e 15 dias, respectivamente, até a realização do acabamento e polimento. Ao término desta etapa, foram confeccionados moldes com polivinilsiloxana das faces proximais restauradas e réplicas de resina epoxídica para utilização no estudo de microscopia. Por meio do tratamento estatístico dos resultados com ANOVA e com o teste de

Tukey concluiu-se que, em relação à largura das fendas marginais: as duas resinas testadas apresentaram comportamentos semelhantes nos diferentes tempos de espera; que as menores larguras de fendas foram observadas após 7 dias, sendo, portanto, este tempo considerado o mais apropriado; e, que este não diferiu significativamente quando comparado ao tempo de 15 dias de espera.

HUANG, C. et al., em 2002, compararam o efeito da sorção de água na extensão das fendas marginais em dois cimentos de ionômero de vidro modificados por resina, dois compômeros e duas resinas compostas após 12 semanas de armazenagem em água. As fendas artificiais foram criadas em 160 cilindros de borosilicato de vidro. Metade da superfície interna de cada cilindro foi obstruída com cera e a outra metade não. A superfície adesiva foi mais adiante tratada com ácido hidrófluorídrico a 4%, lavada e coberta com silano. Após a remoção da cera, uma camada de adesivo foi aplicada na superfície tratada pelo silano no cilindro, rapidamente seca com ar e fotopolimerizada. Oito materiais fotopolimerizáveis foram inseridos incrementalmente: 1- Vitremer; 2- Fuji II LC; 3- Beautiful; 4- Reactmerpaste; 5- Compoglass; 6- F 2000; 7- Filtek Z 250 e 8 - Tetric Ceram. Para cada material, dez amostras foram armazenadas em água deionizada, e dês (controle) em silicone fluido não aquoso em 37°C. A dimensão da mesma fenda marginal criada em cada amostra foi repetidamente mensurada em 0, 1, 2, 4, 6, 8, 10 e 12 semanas. Os resultados obtidos foram os seguintes: em água os compômeros exibiram extensa expansão higroscópica que resultaram na redução de 40% no cilindro de vidro após duas semanas e 70% após quatro semanas. Com o teste de ANOVA os outros sete grupos (água) mostraram diferenças significantes entre si, na extensão das fendas marginais mensurados em diferentes intervalos no Vitremer, Fuji II LC, Compoglass e F 2000. Ambos cimentos ionoméricos mostraram redução das fendas marginais durante a primeira semana. Ambos os compômeros exibiram dilatamento pela sorção de água, com maior redução das fendas marginais observadas no Compoglass e Beautiful similares para as duas resinas compostas estudadas (Filtek Z 250 e Tetric Ceram) e exibiram uma mínima redução das fendas marginais. Após a primeira semana, não houve diferenças significantes no percentual de redução das fendas marginais para nenhum dos grupos. Os autores concluíram que a redução das fendas marginais pela sorção de água é mais extensa e rápida nos Cimentos de ionômero de vidro, seguidos dos compômeros e as resinas compostas foram relativamente estáveis. O Reactmer Paste exibiu rápida e

extensa expansão e mostrou provavelmente ser evitado em dentes preparados que envolvem margem sem suporte de esmalte.

OBICI, A.C. et.al., em 2002, mensuraram as fendas marginais resultantes da contração de polimerização de sete compósitos resinosos após polimerização através de três diferentes métodos. Os materiais utilizados para este estudo foram: Alert (Jeneric / Pentron); Surefill (Dentsply); P 60 (3M); Z 250 (3M); Z 100 (3M); Definite (Degussa) e Flow it (Jeneric / Pentron). Os compósitos foram colocados numa cavidade metálica circular de 7 mm de diâmetro e 2 mm de profundidade. A fotoativação foi feita com: a) luz contínua (500 mW/ cm^2) por 40 segundos; b) luz de baixa intensidade (150 mW/ cm^2) e luz de alta intensidade (500 mW/ cm^2) por 30 segundos e; c) luz intermitente (450 mW/ cm^2) por 60 segundos. A porção superior e inferior da superfície foram polidas após 24 horas e a contração de polimerização foi medida através de microscopia eletrônica de varredura em pressão variável. Os resultados demonstraram que: 1) a fotopolimerização com luz contínua apresentou grandes valores de fendas marginais, sendo que outros métodos demonstraram baixos valores de contração de polimerização; 2) a contração de polimerização foi mais evidenciada na base do que na porção superior da mostra e 3) a resina Alert, Surefill, Z250 e P60 apresentaram uma menor contração de polimerização, enquanto que a Z100, Definite e Flow it apresentaram valores maiores.

TOLEDANO, M. et al., em 2002, determinaram a influência da aplicação de hipoclorito de sódio na resistência adesiva na dentina superficial e profunda, usando o sistema adesivo Prime&Bond 2.1. Para a realização desse estudo, a dentina superficial e profunda de quarenta terceiros molares extraídos foi exposta. A superfície oclusal foi seccionada após a junção amelo-dentinária e a câmara pulpar foi fechada. Os discos de dentina obtidos foram polidos e divididos em dois grupos: grupo 1- condicionamento da dentina com ácido fosfórico a 36% por 15 segundos; grupo 2 – condicionamento da dentina com ácido fosfórico a 36% por 15 segundos, seguidos da aplicação de hipoclorito de sódio a 5% por 2 minutos. O adesivo foi aplicado seguindo as instruções do fabricante e coberto pela resina composta TPH. As amostras foram armazenadas em água por 24h numa temperatura de 37°C e termocicladas x500 e o teste de resistência adesiva foi determinado. Os dados foram submetidos à análise estatística através de ANOVA e Teste “t” de Student. Os resultados mostraram que para as amostras condicionadas por ácido, na dentina superficial, resultaram em altas medidas de resistência ao cisalhamento, em

comparação com a dentina profunda. Após a aplicação de hipoclorito de sódio, tanto a dentina superficial quanto a profunda apresentaram médias similares. A remoção do colágeno não afetou as médias no teste de cisalhamento na dentina superficial, embora, os valores na dentina profunda foram aumentados.

IRIE, M; TJANDRAWINATA, R.; SUZUKI, K., em 2003, avaliaram o efeito do período inicial de 30 minutos, 3 horas, 12 horas, 24 horas e uma semana após a realização do polimento, na formação de fendas marginais ao redor de restaurações tipo classe V. Três cimentos de ionômero de vidro modificados por resina, um compômero, um cimento de ionômero de vidro convencional e uma resina composta de micropartícula foi utilizada como controle. Quando as amostras dos dois tipos de Cimento de ionômero de vidro e resina composta foram polidas imediatamente após a realização do procedimento restaurador, este estudo mostrou a formação de 100 – 140 fendas ao redor de um lado escolhido das restaurações. Em contrapartida somente 10-40 fendas ao redor das restaurações tipo classe V foram observadas quando as amostras foram polidas após 12 horas de armazenagem. Diferenças significantes foram observadas entre o polimento imediato e o polimento após 12 horas de armazenagem nos dois cimentos de ionômero de vidro restauradores. O compômero não mostrou este comportamento. Não houve diferenças estatisticamente significantes observadas ao longo dos seis períodos de polimento da soma dos números de fendas marginais nas interfaces das restaurações. O comportamento da resina de micropartícula foi similar aos dois tipos de Cimento de ionômero de vidro, isto é, quando as amostras foram polidas e analisadas após a armazenagem em água por 24 horas ou 01 semana, os autores observaram aproximadamente 30 fendas marginais ao redor das restaurações.

LITTLEJOHN, L. et al., TRUJILO E STANSBURY em 2003, estudaram a conversão de monômeros em diferentes temperaturas e observaram que a fotopolimerização de compósitos em temperatura elevada resulta em aumento significativo do grau de conversão e da taxas de polimerização. Apesar da maior conversão, a profundidade de polimerização não aumenta em função da temperatura (ERICKSON,R. 2003; WAGNER, W.C. et al. 2004), como sugerido inicialmente por FRIEDMAN, J.

TAY, F.R. et al., em 2003, verificaram se uma obstrução efetiva dos túbulos dentinários e uma boa adesão dentinária pode ser alcançada simultaneamente pela superfície dentinária tratada com dessensibilizante. Amostras de dentina foram

tratadas com quatro dessensibilizantes à base de oxalato, antes ou depois do condicionamento ácido. Após o mesmo, foi realizado os procedimentos de adesão com adesivo de duas etapas. A microtração foi significativamente menor comparando com o grupo controle, quando o oxalato foi usado antes do condicionamento ácido, ao contrário de quando o oxalato foi utilizado após o condicionamento ácido. A microtração foi similar para os grupos não tratados com oxalato. A superfície dentinária e os túbulos dentinários foram cobertos com uma camada superficial de cristais quando os dessensibilizantes foram aplicados para fraturar a dentina e o Smear Layer cobriu a dentina antes do condicionamento das amostras com ácido. Contudo, quando a dentina foi condicionada antes da aplicação do dessensibilizante, os cristais foram bastante limitados na superfície dos túbulos dentinários, onde não interferiu na camada de adesão resinosa.

AMARAL, C.M. et al., em 2004, avaliaram o efeito de diferentes técnicas de polimerização na microinfiltração e formação de fendas marginais de restaurações de resina composta. Foram preparadas 180 cavidades tipo "Slot Vertical" em dentes bovinos e restauradas com o sistema adesivo Single Bond e a resina composta FiltekZ 250, para os seguintes grupos (n=30): Grupo 1 – Soft Start I (10 segundos em 75 mw/cm^2 + 30 segundos em 560 mw/cm^2); Grupo 2 – Soft Start II (10 segundos em 190 mw/cm^2 + 30 segundos em 560 mw/cm^2); Grupo 3 – Pulso dilatado (3 segundos em 300 mw/cm^2 + 5 minutos de espera + 30 segundos em 560 mw/cm^2); Grupo 4 – Arco de plasma (3 segundos em 1500 mw/cm^2); Grupo 5 – Alta intensidade (40 segundos em 810 mw/cm^2) e Grupo 6 – Convencional (controle) – (40 segundos em 560 mw/cm^2). Após o polimento, foram preparadas réplicas de resina epoxídicas para análise em microscopia eletrônica de varredura (n = 10) em 500x de aumento. As amostras foram termocicladas e novas réplicas de resina epoxídica foram preparadas e os dentes imersos em solução de azul de metileno a 2% por 04 horas. As fendas marginais foram novamente avaliadas e logo após foi avaliada a microinfiltração. Para os testes de microinfiltração, usou se um modelo estatístico de Kruskal Wallis e não houveram diferenças estatisticamente significantes com as técnicas de polimerização. Para a formação das fendas marginais, não foi encontrada diferença estatisticamente significativa entre as técnicas de polimerização, e sim, antes ou depois da termociclagem, de acordo com o teste de Tukey. Os autores concluíram que a termociclagem aumentou significativamente a formação de fendas marginais para todos os grupos, e não foi

observada nenhuma correlação entre os resultados de formação de fendas marginais com os resultados de microinfiltração.

AKSU et al., em 2004 mostraram que a inserção da resina composta pré-aquecida reduziu a infiltração na margem cervical de cavidades classe II em comparação com o compósito utilizado na temperatura ambiente.

GOMES TORRES, C.R.; DE ARAUJO, M.A.; TORRES, A.C., em 2004, avaliaram os efeitos da remoção do colágeno da dentina submetida à condicionamento ácido, na microinfiltração de restaurações adesivas com e sem utilização de resina composta flow, submetidas à termociclagem e com longo prazo de armazenagem em água. Foram preparadas cavidades classe V em 180 incisivos bovinos. Foram divididos em três grupos de acordo com a técnica adesiva utilizada: Grupo C – utilização do sistema adesivo Single Bond + restauração com a resina composta Filtek Z250 de acordo com as instruções do fabricante; Grupo H – após o condicionamento ácido foi aplicado uma solução de hipoclorito de sódio a 10% por 1 minuto + Single Bond + Filtek Z250 e Grupo HF – aplicação de hipoclorito de sódio a 10% por 1 minuto + Single Bond + uma camada de resina flow antes da inserção da resina Filtek Z250. Cada grupo foi subdividido em 3 subgrupos: (0,6 e 12) , imerso em água destilada por 24horas, 6 ou 12 meses, e submetidos a 500, 1500 e 2500 ciclagem térmica respectivamente. Ao término de cada armazenagem, as amostras foram imersas em nitrato de prata, descalcificadas e imersas em metil salicilato para clarear e foram observadas através de um estereomicroscópio, para determinar a microinfiltração com escores de 0 a 4. Os dados foram analisados estatisticamente utilizando os testes de Kruskal-Wallis e comparação múltipla ($\alpha=0,05$). Os resultados mostraram um aumento significativo na microinfiltração. Não houve diferenças entre os grupos H e HF para os três diferentes períodos de tempo, mas foi detectada uma menor microinfiltração no grupo C. Os autores concluíram que a remoção do colágeno dentinário reduziu a microinfiltração quando comparados com o grupo que foi utilizado a técnica convencional de adesão. O uso de resina composta flow não produziu significantes efeitos. Não houve técnica completamente efetiva na prevenção da microinfiltração.

IRIE,M.; SUZUKI, K.; WATTS, DC., em 2004, avaliaram o comportamento de restaurações de resina composta fotopolimerizáveis usando adesivos com aplicação única e de dupla aplicação, comparando cada comportamento na restauração. Os parâmetros de avaliação utilizados para os sistemas adesivos foram: a – formação

imediate de fendas marginais nas cavidades; b- contração de polimerização determinada pela largura das fendas marginais em uma cavidade de teflon e c – suas ligações imediatas em esmalte e dentina. A largura máxima das fendas marginais e a máxima oposta foram analisadas em cavidades dentinárias e nas cavidades de teflon. Foram medidas imediatamente (3 minutos) após ativação da luz. A força adesiva no esmalte e dentina também foi medida em 3 minutos. Os autores obtiveram os seguintes resultados: para os materiais restauradores ativados por luz antes da cura, ou seja, por um período de tempo inferior a 3 minutos, a aplicação do adesivo Adper Prompt L Pop mostraram adaptação marginal superior em comparação com a maioria dos sistemas. Ambos não obtiveram benefícios adicionais com a dupla aplicação. As fendas marginais nas cavidades dentinárias e de teflon foram altamente relatadas. Para a força adesiva de esmalte e dentina, não houve diferença significativa quando foi aplicado uma única camada de adesivo ou uma camada dupla, para todos os materiais testados, exceto para Toughwell e Filtek Z 250 com o esmalte. Os adesivos de autocondicionantes foram uma alternativa possível e benéfica para todos os materiais restauradores testados. A largura das fendas marginais nas cavidades dentinárias foram maiores com contração de polimerização do que com a ligação adesiva com a estrutura dentária.

PEUTZFELDT, A.; ASMUSSEN, E., em 2004, avaliaram se a contração de polimerização, escoamento, módulo de elasticidade e força adesiva influenciaram na formação de fendas marginais em restaurações de resina composta, in vitro. Onze resinas compostas foram estudadas. A contração de polimerização foi medida pelo método do disco de ligação (n=3). O escoamento foi medido pelo diâmetro de um volume constante de resina composta para carga de 20 N aplicada por 60 segundos (n=3). O módulo de elasticidade foi avaliado através da flexão em 3 pontos (n=6) e a força adesiva foi mensurada em dentina humana por um sistema adesivo submetido a testes de cisalhamento (n=6). A formação de fendas marginais foi avaliada através de um microscópio de luz ao longo de toda a margem das restaurações de resina analisadas, e expressa pela largura da fenda marginal no percentual dos diâmetros da cavidade (n=6). Diferenças significantes foram encontradas entre as resinas em todas as propriedades estudadas. Uma correlação linear significativa foi encontrada entre o escoamento e a formação da fenda marginal ($r = - 0,68$, $P < 0,025$). Três análises de regressão dimensional mostraram uma correlação significativa entre a contração de polimerização, escoamento e a formação de fendas marginais. O alto

coeficiente de correlação foi encontrado quando a primeira parte da contração de polimerização (de 0 para 10s) foi descarregado. Os autores concluíram que, com o sistema adesivo usado, a contração de polimerização e o escoamento foram encontrados determinantes significantes da formação de fendas marginais ao longo das restaurações de resina composta, in vitro.

RAHIOTIS, C.; TZOUTZAS, J.; KAKABOURA, A., em 2004, avaliaram a adaptação marginal de restaurações de resina composta de alta viscosidade aderidas à dentina numa cavidade cilíndrica. Foram preparadas cavidades cilíndricas de 3mm de diâmetro e 1,3mm de profundidade em 64 premolares humanos extraídos. Estas cavidades foram preparadas em superfície dentinária. As cavidades foram divididas em 08 grupos compostos de oito cavidades e restauradas com sistemas adesivos e as seguintes resinas compostas: Bond 1/Alert; Stae/Glacier; Optbond Solo/ Prodigy condensable; One-step/ Pyramid; Solidbond/Solitaire; Prime bond NT/ Surefill, One coat bond/ Synergy e Scotchbond 1 / Z 250. A superfície da restauração foi pressionada contra matriz e fotopolimerizada em um único incremento por 40 segundos. As restaurações foram polidas com discos abrasivos de 320 para 1000 granulações, para expor as margens dentinárias. A adaptação marginal foi avaliada imediatamente após a fotopolimerização e novamente após uma semana de armazenagem em água a 37°C +-1. A avaliação foi realizada por um microscópio metalográfico de 200x de aumento por registro de frequência das margens das restaurações livres de fendas marginais, o percentual do comprimento do perímetro das margens sem adesão e a largura das fendas marginais, como também, o índice marginal. Os resultados foram analisados estatisticamente pelo teste de ANOVA e Mann Whitney ($p=0,05$). Os resultados mostraram que não houve incidência de fendas marginais em 62,5% no sistema One Coat Bond/Synergy e 37,5% do sistema Optibond Solo/Prodigy condensable. Todos os outros sistemas restauradores apresentaram fendas marginais nas restaurações. Os sistemas One Coat Bond/ Synergy, Scotchbond 1/Z250 e o Optibond Solo/ Prodigy condensable foram os grupos com valores mais baixos, enquanto o sistema Stae/Glacier mostrou valores altos de fendas marginais. Os sistemas One Coat Bond/ Synergy, scotcbond 1/Z250 e Optibond Solo/Prodigy consensable revelaram baixos valores de fendas marginais e o Stae/Glacier apresentou valores mais altos. Não houve diferença estatisticamente significativa entre a avaliação imediata e a avaliação após 1 semana de armazenagem em água. Os resultados mostraram que

todos os sistemas adesivos falharam em relação à superfície livres de fendas marginais em dentina. Os sistemas restauradores One Coat Bond/Synergy, Optibond Solo/ Prodigy e Scotchbond 1/Z250 apresentaram uma melhor adaptação marginal. Não foi observado melhora na qualidade da adaptação marginal após uma semana de armazenagem em água.

RAHIOTIS, C. et al., em 2004, compararam a conversão monomérica, a porcentagem de contração de polimerização, a contração de parede a parede, a máxima formação de fendas marginais e a profundidade de polimerização de uma resina composta híbrida (TPH Spectrum) exposta para os diferentes tipos de unidades fotopolimerizadoras e com modalidades de exposições diferentes: (Virtuoso PAC, Elipar Trilight, QTH e LED Free Light). As unidades QTH e LED foram usadas em dois modelos de polimerização: a rampa exponencial e o modelo contínuo. A conversão monomérica foi analisada pela reflexão micro interna múltipla, Fourier transform infrared (FTIR) espectroscopia e o percentual de contração de polimerização foi analisado pelo método de discos deflectivos. A contração de parede a parede foi aplicada com o método de confecção de cavidades cilíndricas em dentes humanos. A porcentagem de ligação adesiva nas margens periféricas das cavidades e a largura máxima das fendas marginais foram analisadas. A profundidade de polimerização foi determinada usando a medida da microdureza Vickers (200g e 20s) em uma superfície polida em 2mm e 4mm de profundidade, e os resultados foram expressos em H2 (HO) e H4 (HO) raios. Os valores de conversão monomérica e o percentual de contração de polimerização foram baixos e foram conseguidos através do método Virtuoso e com as unidades de LED. Não houve diferença entre as fendas periféricas e entre as unidades de polimerização e a unidade virtuoso PAC exibiu uma largura de fendas marginais maiores. Não houve diferença estatisticamente significativa entre as unidades de luz em termos de valores de microdureza. A fonte Elipar Trilight operada no modo exponencial resultou em altos valores em H4 (HO). O modo exponencial do Elipar Trilight demonstrou comportamento superior no total das características avaliadas.

SHINOHARA, M.S. et al., em 2004, avaliaram o efeito de três sistemas adesivos diferentes na microinfiltração de restauração classe V após o uso de hipoclorito de sódio. Para a realização desse estudo, cento e oitenta incisivos bovinos foram selecionados e aleatoriamente divididos em nove grupos (n=20): Grupo 1 – Adesivo Single Bond; Grupo 2 – Solução de hipoclorito de sódio a 10% +

Adesivo Single Bond; Grupo 3 – Gel de hipoclorito de sódio a 10% + Adesivo Single Bond; Grupo 4 – Adesivo Prime&Bond NT; Grupo 5 – Solução de hipoclorito de sódio a 10% + Adesivo Prime&Bond NT; Grupo 6 – Gel de hipoclorito de sódio a 10% + Adesivo Prime&Bond NT; Grupo 7 – Adesivo Gluma One Bond; Grupo 8 – Solução de hipoclorito de sódio a 10% + Adesivo Gluma One Bond e Grupo 9 – Gel de hipoclorito de sódio a 10% + Adesivo Gluma One Bond. Foram preparadas cavidades classe V padronizadas. Todos os dentes foram submetidos ao condicionamento ácido (fosfórico a 37%) por 15 segundos. Nos grupos 2, 5 e 8 foi aplicado uma solução de hipoclorito de sódio a 10% por 1 minuto. Nos grupos, 3, 6 e 9 foi aplicado um gel de hipoclorito de sódio a 10% por 1 minuto. Todas as cavidades foram restauradas com a Resina Composta Definite. As amostras foram termocicladas por 1000 ciclos (5°C e 55°C) e imersas em solução de azul de metileno por 4 horas. As amostras foram seccionadas e analisadas de acordo com os escores (0 a 4). Os testes Kruskal-Wallis e Man – Whitney foram utilizados para a análise estatística. Os resultados mostraram que o tratamento com hipoclorito de sódio aumentou significativamente a microinfiltração nas margens dentinárias ($p=0,0129$). Para o esmalte não houve diferença estatística significativa em todos os grupos. Os autores concluíram que, dependendo do sistema adesivo utilizado, a aplicação do hipoclorito de sódio aumentou a microinfiltração nas margens dentinárias.

TRUSHKOWSKY, R.D.; BURGESS, G.O., em 2004 analisaram a microinfiltração de cavidades classe II. Os autores concluíram que não foram encontradas diferenças entre a inserção de resina composta convencional e pré-aquecida.

TURKUN, M.; TURKUN, L.S.; KALENDER, A., em 2004, determinaram o efeito de três desinfetantes cavitários na microinfiltração de sistemas adesivos autocondicionantes. Os adesivos estudados foram o Clearfil SE Bond e o Prompt L. Pop. Cavidades tipo Classe V foram preparadas na superfície vestibular e lingual de molares humanos extraídos com margem oclusal em esmalte e gengival em cimento. Nos grupos experimentais, as cavidades foram tratadas com combinação de um dos três desinfetantes estudados e com os adesivos. Os preparos com desinfetantes foram usados como controle negativo para cada sistema adesivo e as cavidades preparadas com nenhum desinfetante, ou seja, só com o uso do sistema adesivo serviram como controle positivo. As cavidades preparadas foram

restauradas com resina composta, as amostras foram termocicladas, coradas e seccionadas para avaliar a penetração do corante. A interface dos dentes restaurados com resina composta foi examinada através de MEV. Com base na metodologia empregada, os autores obtiveram os seguintes resultados: Os desinfetantes Concepsis e Tubulicid não afetaram significativamente a habilidade de selamento do Clearfil e do Prompt L Pop. O desinfetante Ora 5 exibiu formação de fendas marginais nos dentes restaurados com resina composta e produziram alta microinfiltração, quando usados com os sistemas adesivos estudados. Os autores concluíram que os desinfetantes Conceps e Tubulicid Red podem ser usados quando forem realizadas restaurações através dos sistemas adesivos sem afetar o selamento proporcionado por estes adesivos.

BARBOSA DE SOUZA, F. et al., em 2005, avaliaram o efeito da dentina desproteïnizada na microtração e resistência adesiva de quatro sistemas adesivos (Single Bond, Prime&Bond NT, One Coat Bond e PQ1). A ultraestrutura da interface dentina-resina também foi examinada através de MEV. O teste de Tukey mostrou que Prime&Bond NT e o PQ1 produziram resistência adesiva significativamente alta ($p < 0,05$) após a desproteïnização da dentina. Este tratamento produziu resultados baixos para o Single Bond, mas para o One Coat Bond, a dentina desproteïnizada não afetou a microtração. A adesão em dentina desproteïnizada dependeu das características de cada sistema adesivo, bem como, a adesão em dentina especificamente para o efeito oxidante do hipoclorito de sódio. A incorporação de carga ao adesivo, a possível ação auto-condicionante e a presença de um solvente volátil foi o principal fator para uma melhor união do sistema adesivo com o substrato dentinário.

DOS SANTOS, P.H. et al., em 2005, verificaram o efeito da força de compressão cíclica na resistência adesiva de um sistema adesivo com remoção do colágeno dentinário. Para a realização desse estudo foram empregados sessenta dentes bovinos divididos em quatro grupos com base no procedimento adesivo adotado. Grupo 1 e 2 – condicionamento da dentina com ácido fosfórico a 35% e aplicação do sistema adesivo Single Bond; Grupo 3 e 4 – após o condicionamento ácido, foi aplicado uma solução de hipoclorito de sódio a 10% por 1 minuto, antes da aplicação do adesivo. Em todas as amostras, foi realizada restaurações cilíndricas com a resina composta Z100, cobrindo toda a área ocupada pelo adesivo. Os grupos 2 e 4 foram submetidos à termociclagem com 500.000 ciclos com uma carga

de 100N. Com base nos resultados, os autores concluíram que a maioria das amostras apresentou falhas adesivas. E que a aplicação do hipoclorito de sódio em dentina diminuiu os valores de adesão para os grupos estudados.

KAPRIELIAN, N. et al., em 2005, avaliaram a influencia das lâmpadas de plasma nas propriedades das resinas compostas comparadas com a polimerização convencional. Testes de dureza Vickers, testes de flexão em 3 pontos e medidas das fendas marginais através de MEV, foram executadas em restaurações de três resinas compostas (Tetric Ceram, Z100 e Inten. S) fotopolimerizadas pela lâmpada de plasma (Flipo) e pela lâmpada halógena (Astralis 7), numa profundidade de 3 mm. Com cinco segundos de exposição, os resultados dos testes de dureza Vickers e resistência à flexão obtidos utilizando lâmpada de plasma aproximou-se dos resultados obtidos utilizando lâmpada halógena. Por mais protocolo, utilizado na polimerização, as medidas das fendas marginais entre as paredes cavitárias e o material restaurador foram bastante similares, exceto para o grupo das restaurações confeccionadas com a resina Z100 e fotopolimerizadas com Astralis 7, porque os resultados de contração de polimerização foram mais importantes. Para somente uma resina composta e uma lâmpada utilizada, os valores da contração de polimerização numa profundidade de 4mm, foram duas vezes mais alto do que os obtidos na superfície. Os autores concluíram que, para uma exposição de 3 segundos, o nível de polimerização obtido pelo plasma foi menor do que o obtido pela luz halógena particularmente em profundidade. Contudo, os resultados com uma exposição de 5 segundos de polimerização com a lâmpada de plasma, recomendam o uso desta lâmpada.

YUI, C.K. et al., em 2005, verificaram a interação entre o dessensibilizante dentinário com a adesão em dentina, através da força adesiva. Dentina humana foi condicionada com ácido e tratada com dois dessensibilizantes dentinários à base de oxalato (Bisblock e Super Seal). Os dessensibilizantes foram utilizados antes do uso de quatro sistemas adesivos (One Step, Single Bond, Optbond solo plus e Prime&Bond NT. As barras de dentina/resina composta foram analisadas por meio de MEV e de transmissão. Os autores concluíram que os dessensibilizantes causaram menores forças adesivas para os adesivos testados.

ABO, T. et al., em 2006, investigaram a influência da desproteíntização da dentina na resistência adesiva de oito sistemas adesivos e avaliaram a durabilidade desta adesão à longo prazo. As hipóteses foram as seguintes: a) a desproteíntização

da dentina não afetou a capacidade de adesão e b) que a resistência adesiva da superfície desproteïnizada poderia ser estável durante o período de um ano armazenado em água. Foram analisadas a superfície de dentina humana lavadas com água somente (dentina normal) ou tratadas com hipoclorito de sódio (dentina desproteïnizada). A superfície dentinária foi analisada pelo método de Fourier com Spectroscopia, usando a reflectância horizontal atenuada. Em adição, a resistência adesiva para a dentina normal e desproteïnizada foram mensuradas após 24h e após um ano, do tratamento com adesivos, e foram armazenadas em água por esses períodos de tempo. De acordo com os resultados obtidos, os autores concluíram que: a influência na resistência adesiva da superfície desproteïnizada da dentina e o efeito de um ano de armazenagem em água foi dependente da composição do adesivo dentinário.

ALONSO, R.C. et al., em 2006, avaliaram a influência da resina composta na adaptação marginal de restaurações fotoativadas em dentina utilizando luz halógena convencional, LED e arco de plasma. Foram utilizados dentes bovinos com suas superfícies desgastadas com exposição de dentina, na qual, foi executada cavidade circular (4mm de diâmetro e 1,5mm de profundidade). Foi aplicado o adesivo Scotchbond multi purpose nas cavidades, seguindo as instruções do fabricante. As amostras foram divididas em quatro grupos de acordo com a técnica de forramento: grupo I - controle (1 camada de adesivo); grupo II – 3 camadas de adesivo; grupo III – Filtek Flow e grupo IV – forramento com material protetor. Cada grupo foi subdividido em três subgrupos de acordo com o método de polimerização: a) luz halógena; b) LED e c) arco de plasma. Todas as cavidades foram restauradas com um único incremento de Filtek Z 250 e foram polidas. Foi aplicado um detector de cáries em cada amostra por cinco segundos. As imagens coradas foram observadas através de um stereomicroscópio e transferidas para serem mensuradas através de um programa de computador. Os dados foram submetidos a análise estatística usando os testes de Tukey e ANOVA ($p < 0,05$). Os resultados mostraram que todas as técnicas testadas tiveram uma diminuição significativa das fendas marginais quando comparadas com o grupo controle, somente para o grupo de luz halógena. Não houve diferença significativa entre os métodos de fotopolimerização. Os autores concluíram que o uso de forramento em restaurações de Resina Composta pode reduzir efetivamente a formação de fendas marginais ao longo das margens dentinárias, mas somente quando a luz halógena foi usada.

ARANHA, A.C. et al., em 2006, analisaram a influencia do uso de dessensibilizante dentinário na resistência adesiva em dentina. Para esse estudo, quarenta incisivos bovinos foram usados e divididos em quatro grupos (n=10), onde, grupo 1 – controle; grupo 2 – dessensibilizante Gluma (Heraeus Kulzer); grupo 3 – Oxagel (Art Dent) e grupo 4 – laser de baixa intensidade (MM Optics). As superfícies vestibulares foram desgastadas sob refrigeração com discos abrasivos para expor dentina e criar uma superfície uniforme. Após a aplicação dos agentes dessensibilizantes na dentina exposta, as amostras foram condicionadas com ácido fosfórico a 35% por 30 segundos, e o sistema adesivo foi aplicado e fotopolimerizado. Os dentes foram restaurados com a resina composta Filtek Z250. As amostras foram cortadas em sessões de 1mm². Cada amostra foi individualmente fraturada por uma máquina de ensaios com uma velocidade de 0,5mm/min. Os dados foram obtidos em MPa, e foram analisados estatisticamente através de ANOVA e teste de Duncan (p=0,05). Os resultados mostraram que as amostras tratadas com dessensibilizante dentinário, produziram baixos valores de força adesiva em comparação com as amostras não tratadas (controle). Os autores concluíram que dos agentes dessensibilizantes estudados, somente o Gluma não influenciou nos valores da força adesiva.

BLALOCK, J.S.; HOLMES, R.G.; RUEGGERBERG, F.A., em 2006, compararam a espessura de película de uma variedade de resinas compostas aquecidas previamente à fotoativação. A espessura de película desses materiais aquecidos foi comparada também com produtos flowable em temperatura ambiente. Cinco resinas compostas flow e sete convencionais foram utilizadas: duas microparticuladas; uma nanoparticulada; duas microhíbridas; uma híbrida trimoidal e uma compactável. Para esse estudo foi pressionado 0,05ml de cada resina compostas entre duas placas de vidro por 180 segundos, com uma carga de 15kg. Após esse tempo, as resinas foram fotoativadas e a espessura medida através de um micrômetro. Quando os autores compararam a resina composta préaquecida em 54°C ou 60°C, com as resinas compostas em temperatura ambiente, funcionou como controle. Os dados foram submetidos à análise estatística pelo teste de Tukey, Kramer e ANOVA. A correlação entre o conteúdo de carga foi também avaliada. O tamanho e forma das cargas foram analisados através de MEV. Os resultados mostraram que as resinas compostas em temperatura ambiente apresentaram valores diferentes de espessura. Nem todas as resinas preaquecidas tiveram

espessuras reduzidas. A espessura da nanoparticulada não foi reduzida e uma das resinas microhíbridas teve uma grande redução na espessura. Não houve correlação entre a classificação da resina composta, conteúdo e forma de carga com a espessura da película. Não houve diferença na espessura da película nas resinas preaquecidas a 54°C e a 60°C. Tanto a resina composta preaquecida, quanto a resina composta em temperatura ambiente produziram espessuras de película maiores do que as obtidas com as resinas flow. Os autores concluíram que a resina composta préaquecida apresentou espessura de película maior do que as resinas flow.

ERNST, C.P. et al., em 2006, avaliaram o desempenho clínico de uma resina composta com nanopartícula (Filtek Supreme) e uma resina composta híbrida convencional (Tetric Ceram), em cavidades submetidas à carga oclusal posterior. De acordo com o tempo designado para esse estudo, cinquenta pacientes receberam um par de restaurações com Filtek Supreme e Tetric Ceram em duas cavidades tipo Classe II padronizadas. Para poder comparar o desempenho das duas resinas escolhidas, o sistema adesivo Scotchbond foi utilizado para todas as restaurações. Após 2 anos, as restaurações (112), foram analisadas por escores, para a obtenção dos resultados. Uma restauração realizada com Tetric Ceram e uma realizada com Filtek Supreme fraturaram, necessitando de intervenção restauradora. Não foi relatada sensibilidade pós operatória severa neste período. Todos os dentes restaurados permaneceram com vitalidade e com bom selamento marginal. Após 2 anos não houve diferença estatística significativa entre os dois materiais investigados. Contudo, a resina composta Filtek Supreme, com base na nova tecnologia de nanopartículas, mostrou-se bastante eficaz para o uso clínico em cavidades submetidas à carga oclusal superior.

LOGUERCIO, A.D.; BALLESTER,R.Y., em 2006, mediram a formação de fendas marginais na interface dentinária de dois adesivos de duas etapas e três adesivos autocondicionantes com diferentes graus de acidez e determinaram a correlação entre a camada de Smear Layer e a formação de fendas marginais, após um dia e seis meses de armazenagem em água. Os autores também mediram a espessura da camada híbrida produzida pelos adesivos empregados nesse estudo. Os adesivos autocondicionantes utilizados foram o Clearfil SE bond, Optbond solo plus, Self Etch Primer e o Tyrian Self Priming + One Sep Plus. O adesivo de duas etapas foi o Single Bond e o de três etapas foi o Scotchbond Multi Uso Porpose. Após

o desgaste da superfície oclusal, trinta molares foram seccionados longitudinalmente em duas partes iguais. Superfícies dentinárias com espessura e com Smear Layer foram obtidas para cada dente após diferentes sessões de polimento com discos de 60 e 600 de granulação respectivamente. Foi utilizada a resina composta Filtek Z250 para restauração dos dentes após a aplicação do sistema adesivo. Após 24 horas de armazenagem em água, a resina aderida à dentina ($0,8\text{mm}^2$) foi preparada e dividida para serem medidas em 1 dia e em 6 meses. A formação da fenda marginal foi medida em um Stereomicroscópio 400X. A micrografia foi também medida da espessura do Smear Layer produzida por cada adesivo. Os autores obtiveram os seguintes resultados: a espessura do smear layer não influenciou a medida da fenda marginal ($p>0,05$). Os sistemas adesivos mostraram uma menor formação de fendas marginais no grupo de um dia e não tiveram mudança após 6 meses. Os sistemas adesivos autocondicionantes mostraram um aumento inicial na formação de fendas marginais, com diminuição após 6 meses de armazenagem em água. A camada híbrida foi espessa quando aderida em dentina tratada, contudo, foi estatisticamente diferente para 3 Step Etch & rinse System ($p=0,001$). A espessura da camada híbrida foi observada para dois sistemas adesivos e a diminuição para suave nos adesivos autocondicionantes. Uma correlação forte e negativa entre formação de fenda marginal e espessura da camada híbrida foi observada para os sistemas adesivos autocondicionantes.

MUSANJE, L.; FERRACANE, J.L.; FERRACANE, L.L., em 2006, avaliaram a resistência à abrasão e à tração de resinas compostas experimentais com viscosidades variadas (com variação do conteúdo de TEGDMA, UDMA e bis-GMA) e tratamento superficial das nanopartículas (sílica silanizada e não silanizada). As amostras ($n=6$) foram fotopolimerizadas e armazenadas em água a 37°C por 07 dias e avaliada por um novo simulador oral de tração (100.000 ciclos). As nanopartículas não aderidas aumentaram a resistência à abrasão e a atrição nas resinas compostas de baixa e média viscosidade. O aumento da viscosidade da resina composta aumentou a resistência à abrasão e atrição nas resinas compostas contendo nanopartículas silanizadas, com efeito contrário nas resinas compostas contendo nanopartículas não silanizadas. As nanopartículas não aderidas podem diminuir totalmente a resistência à tração de algumas formulações de resina composta. Aumentando a viscosidade da resina geralmente abaixou a resistência à tração, mas

teve um efeito mínimo nas resinas compostas contendo nanopartículas não aderidas.

RITTER, A.V. et al., em 2006, investigaram o efeito de diferentes métodos de fotopolimerização na microinfiltração, adaptação marginal e midrodureza de restaurações de resina composta. Preparos tipo Slot foram executados em dentes bovinos com margem gengival em dentina. As amostras foram divididas em 12 grupos de acordo com a unidade fotopolimerizadora. Três resinas compostas foram utilizadas (Filtek Supreme, Herculite XRV e Heliomolar). Todas as restaurações foram executadas utilizando o mesmo sistema adesivo. Quatro unidades de luz foram utilizadas: uma lâmpada halógena (Optilux 501), um LED de primeira geração (FreeLight 1) e dois LEDs de segunda geração (Freelight 2 e Translux Power Blue). Após o acabamento e polimento, as amostras foram submetidas ao teste mecânico. A adaptação em dentina foi determinada pela formação de fendas marginais, usando réplicas de resina epoxídica. A microinfiltração foi avaliada pela penetração do corante na margem gengival seccionada. A midrodureza foi medida pela dureza Knoop em diferentes localizações. Os dados foram analisados estatisticamente para a obtenção dos resultados. A adaptação marginal não foi diferente significativamente quando as resinas compostas foram comparadas e, também quando as fontes de luz. A microinfiltração foi afetada pelas fontes de luz, exceto para o Heliomolar, que quando polimerizado com Optilux 501 resultaram em altos escores de microinfiltração em comparação com os obtidos com as outras unidades de luz. Para o teste de microdureza, o Translux Power Blue geralmente produziu altos valores e o Freelight 1 produziu baixos valores. O desempenho dos LEDs de segunda geração foram similares à lâmpada halógena, e melhores do que os LEDs de primeira geração.

SAROGLU, I.; ARAS, S.; OZTAS, D., em 2006, avaliaram o efeito do tratamento com hipoclorito de sódio após o condicionamento ácido do esmalte e dentina em dentes decíduos afetados com hipocalcificação por amelogênese imperfeita, na resistência adesiva da resina composta. Para a realização desse estudo, foram empregados dentes decíduos de pacientes de 12 anos com amelogênese imperfeita. Foram especificados quatro grupos experimentais e um controle, com e sem tratamento com hipoclorito de sódio. No grupo controle, foi realizado o procedimento restaurador convencional, com resina composta e nos outros grupos, foi utilizado o tratamento com hipoclorito de sódio a 5%, após o

condicionamento ácido e assim, o procedimento restaurador foi executado seguindo as instruções do fabricante, como no grupo controle. Os resultados mostraram que nos dentes afetados por amelogenese imperfeita, a resistência adesiva em esmalte foi significativamente aumentada no grupo com tratamento com hipoclorito de sódio, quando comparado como procedimento convencional. Os autores concluíram que a desproteinização pode ser atribuída com um efetivo aumento na adesão em esmalte nos dentes tratados com amelogenese imperfeita e pode ser usada para superar o alto índice de falhas adesivas nas restaurações nos casos de amelogenese imperfeita.

ATTAR, N.; KORKMAZ, Y., em 2007, avaliaram o efeito do LED e da luz halógena na microinfiltração de três diferentes resinas compostas flow, usando adesivos auto-condicionante. Para a realização desse estudo foi utilizado 63 premolares humanos extraídos com cavidade classe V na superfície vestibular e lingual de cada dente. A margem oclusal foi localizada em esmalte e a gengival em dentina. Os dentes foram divididos em 3 grupos: grupo 1 – Adper Prompt L-Pop + Filtek flow; grupo 2 – Adhe SE + Tetric flow e grupo 3 – Clearfil Protect Bond + Clearfil Protect Liner F. Os grupos foram subdivididos em três subgrupos de acordo com a luz utilizada para a polimerização. Dois LEDs (Elipar Free Light e Elipar Free Light 2) e uma lâmpada halógena (Hilux Expert) foram utilizados. Todos os dentes foram imersos em solução de fuccina básica a 0,5% por 24 horas e termociclados em 500 ciclos de 5°C e 55°C). Os dentes foram seccionados longitudinalmente e observado através de MEV. Os dados foram submetidos à análise estatística pelo teste de Kruskal – Wallis e Mann Whitney. Os autores concluíram que a microinfiltração não foi eliminada com nenhuma das luzes utilizadas. As restaurações polimerizadas com LED mostraram não eliminação das fendas marginais e foram similares com a luz halógena.

CAVALCANTE, L.M., et al., em 2007, avaliaram a influência de diferentes protocolos na adaptação marginal e dureza de duas resinas compostas. Para esse estudo, foram utilizadas três unidades de luz: a) Luz Halógena, b) Laser de Argônio e c) Arco de Plasma, e duas resinas compostas: Filtek Z250 e Tetric Ceram HB. Foram preparados sessenta “slot vertical” padronizados em dentes bovinos e divididos em seis grupos (n=10). As cavidades foram restauradas utilizando sistema adesivo Single Bond, as resinas compostas citadas acima e fotopolimerizadas em incrementos de 2 mm de acordo com as instruções do fabricante. As amostras foram

polidas, e após o polimento, foram processadas réplicas de resina epoxídica e analisadas em MEV. As amostras foram seccionadas transversalmente ao longo eixo e imersas em resina de poliéster, polidas e submetidas ao teste de dureza Knoop nas porções gengival e oclusal das restaurações. Os dados foram analisados usando o teste de Tukey e ANOVA ($p = 0,05$). Os resultados mostraram que as fendas marginais variaram de 4,3 a 5,8 μm e não foi observado diferença estatisticamente significativa na adaptação marginal para as três fontes de luz e os compósitos ($p > 0,05$). A localização do teste influenciou na dureza ($p = 0,01$). A porção oclusal apresentou dureza knoop significativamente mais alta do que na porção gengival para todas as combinações de resinas compostas. Com qualquer luz utilizada, a Tetric Ceram produziu valores de dureza significativamente menores do que a Filtek Z 250. Os autores concluíram que a dureza e a formação de fendas marginais não foram dependentes do tipo de luz testada. Os diferentes tipos de resina composta pode ser um fator significativo considerando a dureza, mas não a formação de fendas marginais.

CHARTON, C.; COLON, P.; PLA, F., em 2007, analisaram o efeito do tipo de resina composta e métodos de fotoativação no estresse resultante da polimerização de cinco resinas compostas: duas compactáveis (Solitaire e Solitaire 2), duas microhíbridas (Aelitefill e Z 100) e uma híbrida (Clearfill APx). Para registrar a contração de polimerização, foi utilizada uma máquina de testes. Foram utilizadas amostras cilíndricas de resina composta fotopolimerizadas usando uma luz halógena num dispositivo de dois tipos de exposição, originando assim, dois grupos: I – Standard (800mWcm^2) e II – Exponencial ($150 - 800\text{mWcm}^2$) ($15\text{s} + 800\text{mWcm}^2 \times 45\text{s}$). O grau de estresse e a contração de polimerização máxima para cada material foram analisadas estatisticamente por ANOVA e Perason's. e finalmente, o teste "t" de Student foi utilizado para o efeito do método de irradiação. De acordo com a metodologia aplicada, os autores obtiveram os seguintes resultados: Para o grupo I, em ordem decrescente, a contração máxima foi de $1,51 \pm 0,07\text{ MPa}$ (Solitaire) equivalente estatisticamente para $1,45 \pm 0,06\text{ MPa}$ (Aelitefill), $1,29 \pm 0,08\text{ MPa}$ (Solitaire 2) e $1,04 \pm 0,03\text{ MPa}$ (Z 100), estatisticamente equivalente para $0,92 \pm 0,05\text{ MPa}$ (Clearfill APx). A resina Z100 mostrou alto índice de estresse ($0,045 \pm 6 \times 10^{-3}$) e Solitaire as menores ($0,017 \pm 2 \times 10^{-31}$). Não foi observada correlação entre o índice de estresse e a contração de polimerização. Para o grupo II, os valores de contração de polimerização e o índice de estresse obtiveram valores

similares do grupo I. Foi encontrada uma correlação negativa entre as diferentes irradiações. O método de ramp exponencial reduziu com sucesso a contração de polimerização e os valores de estresse. Os autores concluíram que não houve relação entre o tipo de Resina Composta na contração de polimerização e no índice de estresse. O estresse desenvolvido, resultante da intensidade de luz (ramp), foi importante para reduzir a contração de polimerização.

CAMPREGHER, U.B. et al., em 2007, avaliaram a efetividade de três lâmpadas utilizadas comercialmente para polimerização de resinas compostas: dois LEDs (baixa e alta intensidade) e uma lâmpada halógena. Uma lâmpada halógena foi usada para o grupo controle. Em todos os casos o tempo de polimerização foi de 20 segundos. A dureza foi determinada 24 horas depois da polimerização da resina composta para 10 amostras de 8 mm de diâmetro e 2 mm de altura para cada lâmpada testada. As amostras foram armazenadas em ambiente a prova de luz antes do teste. A profundidade de polimerização da resina composta foi mensurada imediatamente após a polimerização de cada luz. A resistência flexural foi determinada por cinco amostras 24 horas após a imersão em água destilada a 37°C. Os autores concluíram que os LEDs de segunda geração tiveram um melhor desempenho do que a lâmpada halógena testada, para a polimerização das resinas compostas utilizadas nesse estudo.

FU, B. et al., em 2007, avaliaram a capacidade de selamento de adesivos dentinários e de um dessensibilizante. Foram preparadas cavidades tipo classe V padronizadas na superfície vestibular de cinquenta e cinco molares humanos extraídos. Os dentes foram cortados em duas sessões. Todas as amostras foram aleatoriamente divididas em 11 grupos (n=10). Em cada grupo, as cavidades foram tratadas com um de oito adesivos diferentes, um dessensibilizante dentinário ou uma combinação desses, exceto para o grupo controle. Após este procedimento, as cavidades foram imersas por 24 horas em solução de 0,5% de azul de metileno. Os dentes foram seccionados longitudinalmente em duas sessões próximo ao centro das cavidades. A penetração do corante foi analisada de acordo com o manchamento das áreas. Foram então, confeccionadas réplicas de resina epoxídica de duas amostras por grupo para análise em MEV. Os resultados mostraram que todos os adesivos e dessensibilizantes reduziram a permeabilidade dentinária ($p < 0,005$). A habilidade de selamento dos adesivos e dessensibilizantes foram significativamente diferentes ($p < 0,01$). O grau de penetração do corante foi

dependente da morfologia da superfície da dentina após os vários tratamentos. Os autores concluíram que nenhum dos adesivos e dessensibilizantes pôde perfeitamente bloquear a percolação de flúidos nos túbulos dentinários, mas de uma forma geral, os adesivos e dessensibilizantes pode significativamente reduzir a permeabilidade dentinária.

MAIOR, J.R.; et al., em 2007, avaliaram a importância da união entre o colágeno dentinário de três diferentes materiais adesivos. Foram preparadas sessenta restaurações tipo classe V nas superfícies vestibular e lingual de trinta premolares humanos extraídos com margem cervical em dentina e oclusal em esmalte. Essas restaurações foram distribuídas em três grupos de vinte cavidades de acordo com o sistema adesivo empregado: grupo A – Adesivo Single Bond; grupo B – Adesivo Prime&bond NT e grupo C – One Coat Bond, e cada grupo foi subdividido de acordo com o tratamento dentinário recebido: (1) Adesivo seguindo as instruções do fabricante e (2) Remoção das fibras colágenas (condicionamento ácido + aplicação de hipoclorito de sódio 5% por dois minutos + protocolo de utilização do adesivo empregado). Após as restaurações concluídas, os dentes foram armazenados em solução salina por 24h numa temperatura de 37°C, e submetidas à ciclagem térmica. Os dentes foram corados e foram aplicados escores para determinar o grau de penetração do corante (escores de 0 a 3). Os autores concluíram que os resultados mostraram que não foi necessária a presença das fibras colágenas para a realização da adesão e a sua remoção possivelmente influenciou no selamento marginal do Prime&bond NT e do One Coat Bond.

PRASANNA, N. et al., em 2007, determinaram o grau de conversão de uma resina composta preaquecida em diferentes temperaturas comparando com a resina composta na temperatura ambiente. A resina composta foi preaquecida em 40, 50 e 60°C e inserida no interior de um anel metálico e fotoativada. O grau de conversão e a contração de polimerização foram analisadas usando espectroscopia e difração de raio X, respectivamente. Os resultados obtidos foram tabulados e analisados estatisticamente através do teste de kruskall-Wallis e Tukey. Os resultados mostraram um aumento significativo no grau de conversão e contração de polimerização com o aumento do preaquecimento da resina composta.

TOLEDANO, M. et al., em 2007, investigaram a resistência adesiva de um sistema adesivo de passo único em dentina humana e esmalte bovino com diferentes tratamentos para a adesão. As porções oclusais dos molares humanos e

superfícies vestibulares de incisivos bovinos foram desgastadas para expor dentina uniforme. O adesivo Futurabond foi usado seguindo cinco diferentes protocolos: a) adesivo aplicado de acordo com as instruções do fabricante; b) condicionamento com ácido fosfórico a 36% por 15 segundos; c) aplicação de hipoclorito de sódio a 10% por 2 minutos após o condicionamento ácido; d) aplicação do adesivo pelo dobro do tempo e e) aplicação de duas camadas de adesivo. As restaurações de resina composta foram confeccionadas em pequenos incrementos. A resina composta utilizada foi a Arabesk. As amostras foram armazenadas em 100% de umidade por 24h em 37°C e seccionadas em barras de 10 mm². Cada barra foi testada em tensão pela máquina Instron em 0,5mm/min e as médias da microtração foram analisadas através do teste estatístico ANOVA e comparação múltipla Post Hoc ($\alpha = 0,05$). Os resultados mostraram que quando o adesivo foi aplicado pelo dobro do tempo, foi alcançado altos valores de microtração em dentina. Não houve diferenças entre todos os parâmetros de aplicação de adesivo avaliados.

TOLUNOGLU, O.; ULKER, A.E., em 2007, compararam a efetividade de sistemas adesivos autocondicionantes e sistemas adesivos de duas etapas na adaptação marginal de restaurações de resina composta em cavidades dentinárias, utilizando MEV. Foi mensurada o maior valor de fenda marginal em um determinado ponto da cavidade dentinária. Os resultados obtidos através de microscopia eletrônica de varredura constataram que houve menores fendas marginais nas restaurações realizadas com sistemas adesivos auto-condicionantes em comparação com os sistemas adesivos de duas etapas, na interface dentina/resina, tanto em dentes decíduos quanto nos permanentes. Os autores concluíram que os sistemas adesivos auto-condicionantes tiveram um melhor desempenho em dentes decíduos e permanentes de acordo com os resultados obtidos. Contudo, maiores estudos precisam ser realizados para determinar uma estratégia favorável para eliminar as fendas marginais nas paredes cavitárias e manter uma adaptação livre de fendas entre a restauração de resina composta e as paredes cavitárias.

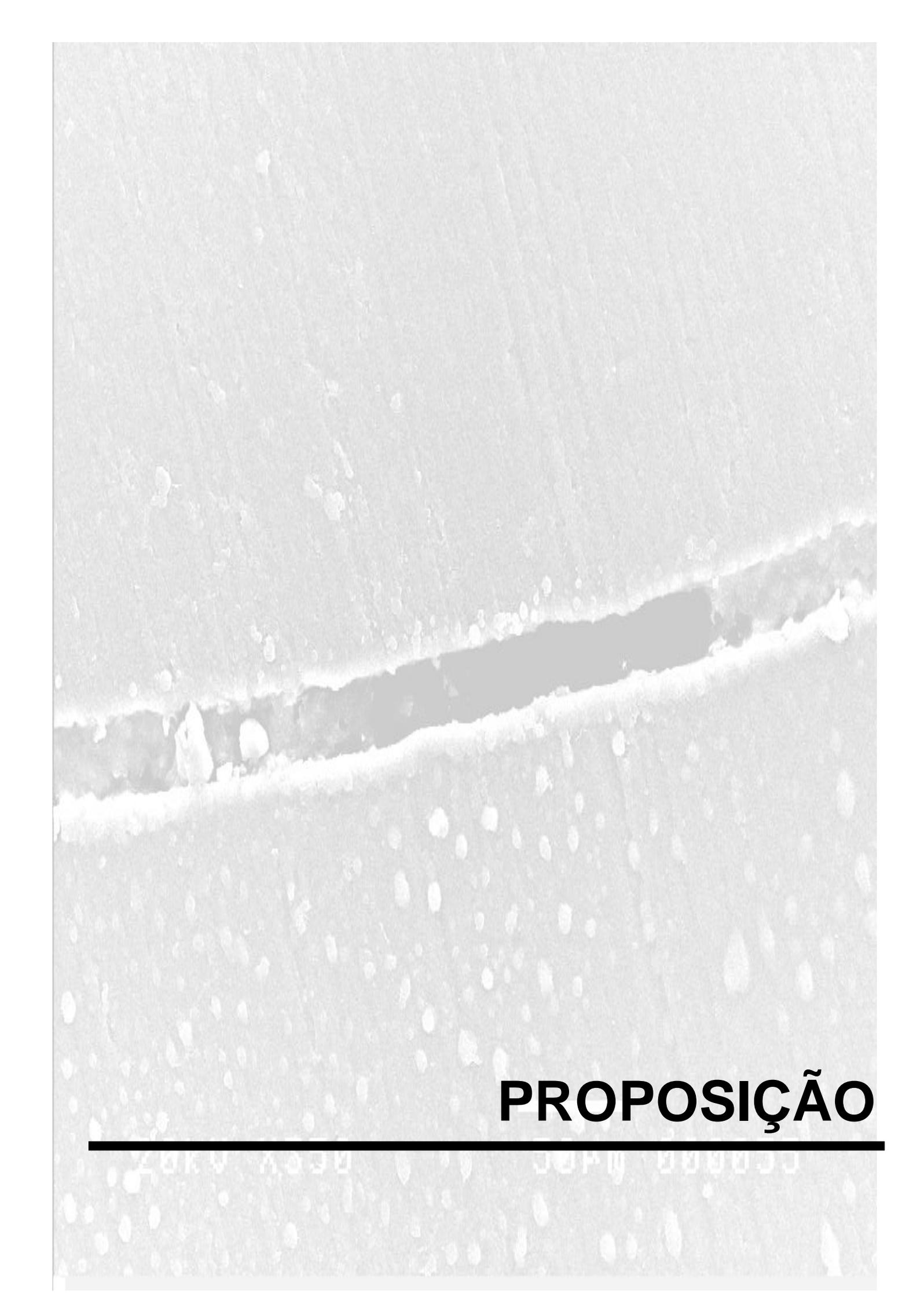
LOGUERCIO, A.D. et al., em 2008, avaliaram a resistência adesiva a curto e longo prazo e a formação de fendas marginais na interface de dois sistemas adesivos de passo único e de dois e três passos em esmalte. A resina composta utilizada foi a Filtek Z250, e foi aderida à superfície do esmalte proximal de terceiros molares, após a aplicação de quatro sistemas adesivos autocondicionantes: um suave (Clearfil SE bond); dois moderados (Optbond Solo Plus Self. Etch Primer e

Adhe CSE) e um forte (Tyrian Self Priming Etchant + One Step Plus) e dois sistemas adesivos com condicionamento ácido e lavagem (Single Bond e Scotchbond Multi Purpose). Dois dentes foram designados para cada adesivo. Após armazenagem em água por 24 horas a 37°C, as amostras foram seccionadas em duas barras (0,9 mm²) e submetidas ao teste de microtração (0,5 mm/min) e os gaps foram medidos através de MEV, imediatamente ou após 12 meses de armazenagem em água. Os resultados mostraram que não foi observado em nenhuma condição experimental a não formação de fendas marginais. Após 12 meses, foi observado que os valores da força adesiva não foram reduzidos.

POWERS, J.M. et al., em 2008, avaliaram o efeito da técnica com uso de ciclagem térmica na resistência à fratura e formação de fendas marginais em restaurações de resina composta tipo MOD. A resistência à fratura foi medida em cavidades tipo MOD padronizadas e preparadas em premolares que foram armazenados em água por 24h e 6 meses com ciclos térmicos. Os grupos foram formados, compostos de 10 amostras: a) preparações biseladas ou não em restaurações diretas (Adper Single Bond / Filtek Z250) em restaurações indiretas (Filtek Z250 prepolimerizadas cimentadas com RelyX ARC). Dez dentes sadios e dez amostras com preparos tipo MOD sem restaurações serviram de controle positivo e negativo respectivamente. As amostras foram submetidas à compressão axial em uma máquina de teste universal com velocidade de 0,5mm/min. As amostras que falharam foram analisadas por estereomicroscopia. Para avaliar a presença ou ausência de fendas marginais, foram preparadas cavidades proximais em 24 terceiros molares humanos que foram também armazenadas em água, como descrito acima. As amostras foram avaliadas por 24h e 6 meses. Os dados foram analisados pelo ANOVA e teste de comparações múltiplas com 0,05% de significância. Após 24 horas, as restaurações biseladas exibiram altos valores de resistência à fratura, maiores do que as não biseladas, e todos os grupos mostraram resistência similar e superior para os dentes sadios. Após 6 meses, a alta resistência à fratura foi observada para os Inlays biselados e os baixos valores foram observadas para restaurações diretas. A ciclagem térmica diminuiu a resistência à fratura na maioria dos grupos. A média dos modelos de fratura observada foi fratura coesiva do material, mas as fraturas adesivas aumentaram com o tempo, principalmente nas restaurações não biseladas. Ao MEV, não foi observado diferença em todos os grupos após 24h. Contudo, após 6 meses as restaurações

biseladas não exibiram formação de fendas marginais. Isso mostra que a armazenagem em água com ciclagem térmica diminuiu a resistência à fratura, o bisel melhorou a resistência à fratura e em geral, as restaurações indiretas não foram superiores do que as diretas.

WANG, L.K.; SHI, L.S.; ZHU, H.S., em 2008, avaliaram a resistência à tração e a dureza de três resinas compostas (Solidex, Spectrum e Filtek Z350). O esmalte funcionou como controle. Foi utilizado uma máquina de esnaios MG.200. A microscopia eletrônica de varredura foi utilizada para analisar a superfície de atrito de cada material testado. A dureza foi determinada pela técnica Vickers. Os dados da resistência à tração e dureza foram analisados estatisticamente pelo teste de Mann Whitney e ANOVA. A relação entre a dureza das resinas compostas e a resistência à tração foram determinadas por um método de análise de regressão. Os resultados obtidos mostraram que a resina composta Filtek Z350 mostrou baixa tração e altos valores de dureza Vickers. Não houve diferença na resistência à tração e dureza entre o Solidex e Spectrum. Diferentes características de tração na superfície de atrito dos materiais testados foram observados em MEV. Os autores concluíram que a resina composta com nanopartícula foi superior às híbridas na resistência à tração e dureza.



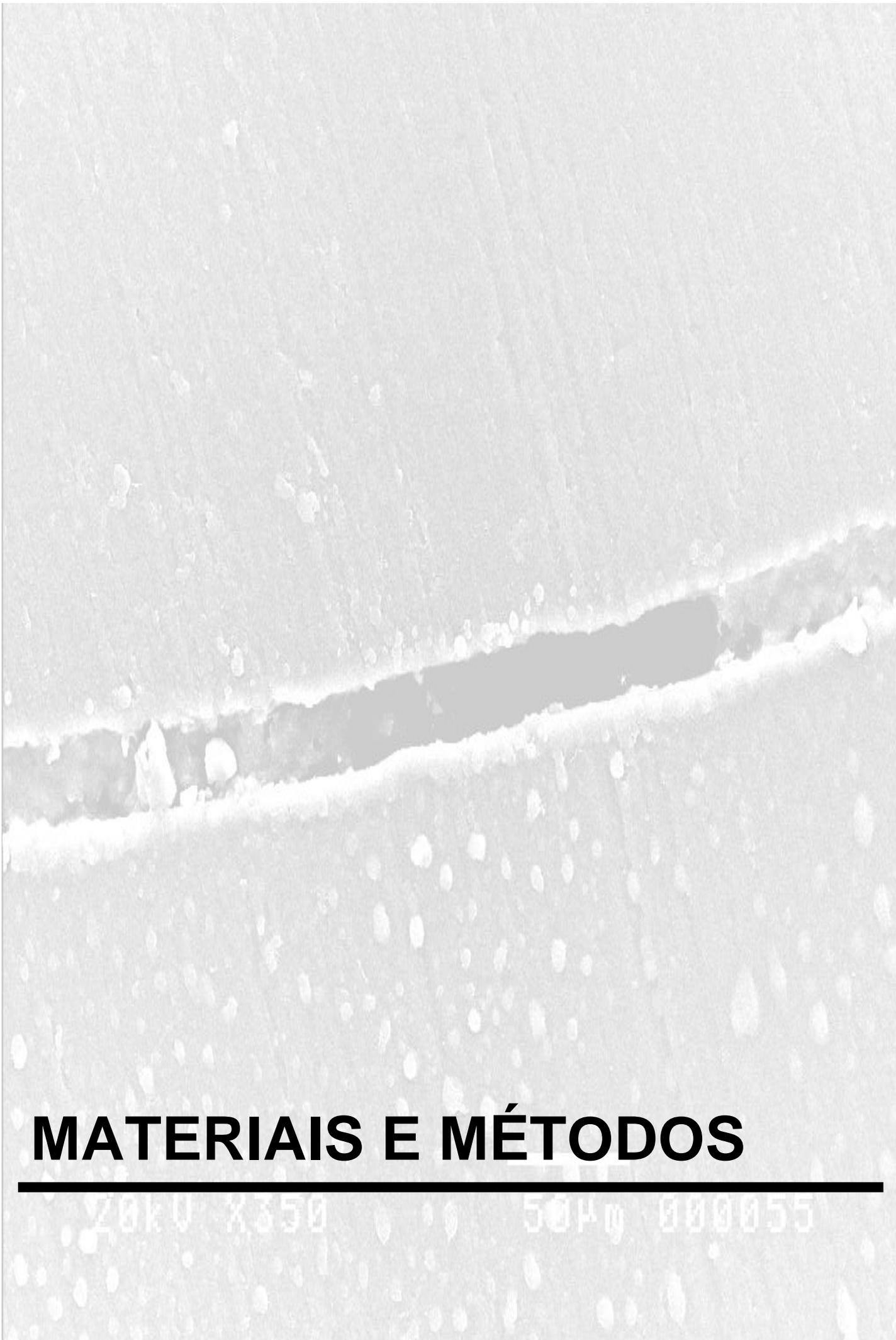
PROPOSIÇÃO

3 - PROPOSIÇÃO

O presente estudo terá como objetivo geral, elucidar uma série de quesitos com aplicabilidade clínica direta, visando a uma otimização do desempenho das restaurações imediatas em resina composta.

Assim sendo, os objetivos específicos serão a comparação, por meio da mensuração das fendas na interface dentina-restauração entre:

- Fotoativação com lâmpada halógena e com LED
- Resina Filtek Z250 e Filtek Z350
- Adesivo Adper Single Bond 2 e Adper Scotchbond Multi Purpose
- Resina em temperatura ambiente e resina préaquecida, fluidificada pela ação da variação de temperatura
- Dentina com aplicação de dessensibilizante ou não
- Dentina com remoção do colágeno ou não
- Fotoativação com variação da modalidade e intensidade de luz



MATERIAIS E MÉTODOS

20kV X350

50µm 000055

4 - MATERIAIS E MÉTODOS

Foram empregados neste estudo, setenta molares humanos hígidos extraídos, limpos e armazenados em solução de Cloramina T (Fluka – Suíça) a 1%, em temperatura ambiente, até o período de suas utilizações (ASMUSSEN 1972).

Inicialmente, cada dente teve suas faces proximais desgastadas com a finalidade de expor a camada mais superficial possível do tecido dentinário em uma lixadeira motorizada (modelo DP-92, Panambra Industrial e Técnica S.A. – São Paulo – SP), com lixas de carbetto de silício (3M, Ind. Bras.) de granulação decrescente, com as numerações de 320 e 600, respectivamente, em velocidade de 300 rotações por minuto, com refrigeração abundante de água. A partir de então, foi armazenado em água destilada à temperatura ambiente. Nestas superfícies dentinárias foi realizado um preparo cavitário circular, com 3mm de diâmetro e 1,5 mm de profundidade, segundo as normas da ISO/TC 106/SC 1 N326, Resolução 6 (6.3.3), iniciado com uma ponta esférica diamantada nº 6 PM 1ª série (K.G. Sorensen, Ind. Bras.), seguido por outra ponta cilíndrica diamantada de nº 82 PM 3ª série (K.G. Sorensen, Ind. Bras.), ambas girando em baixa rotação, sob refrigeração constante de água, sendo o acabamento realizado com uma broca cilíndrica lisa, de aço, de nº 56 (S.S. White Art. Dent., Ind Bras.), ambas com um cursos indicando a milimetragem, nas mesmas condições de refrigeração (Fig 4.1).

Durante o preparo, suas dimensões foram inspecionadas com auxílio de uma sonda periodontal milimetrada (S.S. White Duflex, Ind. Bras.) e um paquímetro eletrônico digital (série 727, Starrett, Ind. Bras.).



Fig.4.1 - Ilustração do preparo cavitário na superfície proximal desgastada de um molar humano.

Para as restaurações foram utilizadas duas resinas compostas fotopolimerizáveis do mesmo fabricante, com seus respectivos sistemas adesivos, conforme podemos ver nos quadros que se seguem:

QUADRO 4.1 - Características das resinas compostas

Marca Comercial	FILTEK Z250	FILTEK Z350
Fabricante	3M	3M
Cor	A3	A3
Matriz Orgânica	Bis – GMA Bis – EMA UDMA Canforoquinona	Bis – GMA Bis – EMA 6 UDMA TEGDMA
Carga Inorgânica	Zircônia/Sílica 0,6µm	Nanopartículas não aglomeradas de sílica (20 nm) Nanoaglomerados de Zircônia/Sílica (5 a 20nm)
% Carga em peso	82	78,5
Lote/ Validade	6FB 2009-10	6GT 2009-04

QUADRO 4.2 – Características do sistema adesivo

Marca Comercial	ADPER SCOTCHBOND MULTI-PURPOSE	ADPER SINGLE BOND 2
Fabricante	3M	3M
Condicionador	Ácido Fosfórico a 35%	Ácido Fosfórico a 35%
Primer	Solução aquosa de 2-hidroxietilmetacrilato (HEMA) + Copolímero de Ácido poliacenóico	Hidroxietilmetacrilato (HEMA) + + água / etanol Copolímero do Ácido Poliacenóico
Adesivo	Bis-GMA e 2 hidroxietilmetacrilato (HEMA) + Iniciadores de polimerização (Aminas)	Bis-GMA Diuretano Dimetacrilato Canforoquinona Nanopartículas de sílica (5nm)
Lote/ Validade	6BC 2009-01	6KG 2009-02

Para fotoativar as restaurações de resina composta foram utilizados dois aparelhos fotopolimerizadores com lâmpadas diferentes, um com luz halógena e outro com LED, conforme podemos ver no quadro a seguir:

Quadro 4.3 - Características dos aparelhos fotopolimerizadores.

Marca Comercial	Vip Jr	Radii
Fabricante	Bisco	SDI
Lâmpada	Halógena de tungstênio	LED
Intensidade	500mW/cm ² 400 – 500 nm	1200mW/cm ² 440-480 nm

Foi utilizado um dessensibilizante dentinário em um dos grupos de restaurações de resina composta, bem como, o hipoclorito de sódio para a remoção do colágeno, cujas características, estão no quadro a seguir.

Quadro 4.4 - Características dos produtos utilizados em dentina

Marca Comercial	DESSENSIBILIZEkf 2%	HIPOCLORITO DE SÓDIO
Fabricante	FGM	ASFER
Composição	Nitrato de Potássio e Fluoreto de Sódio	Hipoclorito de Sódio a 10%
Lote/ Validade	261007 2009 -10	1285 F 2008-09

Para a execução da técnica restauradora com as resinas compostas Filtek Z250 e Filtek Z350, foram seguidas as instruções do fabricante, iniciando o procedimento restaurador com a execução do condicionamento ácido, utilizando um ácido fosfórico a 35%, durante 15 segundos. Após este passo, a cavidade foi lavada abundantemente com água durante o dobro do tempo realizado para a execução do condicionamento ácido, logo após, secada com o auxílio de um papel absorvente.

- Sistema adesivo Adper Single Bond 2

O sistema adesivo Adper Single Bond 2 foi aplicado com o auxílio de uma micro esponja e fotoativado por 10 segundos. Durante a aplicação, foi realizado um esfregão do adesivo sobre a dentina durante 20 segundos, para promover a formação da camada híbrida, seguindo as instruções do fabricante.

- Sistema Adesivo Adper Scotchbond Multi Purpose

O sistema adesivo Adper Scotchbond Multi Purpose, foi aplicado da seguinte maneira. Após o condicionamento ácido, lavagem e secagem da cavidade, foi aplicado uma camada de primer, aguardando o tempo de 20 segundos, e posteriormente, o adesivo foi aplicado e fotoativado por 20 segundos.

A resina composta foi inserida na cavidade com o auxílio de uma espátula de Teflon, em dois incrementos em direção oblíqua, e pressionada com uma tira matriz de poliéster e uma lâmina de vidro para permitir o escoamento da resina por toda cavidade preparada e a seguir, fotoativada por 30 segundos, como preconiza o fabricante.

Para ativação das resinas compostas, foi utilizado como fonte de irradiação o aparelho fotopolimerizador por luz halógena ou visível modelo Vip Jr, fabricante Bisco, com intensidade de luz $500\text{mW}/\text{cm}^2$. A intensidade de luz foi aferida por um radiômetro (Curing Radiometer Model 100 – Demetron). Foi utilizado também o aparelho fotopolimerizador por LED, modelo Radium, fabricante SDI, com intensidade de luz de $1200\text{mW}/\text{cm}^2$, aferida também por um radiômetro (LED Radiometer Model 910726 – Demetron).

Os dentes foram divididos em grupos, para análise da formação das fendas marginais.

ESTUDO 1

Analisando a fonte de luz fotoativadora:

- **Grupo I** – dentes restaurados com resina composta Filtek Z350 + adesivo dental Adper Single Bond 2 + fonte de luz halógena Vip Jr (n=10)
- **Grupo II** – dentes restaurados com resina composta Filtek Z350 + adesivo dental Adper Single Bond 2 + fonte de luz LED Radian (n=10)

ESTUDO 2

Analisando o tipo de resina composta

- **Grupo I** – grupo utilizado no estudo anterior
- **Grupo III** – dentes restaurados com resina composta Filtek Z250 + adesivo dental Adper Single Bond 2 + fonte de luz halógena Vip Jr (n=10)

ESTUDO 3

Analisando o sistema adesivo

- **Grupo I** – grupo utilizado no estudo anterior
- **Grupo IV** – dentes restaurados com a resina composta Filtek Z350 + adesivo Adper Scotchbond Multi Purpose + Fonte de luz halógena Vip Jr. (n=10)

ESTUDO 4

Analisando o desempenho da Resina Composta preaquecida em água a 60°C

- **Grupo IV** – grupo utilizado no estudo anterior
- **Grupo V** – dentes restaurados com a resina composta Filtek Z350 preaquecida 60°C + adesivo Adper Scotchbond Multi Purpose + Fonte de luz halógena Vip Jr. (n=10)

ESTUDO 5

Analisando restaurações realizadas sobre a dentina dessensibilizada

- **Grupo IV** – grupo utilizado no estudo anterior
- **Grupo VI** – dentes restaurados com resina composta Filtek Z350 + adesivo Adper Scotchbond Multi Purpose + Fonte de luz halógena Vip Jr + dentina dessensibilizada com DessensibilizeKf 2% (n=10).

A aplicação do dessensibilizante foi de acordo com as instruções do fabricante, onde, foi realizada uma profilaxia com pedra pomes, e a aplicação do dessensibilizante por 10 minutos. Após este tempo, a cavidade foi lavada e o dente foi mantido novamente em água destilada, numa estufa bacteriológica com temperatura de 37°C. por um período de 24 horas. Após esse período foi realizado uma nova aplicação, seguindo a mesma técnica. Para a realização desse estudo , foram realizadas 4 aplicações, antes de iniciar o procedimento restaurador.

ESTUDO 6

Analisando a dentina tratada após condicionamento ácido com hipoclorito de Sódio a 10%

- **Grupo IV** – grupo utilizado no teste anterior
- **Grupo VII** – dentes restaurados com resina composta Filtek Z350 + adesivo Adper Scotchbond Multi Purpose + Fonte de luz halógena Vip Jr (Bisco) + dentina tratada com hipoclorito de sódio a 10% por 1 minuto.

ESTUDO 7

Analisando a variação da modalidade da intensidade de luz

- **Grupo IV** – grupo utilizado no teste anterior
- **Grupo VIII** – dentes restaurados com resina composta Filtek Z350+ adesivo Adper Scotchbond Multi purpose + Fonte de luz halógena Vip Jr (Bisco) com variação da modalidade de luz, ou seja, em pulsos com variação das intensidades em intervalos de 5 segundos, cada, correspondente a 300 e 500 mW/Cm², perfazendo um total de 60 segundos.

A fotoativação das restaurações de resina composta foi realizada em uma sala com temperatura e umidade relativa do ar controlados, de acordo com as especificações da A.D.A. (American Dental Association), que corresponde aos valores de $23 \pm 2^\circ\text{Celsius}$ e de $50 \pm 10\%$ de umidade relativa, respectivamente.

Os dentes restaurados foram imediatamente colocados em um recipiente à prova de luz, por um período de 10 minutos, contados desde o início da polimerização. A partir de então, foi acrescentada água destilada ao recipiente, que foi levado ao interior de uma estufa (Fanem Ltda., São Paulo – SP) regulada à temperatura de $37 \pm 2^\circ\text{C}$, por 7 dias.(Gallito, M.A., Vaz. E. 2002)

Após 7 dias, o acabamento e polimento foi executado pelo desgaste de uma fina camada de resina composta que durante a compressão do material se espalhou para fora dos limites da cavidade (Fig 4.2). Este procedimento foi realizado em uma lixadeira manual (Struers, Dinamarca), com lixas de carbeto de silício de granulações 1200, 1500 e 2000 (3M, Ind. Bras.), respectivamente, sob abundante refrigeração com água.

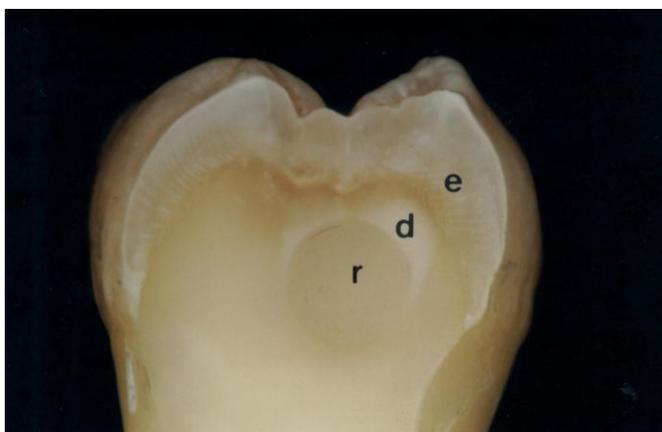


Fig 4.2 – Cavidade restaurada sem os excessos laterais de resina composta, onde: d – dentina; e – esmalte; r – restauração.

Ao término desta etapa foi realizado uma moldagem de cada amostra com o auxílio de uma polivinilsiloxana (Adsil–Vigodent, light body- lote 002/2007, validade 12/2008), para a obtenção das réplicas de resina epoxídica (Araltec-XGY 1109–catalisador HY 850), que servirá de material para verificação no microscópio eletrônico de varredura. É muito importante salientar que antes de realizar a

moldagem com a polivinilsiloxana, foi executada uma moldagem preliminar, com o mesmo material, com o objetivo de remover impurezas que por ventura poderiam estar presentes, oriundas do acabamento e polimento das restaurações. As réplicas de resina epoxídica foram executadas, metalizadas e levadas ao microscópio eletrônico de varredura (JEOL – JSM – 5310, Biofísica - UFRJ), para a obtenção das imagens a serem analisadas para a medição das fendas marginais geradas pela contração de polimerização das resinas testadas (Fig 4.3 e 4.4).

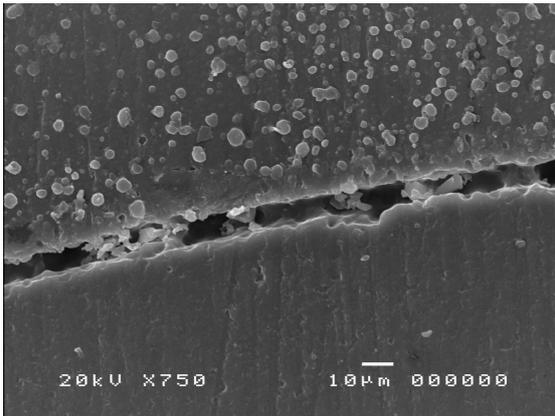


Fig. 4.3 – Microscopia Eletrônica de varredura de uma ponto da restauração com fenda marginal

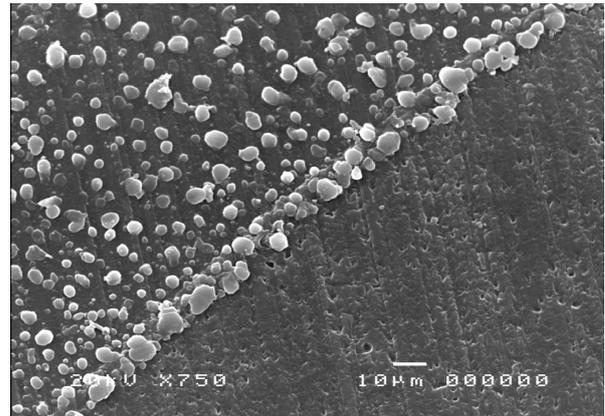


Fig.4.4 – Microscopia Eletrônica de Varredura de um ponto da restauração livre de fenda marginal

Para a medição das fendas, foi utilizado um software “UTHSCSA Image tool”. Este software de imagens apresenta um compartimento destinado à mensuração de imagens. Com isso, a mensuração da fenda marginal foi inicialmente obtida na unidade de “pixels”.

Para executar a mensuração da fendas em micrometros, foi necessário realizar a conversão da unidade “pixels” em micrometros, com o auxílio de um calibrador, presente no software, tendo como referência uma régua equivalente a 10 µm, fornecida pela imagem do microscópio eletrônico (Fig 4.5).



Fig. 4.5 – Conversão da unidade “pixels” para Micrômetro



Fig. 4.6 – Medida da fenda marginal após calibração

Após a calibração, iniciou-se a mensuração nos pontos de referências de maior amplitude da fenda, em quatro pontos equidistantes, marcando através de um cursor o início da fenda até o final da mesma, obtendo assim, a distância em μm (Fig 4.6). Após este procedimento, os dados foram submetidos à análise estatística utilizando o software SSPSS, para a obtenção dos resultados. O teste estatístico escolhido foi o teste “t” de Students.



RESULTADOS

20kV X350

50µm 000055

5 - RESULTADOS:

Para a obtenção dos resultados, em relação aos objetivos do trabalho, foi necessário uma análise estatística utilizando o teste “t” de Student, para comparar as diferentes variáveis testadas nos grupos experimentais.

5.1 – TESTE 1 – Comparação dos valores das fendas marginais, na interface dentina/resina composta entre dois tipos de lâmpadas fotoativadoras

Grupo (a): dentes restaurados com resina composta Filtek Z350 (3M) + adesivo Adper Single Bond 2 (3M) + luz halógena Vip Jr (Bisco)

Grupo (b): dentes restaurados com resina composta Filtek Z350 (3M)+ adesivo Adper Single Bond 2 (3M) + LED Radian (SDI)

Quando foi comparada a formação das fendas marginais variando a fonte de luz fotoativadora (luz halógena – Vip Jr Bisco e LED – Radian SDI), obteve-se os seguintes resultados:

Observou-se maiores valores de fendas marginais no grupo onde foi utilizado o LED (Radian –SDI) . Os valores das fendas marginais em μm estão no quadro a seguir:

Quadro 5.1 – Valores das fendas marginais em μm nas amostras do grupo (a) citado no tópico 5.1

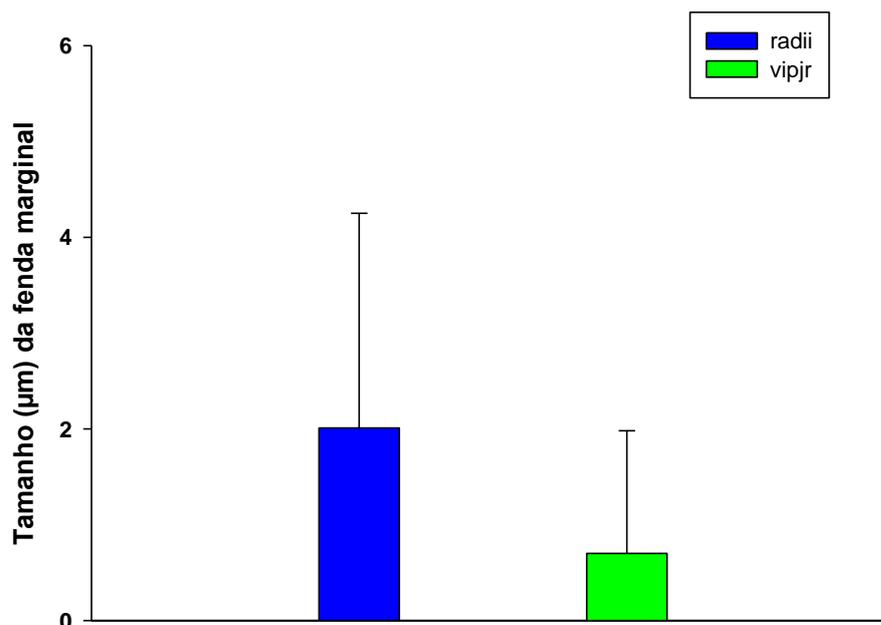
Amostras	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Fendas(μm)	0,00	1,34	0,00	6,51	0,00	0,00	0,00	1,45	1,83	1,79
Fendas(μm)	1,50	1,13	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,41	2,86
Fendas(μm)	1,23	0,00	0,78	0,00	0,00	3,65	0,00	0,00	0,00	0,00
Fendas(μm)	1,05	0,72	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,99	0,00

Quadro 5.2 – Valores das fendas marginais em μm nas amostras do grupo (b) citado no tópico 5.1

Amostras	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Fendas(μm)	3,07	0,00	0,00	0,00	3,31	0,78	0,00	2,86	5,86	3,97
Fendas (μm)	2,05	0,00	1,62	1,18	1,50	0,00	3,46	0,00	10,22	2,49
Fendas (μm)	0,00	4,96	1,83	2,17	3,62	2,51	0,00	0,99	5,51	0,00
Fendas (μm)	0,00	0,00	0,99	5,83	3,94	2,51	1,12	0,00	2,44	0,00

O teste estatístico mostrou uma diferença entre os grupos, onde $n=40$; $t= 3,246$ e $p=0,002$

Gráfico 5.1 - Valores em micrômetros das larguras das fendas marginais em relação à fonte de luz ativadora



5.2 – TESTE 2 – Comparação dos valores das fendas marginais formadas na interface dentina/resina composta entre duas resinas compostas microhíbridas

Grupo (a): dentes restaurados com resina composta Filtek Z350 (3M) + adesivo Adper Single Bond 2 (3M) + luz halógena Vip Jr. (Bisco)

Grupo (b): Dentes restaurados com resina composta Filtek Z250 (3M) + adesivo Adper Single Bond 2 (3M) + luz halógena Vip Jr. (Bisco)

Quando foi comparada a formação das fendas marginais variando a resina composta (Filtek Z250 e Filtek Z350 – 3M) obteve-se os seguintes resultados:

Observou-se maiores valores de fendas marginais no grupo onde foi utilizada a resina composta Filtek Z250 (3M) . Os valores das fendas marginais em μm estão no quadro a seguir:

Quadro 5.3 – Valores das fendas marginais em μm nas amostras do grupo (a) citado no tópico 5.2.

Quadro 5.4 – Valores das fendas marginais em μm nas amostras do grupo (b) citado no tópico 5.2

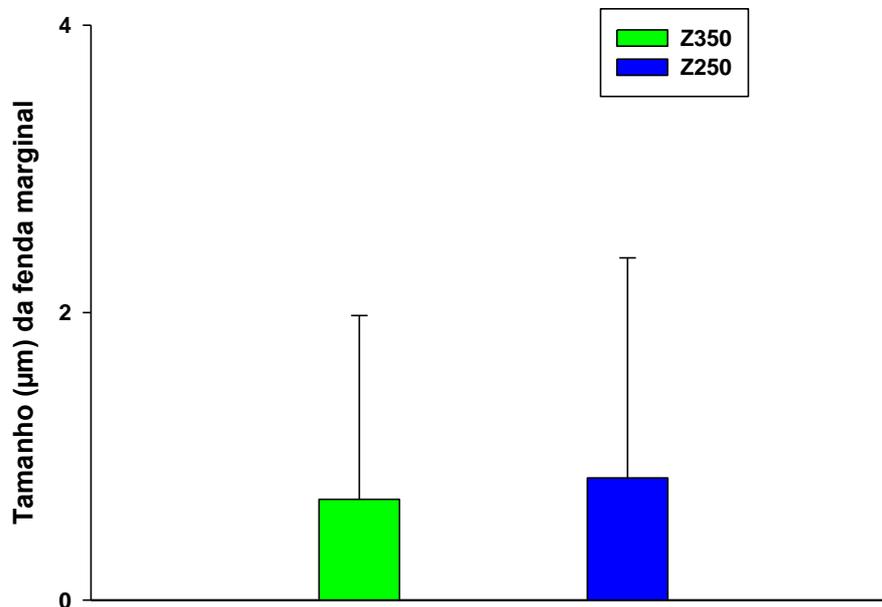
Amostras	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Fendas(μm)	0,00	1,34	0,00	6,51	0,00	0,00	0,00	1,45	1,83	1,79
Fendas(μm)	1,50	1,13	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,41	2,86
Fendas(μm)	1,23	0,00	0,78	0,00	0,00	3,65	0,00	0,00	0,00	0,00
Fendas(μm)	1,05	0,72	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,99	0,00

O teste estatístico mostrou que não houve diferença estatística entre os

Amostras	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Fendas(μm)	4,17	0,00	0,00	0,00	4,21	0,00	0,00	0,00	0,00	2,83
Fendas (μm)	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,49
Fendas (μm)	0,00	6,86	0,00	0,70	1,23	0,00	2,44	0,00	0,00	0,00
Fendas (μm)	2,48	0,00	2,11	1,23	1,41	2,49	0,00	0,00	0,00	0,39

grupos citados acima, onde $n= 40$; $t= -,426$ e $p= 0,672$

Gráfico 5.2 - Valores em micrômetros das larguras das fendas marginais em relação às resinas compostas microhíbridas Filtek Z250 e Filtek Z350



5.3 – TESTE 3 – Comparação dos valores das fendas marginais na interface dentina/resina composta entre dois sistemas adesivos

Grupo (a): dentes restaurados com resina composta Filtek Z350 (3M) + adesivo Adper Single Bond 2 (3M) + luz halógena Vip Jr. (Bisco)

Grupo (b): dentes restaurados com resina composta Filtek Z350 (3M) + adesivo Adper Scotchbond Multi Purpose (3M) + luz halógena Vip Jr. (Bisco)

Quando foi comparada a formação das fendas marginais variando o sistema adesivo (Adper Single Bond 2 e Adper Scotchbond Multi Purpose – 3M) , obteve-se os seguintes resultados:

Observou-se maiores valores de fendas marginais no grupo onde foi utilizado o sistema adesivo Adper Single Bond 2 (3M) . Os valores das fendas marginais estão no quadro a seguir:

Quadro 5.5 – Valores das fendas marginais em μm nas amostras do grupo (a) citado no t3pico 5.3

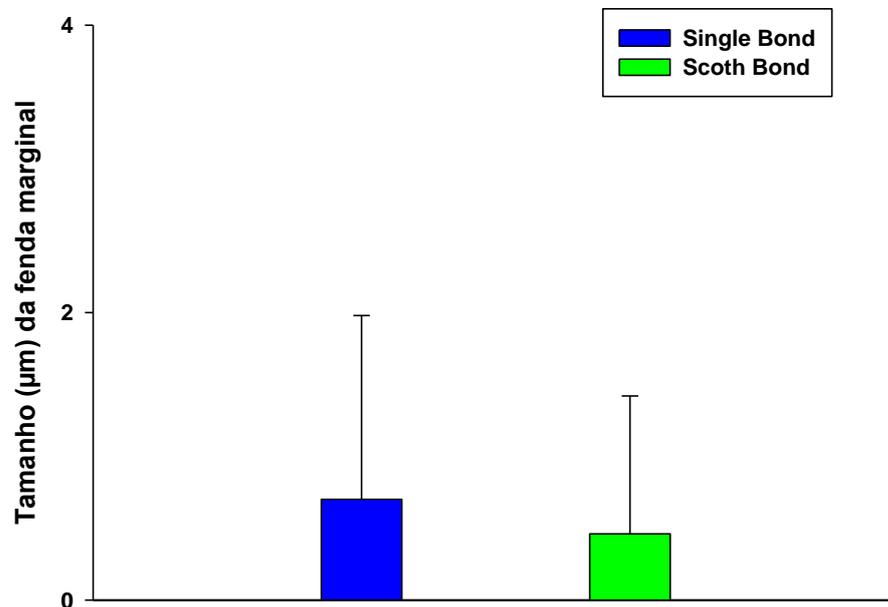
Quadro 5.6 – Valores das fendas marginais em μm nas amostras do grupo (b) citado no t3pico 5.3

Amostras	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Fendas(μm)	0,00	1,34	0,00	6,51	0,00	0,00	0,00	1,45	1,83	1,79
Fendas(μm)	1,50	1,13	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,41	2,86
Fendas(μm)	1,23	0,00	0,78	0,00	0,00	3,65	0,00	0,00	0,00	0,00
Fendas(μm)	1,05	0,72	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,99	0,00

O teste estat3stico mostrou que n3o houve diferen3a estat3stica entre os grupos citados acima, onde $n= 40$; $t= 0,883$ e $p=0,382$

Amostras	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Fendas(μm)	2,34	2,39	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,28	0,00	0,00
Fendas (μm)	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,24	0,00
Fendas (μm)	0,00	0,00	0,00	3,70	0,00	0,00	2,00	0,00	0,00	0,00
Fendas (μm)	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,66	3,00	0,99

Gráfico 5.3 - Valores em micrômetros das larguras das fendas marginais em relação ao sistema adesivo Adper Single Bond 2 e Adper Scotchbond Multi Purpose



5.4 – TESTE 4 – Comparação dos valores das fendas marginais na interface dentina/resina composta entre resina composta preaquecida e à temperatura ambiente

Grupo (a): dentes restaurados com resina composta Filtek Z350 (3M) + adesivo Adper Scotchbond Multi Purpose (3M) + luz halógena Vip Jr. (Bisco)

Grupo (b): dentes restaurados com resina composta Filtek Z350 (3M) préaquecida + adesivo Adper Scotchbond Multi Purpose (3M) + luz halógena Vip Jr. (Bisco)

Quando foi comparada a formação das fendas marginais variando a temperatura da resina composta (Z350 em temperatura ambiente e Z350 preaquecida a 60°C – 3M) obteve-se os seguintes resultados:

Observou-se maiores valores de fendas marginais no grupo onde foi utilizado a resina composta preaquecida. Os valores das fendas marginais estão no quadro a seguir:

Quadro 5.7 – Valores das fendas marginais em μm nas amostras do grupo (a) citado no tópic 5.4

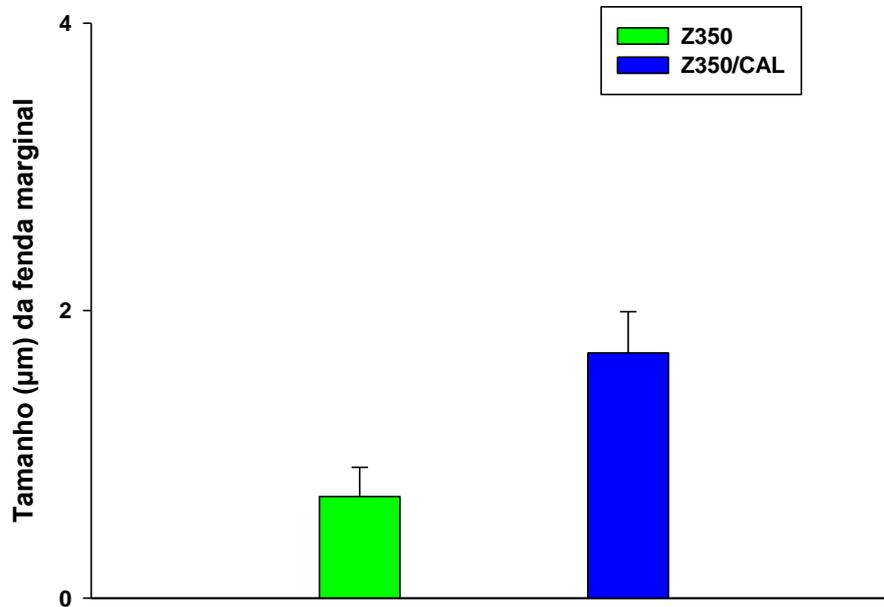
Amostras	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Fendas(μm)	2,34	2,39	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,28	0,00	0,00
Fendas (μm)	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,24	0,00
Fendas (μm)	0,00	0,00	0,00	3,70	0,00	0,00	2,00	0,00	0,00	0,00
Fendas (μm)	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,66	3,00	0,99

Quadro 5.8 – Valores das fendas marginais em μm nas amostras do grupo (b) citado no tópic 5.4

Amostras	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Fendas(μm)	0,00	1,50	1,59	1,45	1,07	0,00	0,89	4,56	0,70	0,00
Fendas (μm)	0,00	2,77	1,05	4,34	1,40	1,96	1,57	3,16	1,75	3,62
Fendas (μm)	5,37	3,58	1,62	0,00	2,94	0,00	0,00	0,00	0,00	4,47
Fendas (μm)	1,51	0,00	0,88	0,72	0,00	0,00	2,00	0,00	7,16	4,56

O teste estatístico mostrou que houve diferença estatística entre os grupos citados acima, onde $n= 40$; $t= -3,961$ e $p=0,000$

Gráfico 5.4 - Valores em micrômetros das larguras das fendas marginais em relação ao preaquecimento da resina composta



5.5 – TESTE 5 – Comparação dos valores das fendas marginais, na interface dentina/resina composta, utilizando ou não um dessensibilizante dentinário

Grupo (a): dentes restaurados com resina composta Filtek Z350 (3M) + adesivo Adper Scotchbond Multi Purpose (3M) + luz halógena Vip Jr. (Bisco)

Grupo (b): dentes com dentina dessensibilizada e restaurados com resina composta Filtek Z350 (3M) + adesivo Adper Scotchbond Multi Purpose (3M) + luz halógena Vip Jr. (Bisco)

Quando foi comparado os valores das fendas marginais utilizando o dessensibilizante dentinário (Dessensibilize KI2% FGM), obteve-se os seguintes resultados:

Observou-se maiores valores de fendas marginais no grupo onde foi utilizado o dessensibilizante dentinário. Os valores das fendas marginais estão no quadro a seguir:

Quadro 5.9 – Valores das fendas marginais em μm nas amostras do grupo (a) citado no tópico 5.5

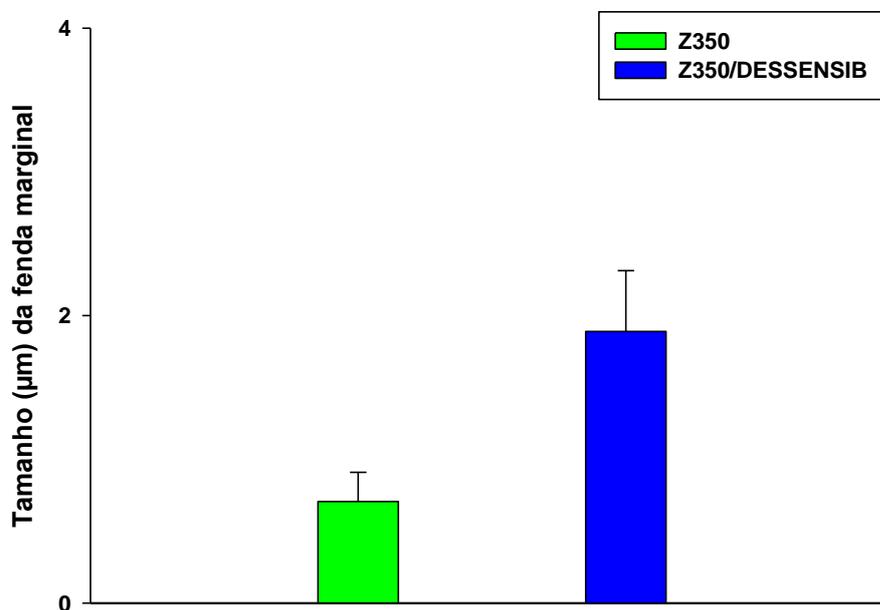
Amostras	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Fendas(μm)	2,34	2,39	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,28	0,00	0,00
Fendas(μm)	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,24	0,00
Fendas(μm)	0,00	0,00	0,00	3,70	0,00	0,00	2,00	0,00	0,00	0,00
Fendas(μm)	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,66	3,00	0,99

Quadro 5.10 – Valores das fendas marginais em μm nas amostras do grupo (b) citado no tópico 5.5

Amostras	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Fendas(μm)	0,00	0,00	4,85	0,00	0,00	4,99	0,00	2,61	12,16	0,00
Fendas(μm)	3,87	0,00	0,00	7,19	0,00	0,00	0,00	3,31	4,00	2,51
Fendas(μm)	3,33	0,00	0,00	2,14	6,86	2,83	1,84	0,00	0,00	0,00
Fendas(μm)	0,00	0,00	1,89	0,00	5,45	2,53	1,82	0,00	1,40	0,00

O teste estatístico mostrou que houve diferença estatística entre os grupos citados acima, onde $n= 40$; $t=-3,062$ e $p=0,004$

Gráfico 5.5 - Valores em micrômetros das larguras das fendas marginais em relação ao substrato dentinário dessensibilizado



5.6 – TESTE 6 – Comparação dos valores das fendas marginais na interface dentina/resina composta utilizando ou não o hipoclorito de sódio em dentina

Grupo (a): dentes restaurados com resina composta Filtek Z350 (3M) + adesivo Adper Scotchbond Multi Purpose (3M) + luz halógena Vip Jr. (Bisco)

Grupo (b): dentes com dentina tratada com hipoclorito de Sódio a 10% por 1 minuto e posteriormente restaurados com resina composta Filtek Z350 (3M) + adesivo Adper Scotchbond Multi Purpose (3M) + luz halógena Vip Jr. (Bisco)

Quando foi comparado os valores das fendas marginais utilizando o hipoclorito de sódio para remoção do colágeno em dentina, obteve-se os seguintes resultados:

Observou-se maiores valores de fendas marginais no grupo onde foi utilizado o hipoclorito de sódio para remoção do colágeno em dentina. Os valores das fendas marginais estão no quadro a seguir:

Quadro 5.11 – Valores das fendas marginais em μm nas amostras do grupo (a) citado no tópico 5.6

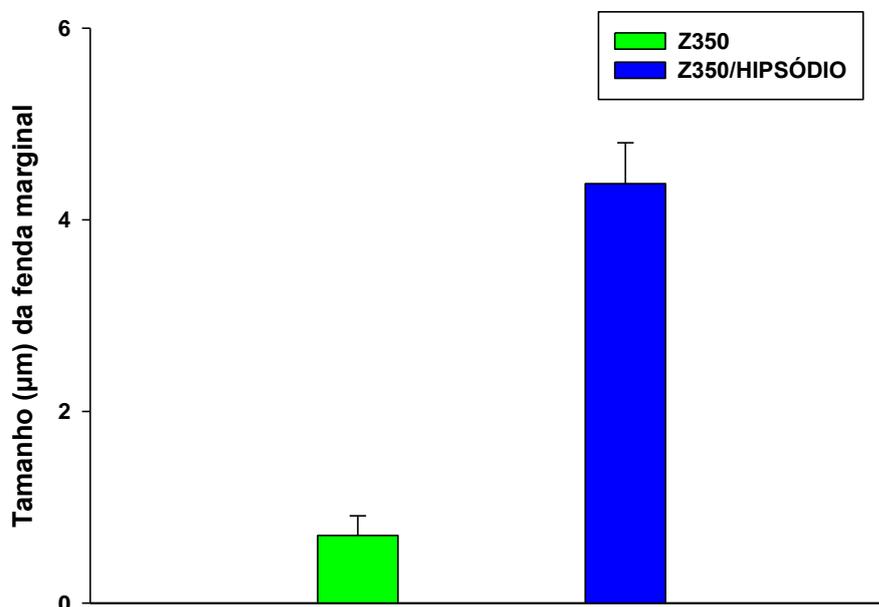
Amostras	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Fendas(μm)	2,34	2,39	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,28	0,00	0,00
Fendas(μm)	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,24	0,00
Fendas(μm)	0,00	0,00	0,00	3,70	0,00	0,00	2,00	0,00	0,00	0,00
Fendas(μm)	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,66	3,00	0,99

Quadro 5.12 – Valores das fendas marginais em μm nas amostras do grupo (b) citado no tópico 5.6

Amostras	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Fendas(μm)	0,00	9,30	0,00	6,58	5,09	4,57	0,00	0,00	4,33	3,46
Fendas(μm)	7,16	3,85	0,00	4,63	6,83	6,20	4,74	4,11	5,58	5,92
Fendas(μm)	3,62	6,94	0,00	7,10	6,91	4,43	6,36	3,34	5,59	3,69
Fendas(μm)	0,00	5,18	6,14	7,01	5,62	6,61	7,57	0,00	6,62	0,00

O teste estatístico mostrou que houve diferença estatística entre os grupos citados acima, onde $n= 40$; $t= -8,808$ e $p=0,000$

Gráfico 5.6 - Valores em micrômetros das larguras das fendas marginais em relação ao substrato dentinário tratado com hipoclorito de sódio a 10%



5.7 – TESTE 7 – Comparação dos valores das fendas marginais, formadas na interface dentina/resina composta utilizando ou não luz halógena variando a intensidade de luz em pulsos de 05 segundos (5 segundos com intensidade de 300mW/cm² e 5 segundos com intensidade de 500mW/cm²)

Grupo (a): dentes restaurados com resina composta Filtek Z350 (3M) + adesivo Adper Scotchbond Multi Purpose (3M) + luz halógena Vip Jr. (Bisco)

Grupo (b): dentes restaurados com resina composta Filtek Z350 (3M) + adesivo Adper Scotchbond Multi Purpose (3M) + luz halógena Vip Jr. (Bisco) com variação da intensidade de luz

Quando foi comparado a formação das fendas marginais, utilizando a variação da intensidade da luz halógena em pulsos de 5 segundos (300 mW/cm² e 500mW/cm²), obteve-se os seguintes resultados:

Observou-se menores valores das fendas marginais no grupo em que houve variação da modalidade e intensidade de luz. Os valores estão no quadro a seguir

Quadro 5.13 – Valores das fendas marginais em μm nas amostras do grupo (a) citado no tópico 5.7

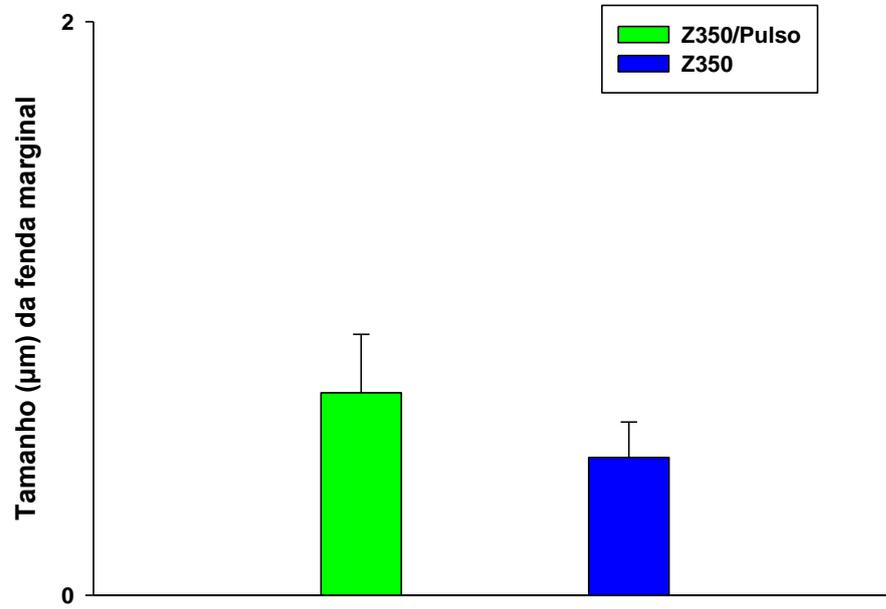
Quadro 5.14 – Valores das fendas marginais em μm nas amostras do grupo (b) citado no tópico 5.7

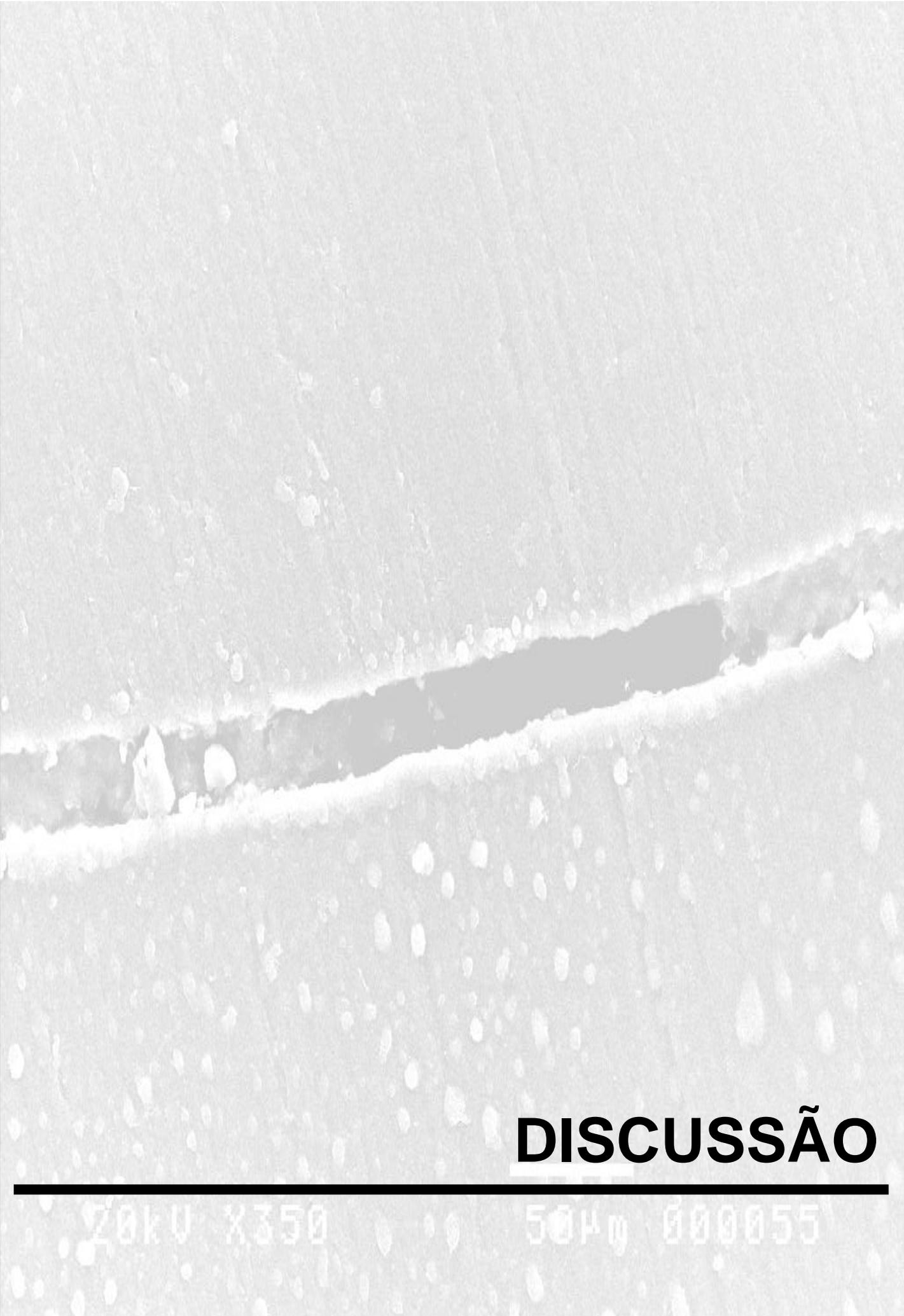
Amostras	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Fendas(μm)	2,34	2,39	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,28	0,00	0,00
Fendas (μm)	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,24	0,00
Fendas (μm)	0,00	0,00	0,00	3,70	0,00	0,00	2,00	0,00	0,00	0,00
Fendas (μm)	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,66	3,00	0,99

O teste estatístico mostrou que não houve diferença estatística entre os grupos testados, onde $n=40$, $t=-0,072$ e $p=0,943$

Amostras	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Fendas(μm)	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,72	3,23	0,00
Fendas (μm)	1,45	1,27	0,00	1,11	1,49	0,00	0,00	0,74	0,00	0,00
Fendas (μm)	0,00	1,23	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,72
Fendas (μm)	0,00	0,00	2,31	0,00	1,28	0,00	2,00	0,00	0,88	0,78

Gráfico 5.7 - Valores em micrômetros das larguras das fendas marginais em relação à variação da modalidade e intensidade de luz





DISCUSSÃO

20kV X350

50µm 000055

6 - DISCUSSÃO

De acordo com os resultados obtidos pela análise estatística, este capítulo será descrito em tópicos, referentes a cada teste realizado.

6.1 - Fotoativação com lâmpada halógena e com LED

Quando foi comparada a formação das fendas na interface dentina/resina composta, variando a fonte de luz fotoativadora, observou-se maiores valores de fendas marginais no grupo onde foi utilizado o LED. O teste estatístico mostrou uma diferença significativa entre o grupo citado acima com o grupo onde foi utilizada a luz halógena ($p=0,002$). O quadro 5.1 e 5.2 do capítulo anterior mostram os valores das fendas marginais nos quatro pontos analisados, e é possível constatar que o tamanho das fendas foram maiores em todas as amostras no grupo referente ao LED Radian (SDI) e que no grupo referente à lâmpada halógena Vip Jr. (Bisco), houveram duas amostras totalmente livres de fendas. Foram encontradas fendas pequenas no restante das amostras e em alguns dos pontos examinados foi constatado a ausência de fendas. Isso se deve, provavelmente, à polimerização mais lenta e efetiva da lâmpada halógena, pois esta apresenta uma menor intensidade quando comparada com o LED utilizado no presente estudo. Esta polimerização mais lenta e gradual permite que a resina composta tenha uma melhor adaptação, durante sua fase pré-gel. Este fato também foi verificado por YOSHIKAWA, T.; BURROW, H.F.; TAGAMI, J. (2001).

Em comum acordo com estes resultados está o estudo de ALONSO, R.C. et al. (2006), que concluíram que o uso de forramento com cimento de ionômero de vidro em cavidades restauradas com resina composta diminuiu as fendas marginais, devido a menor quantidade de resina composta durante a polimerização, já que esta foi inserida em um único incremento numa cavidade com profundidade menor do que 1,5mm. E as restaurações polimerizadas com luz halógena, tiveram um melhor desempenho quando comparadas com o LED. No presente, estudo, quando foram confeccionadas as restaurações de resina composta, utilizou-se como protocolo, a inserção da mesma em dois incrementos oblíquos, fotoativando separadamente, cada um deles, com o propósito de melhorar a adaptação da resina composta,

respeitando assim o fator de configuração cavitária. Fato este encontrado no estudo de HANSEN, E.K. (1986).

VERSLUIS, A.; TANTBIRON, D.; DOUGLAS, D.H. (1998), também constataram que a tensão desenvolvida em uma restauração pode ser liberada rapidamente pelo escoamento do material ainda na fase pré-gel, sendo que o ponto gel varia através do material com a intensidade de luz. Verificaram, ainda, que nas resinas fotopolimerizáveis, as tensões residuais surgem após a geleificação.

Discordando dos resultados obtidos no presente estudo, CAMPREGUER, U.B. et al. (2007) e KAPRIELAN, N. et al. (2005), concluíram que os LEDs apresentaram um melhor poder de polimerização, em camadas mais profundas, devido sua maior intensidade.

Alguns estudos realizados por ATTAR, N.; KORKMAZ, Y. (2007), CAVALCANTE, L.M. et al. (2007); RITTER, A.V. et al. (2006); AMARAL, C.M. et al. (2004) e RAHIOTIS, C. et al. (2004), verificaram que não houve diferença estatisticamente significativa entre as duas lâmpadas.

É importante salientar, que as diferenças nos resultados obtidos desses autores, se deva à variações na metodologias empregadas, quando comparadas com a da presente pesquisa.

6.2 - Restaurações com resina composta Filtek Z250 e com Filtek Z350

No que se refere à formação das fendas na interface dentina/resina composta, variando-se a resina utilizada, observou-se maiores valores de fendas marginais no grupo onde foi utilizada a resina composta Filtek Z250. O teste estatístico mostrou que não houve diferença estatisticamente significativa entre os dois grupos testados ($p=0,672$). Os quadros 5.3 e 5.4 do capítulo anterior mostram os valores das fendas marginais referentes aos dois materiais sendo possível verificar que os valores são aproximados. É importante salientar que no grupo referente à resina composta Filtek Z250, duas amostras ficaram totalmente livres de fendas. O mesmo ocorreu com o grupo referente à resina composta Filtek Z350. Os menores valores de fendas encontrados no grupo referente a esta resina podem ser atribuídos à presença de nanopartículas em sua composição, que diminuem a contração de polimerização, melhorando, assim, a sua adaptação marginal.

É importante salientar aqui, que para as duas resinas compostas utilizadas para este teste, foi utilizado o mesmo sistema adesivo Adper Single Bond 2, com a mesma fonte de luz ativadora.

Em comum acordo com os resultados do presente estudo, está CAVALCANTI, L.M. et al. (2007), que comparando a formação de fendas marginais de restaurações com duas resinas compostas híbridas, a Filtek Z250 e Tetric Ceram, concluíram que, também, não houve diferença estatística entre as duas resinas testadas. É importante deixar claro que as resinas comparadas pelo autor, nenhuma das duas apresentam nanopartículas.

No presente estudo, onde foram comparadas duas resinas compostas, o menor tamanho de fendas apresentado pela resina Filtek Z350, talvez, possa ser atribuído à presença das nanopartículas, assim como, a melhoria de suas demais propriedades, tais como, a resistência à abrasão, à tração, à maior lisura superficial e diminuição da contração de polimerização. No estudo de WANG, L.K.; SHI, L.S.; ZHU, H.S. (2008), avaliaram a resistência à tração e a dureza de três resinas compostas (Solidex, Spectrum e Filtek Z350), sendo que uma das três apresentava nanopartículas em sua constituição. Os resultados mostraram que a resina composta Filtek Z350 foi superior às demais nos testes realizados, e MUSANJE, L.; FERRACANE, J.L.; FERRACANE, L.L. (2006) avaliaram a resistência à abrasão e a tração de resinas compostas experimentais com nanopartículas e obtiveram melhores resultados com estas resinas.

Dos artigos consultados, pertinentes a este estudo, nenhum autor discordou do melhor desempenho das resinas compostas com nanopartículas.

6.3 - Adesivo Adper Single Bond 2 e Adper Scotchbond Multi Purpose

Quando foi comparada a formação das fendas na interface dentina/resina composta, variando o sistema adesivo (Adper Single Bond 2 e Adper Scotchbond Multi Purpose), observou-se maiores valores de fendas marginais no grupo onde foi utilizado o sistema adesivo Adper Single Bond 2. O teste estatístico mostrou que não houve diferença estatisticamente significativa entre os dois adesivos testados

($p=0,382$). Observando os quadros 5.5 e 5.6 do capítulo anterior pode-se constatar que houveram amostras totalmente livres de fendas marginais no dois sistemas adesivos testados, mas o grupo referente ao Adper Scotchbond Multi Purpose apresentou menores valores.

Sabe-se que os sistemas adesivos utilizados neste estudo têm como característica a formação da camada híbrida, bastante estudada por NAKABAYASHI, N e PASHLEY, D.H (2000). Esta camada melhora a qualidade de adesão. O fato do sistema adesivo Adper Scotchbond Multi Purpose ter apresentado menores valores de fendas marginais pode ser atribuído à sua técnica de utilização que é a de três passos, ou seja, um condicionamento com ácido fosfórico, uso do primer separadamente ao adesivo, e por fim, a inserção do adesivo propriamente dito. Esta técnica pode propiciar um melhor molhamento da dentina pelo primer, já que este se encontra em frasco separado do adesivo. O sistema adesivo Adper Single Bond 2, apresenta o primer junto com o adesivo em um único frasco, caracterizando, assim, sua técnica de dois passos. Nesta técnica pode acontecer que enquanto o primer molha a dentina juntamente com o adesivo, possa ocorrer então a evaporação do solvente, impedindo a completa difusão do adesivo na dentina. Mas, é importante salientar que, para os dois sistemas adesivos utilizados foi empregada a técnica da secagem úmida, não ocorrendo assim, a desidratação da dentina, e nem o colapso das fibras colágenas, que são necessárias para a formação da camada híbrida.

Em comum acordo com os resultados mencionados neste tópico, estão os estudos de MIRANDA et al. (2000), DAYRELL, A.C.; CANDIDO, S.M.; LOFFREDO, L.C.M. (2001), RAHIOTIS, C.; TZOUTZAS, J.; KAKABOURA, A. (2004), LOGUERCIO, A.D.; BALLESTER, R.Y. (2006) e LOGUERCIO, A.D. et al. (2008).

RAHIOTIS, C.; TZOUTZAD, J.; KAKBOURA, A. (2004) analisaram vários sistemas adesivos, entre eles o Scotchbond Multi Uso, concluindo que o mesmo apresentou menores valores de fendas marginais em todas as situações propostas pelo estudo, mas nenhum dos sistemas adesivos testados produziram restaurações livres de fendas marginais. O mesmo concluíram LOGUERCIO, A.D. et al. (2008).

LOGUERCIO, A.D.; BALLESTER, R.Y. (2006) quando analisaram adesivos de duas etapas e autocondicionantes, e verificando que o desempenho dos adesivos de dois passos foi melhor, devido a formação de uma camada híbrida mais espessa, o que não ocorreu com os autocondicionantes, que formaram uma camada híbrida

menos espessa, fizeram a correlação entre a formação da camada híbrida e a formação das fendas marginais, onde adesivos que apresentaram a formação de uma camada híbrida mais fina, mostraram também, uma maior formação de fendas marginais. Este fato pode ser atribuído a uma fraca união adesiva entre o adesivo e à dentina, como a contração de polimerização inerente às resinas compostas acontece inevitavelmente, com a força desta contração pode haver a ruptura da ligação adesiva na camada híbrida, originando fendas marginais.

TOLUNOGLU, O.; ULKER, A.E. (2007) discordam com os resultados abordados neste tópico. Esses autores avaliaram a efetividade de dois sistemas adesivos autocondicionantes e sistemas adesivos com condicionamento ácido e lavagem, concluindo que os adesivos autocondicionantes tiveram um melhor desempenho em comparação com os demais adesivos não autocondicionantes. No presente estudo, não foi testado nenhum sistema adesivo autocondicionante, e sim um de dois passos e um de três passos. Mas, é importante salientar, que, os adesivos autocondicionantes, por não necessitarem de um condicionamento prévio da dentina com ácido fosfórico, não promovem a remoção da “smear layer” como fator principal para a formação da camada híbrida por meio da desmineralização parcial da dentina peri e intertubular como acontece nos adesivos não autocondicionantes. Desta forma, esses adesivos penetram na “smear layer” e se engajam com a dentina subjacente, formando, assim, uma camada híbrida com pouca espessura, chegando às vezes a 1µm. Esta camada híbrida, fina e livre de defeitos pode justificar a melhor adesão conseguida com esses sistemas, mas em contra partida, é possível afirmar que os adesivos de duas e três etapas, são mais efetivos no que diz respeito à espessura da camada híbrida, quando utilizados seguindo as instruções do fabricante.

Como no presente estudo não houve diferença estatisticamente significativa entre os sistemas adesivos testados, e os menores valores de fendas marginais foram encontrados pelo Adper Scotchbond Multi Purpose, este foi o sistema adesivo de escolha para prosseguir com os demais testes.

6.4 - Restaurações com a resina em temperatura ambiente e com a resina fluidificada pela ação da temperatura (preaquecida)

Quando foi comparada a formação das fendas na interface dentina / resina composta, variando a temperatura da resina (preaquecida a 60°C e temperatura ambiente), observou-se maiores valores de fendas marginais no grupo onde foi utilizada a resina composta preaquecida. O teste estatístico mostrou que houve diferença estatística significativa entre os grupos ($p=0,00$). Observando os quadros 5.7 e 5.8 do capítulo anterior pode-se constatar que no grupo referente ao preaquecimento da resina composta, as fendas marginais foram bem maiores e não houve nenhuma amostra totalmente livre de fendas.

Em comum acordo com o resultado obtido, está PRASANNA, N. et al. (2007), concluindo que o aumento significativo no grau de conversão pelo preaquecimento da resina composta acarretou no aumento da contração de polimerização, gerando fendas marginais na interface dentina/resina composta.

Discordando dos resultados obtidos neste estudo estão ASKU et al (2004) e DeGEE, A.J. (1990). Os primeiros autores citados mostraram que a inserção da resina composta preaquecida reduziu a infiltração na margem cervical de restaurações de cavidades tipo classe II, em comparação com a resina composta utilizada na temperatura ambiente. O segundo autor concluiu que a aplicação de calor, foi estabelecida como responsável por aumentar a conversão final da resina composta. Além do aumento no grau de conversão, esta melhora, é também atribuída à redução da contração de polimerização.

TRUSHKOWSKY, R.D.; BURGESS, G.O. (2004) analisaram a microinfiltração de cavidades tipo classe II, e concluindo que não foram encontradas diferenças entre a inserção da resina composta convencional (temperatura ambiente) e a preaquecida.

LOVELL, L.G.; NEWMAN, S.M.; BOWMAN, C.N. (1999) concluíram que a temperatura na qual monômeros resinosos são polimerizados, também afeta o grau de conversão e que a elevação da temperatura melhora a mobilidade dos monômeros e dos radicais, resultando em maior grau de conversão.

FRIEDMAN, J. (2003) sugeriu que a profundidade de polimerização também aumentava com o aumento da temperatura. Discordando dessa afirmativa, ERICKSON, R.(2003) e WAGNER, W.C. (2004) concluíram que a profundidade de polimerização não aumenta em função da temperatura.

Os resultados aqui obtidos não foram de encontro ao que propõem alguns autores, que preconizam o uso das resinas compostas preaquecidas. Esses autores

alegam que o preaquecimento melhora a adaptação marginal, pelo aumento da fluidez da resina, o que conduz a uma melhor adaptação. A provável causa dos maiores valores de fendas marginais encontrados no grupo referente à resina composta preaquecida pode ser atribuída ao fato de que esta resina aumente, significativamente a velocidade e o grau de conversão, o que pode ter acarretado no aumento da contração de polimerização, originando restaurações com maiores valores de fendas marginais.

A resina composta preaquecida utilizada no presente estudo foi uma resina com nanopartículas, e é importante salientar que devido a incorporação de cargas nanométricas pôde ter contribuído para diminuir a capacidade de fluidificação desta resina pela ação da temperatura. BLALOCK, J.S.; HOLMES, R.F.; RUEGGEBERG, F.A.(2006) analisando a espessura de película formada pelas resinas compostas preaquecidas, comparadas com a espessura de película de resinas em temperatura ambiente, concluíram que tanto a resina composta preaquecida, quanto a resina composta em temperatura ambiente produziram espessuras de película maiores do que as obtidas pelas resinas flow, e que as resinas de nanopartículas não tiveram a redução da espessura de película pela ação da temperatura.

De acordo com os resultados encontrados com este experimento, a resina composta em temperatura ambiente, foi então, selecionada para prosseguir com os demais testes.

6.5 - Aplicação de dessensibilizante ou não no substrato dentinário

Quando foi comparada a formação das fendas marginais na interface dentina/resina composta, utilizando um dessensibilizante dentinário (Dessensibilize Kf12%), observou-se maiores valores de fendas marginais no grupo onde foi utilizado o dessensibilizante dentinário. O teste estatístico mostrou que houve diferença estatística entre os grupos ($p=0,004$). Observando os quadros 5.9 e 5.10 do capítulo anterior é possível evidenciar que a maioria das amostras tiveram fendas marginais consideráveis.

A maior formação de fendas no grupo onde a dentina foi tratada com dessensibilizante, se deu provavelmente porque o dessensibilizante oblitera os túbulos, formando cristais sobre a dentina, o que diminui a permeabilidade da mesma, diminuindo assim, a sensibilidade do órgão dental. Quando esta dentina

tratada for submetida a um condicionamento ácido, torna-se mais difícil a ação do mesmo, pela diminuição da efetividade do sistema adesivo, o que pode acarretar em falha adesiva, e, com a conseqüente contração de polimerização da resina composta, gerar fendas marginais.

Em consonância com o resultado do presente tópico estão os seguintes autores:

FU,B. et al. (2007) avaliaram a capacidade de selamento de adesivos dentais e dessensibilizantes dentinários, concluindo que nenhum dos dois podem bloquear perfeitamente a percolação de fluidos nos túbulos dentinários, mas de uma forma geral, os adesivos e dessensibilizantes podem reduzir significativamente a permeabilidade dentinária.

ARANHA, A.C. et al. (2006) analisaram a influência do uso de dessensibilizante dentinário na resistência adesiva em dentina, mostrando que os espécimes tratados com dessensibilizante produziram baixos valores de força adesiva em comparação com aqueles não tratados.

YUI, C.K. et al. (2003) verificaram se uma obstrução efetiva dos túbulos dentinários e uma boa adesão dentinária poderia ser alcançada simultaneamente pela superfície dentinária tratada com dessensibilizante. Os resultados mostraram que a microtração dos dentes tratados com dessensibilizante foi significativamente menor comparado com o grupo onde não foi utilizado o dessensibilizante, podendo constatar também que, tanto a superfície quanto os túbulos dentinários, foram cobertos com uma camada superficial de cristais de oxalato.

É importante ressaltar que os autores citados acima, utilizaram metodologias diferentes deste estudo, mas, como são metodologia que analisam variáveis semelhantes da que foi analisada nesta pesquisa, se faz necessário mencioná-los.

Não se verificou autor que discordasse do resultado obtido quando do uso de dessensibilizante dentinário, o que leva a observação de uma unanimidade de resultados desta pesquisa.

6.6 - Remoção do colágeno ou não do substrato dentinário

Quando foi comparado os valores de fendas marginais utilizando o hipoclorito de sódio para a remoção do colágeno dentinário, observou-se os maiores valores de fendas marginais em comparação com o grupo que não foi utilizado o hipoclorito de

sódio. O teste estatístico mostrou que houve diferença estatística significativa entre os grupos testados ($p = 0,000$). Observando o quadro 5.12 do capítulo anterior pode-se ressaltar que o grupo referente ao hipoclorito de sódio, foi o que apresentou os maiores valores de fendas marginais em comparação com os demais grupos desta pesquisa. Em todas as amostras foram encontradas fendas marginais.

É bastante provável que a causa dessas fendas tenha sido atribuída pela remoção do colágeno dentinário com o uso de hipoclorito de sódio a 10% por 1 minuto. Esta remoção impediu a formação da camada híbrida, pois as fibras colágenas foram removidas, com isso, a contração de polimerização da resina composta, rompeu facilmente a ligação adesiva entre o sistema adesivo e a dentina.

O sistema adesivo utilizado apresenta o álcool como solvente, e a técnica de secagem úmida foi adotada também para este grupo. É importante ressaltar que esta técnica, além de não destruir as fibras colágenas, também não deixa a dentina desidratada, e com isso o solvente presente no primer não é evaporado com facilidade. Este procedimento pode justificar o motivo do emprego da técnica de secagem úmida neste grupo, onde houve a remoção do colágeno pelo hipoclorito de sódio.

Em comum acordo com os resultados abordados nesse tópico estão os seguintes autores:

DOS SANTOS, P.H. et al. (2005), verificaram o efeito da força de compressão cíclica na resistência adesiva de um sistema adesivo utilizado com remoção do colágeno dentinário. O sistema adesivo utilizado foi o Single Bond (3M), e sendo concluído que a maioria das amostras, tratadas com hipoclorito de sódio, sofreram falhas adesivas, e que, a aplicação deste produto em dentina diminuiu os valores de adesão.

SHINOHARA, M.S. et al. (2004), avaliaram o efeito de três sistemas adesivos diferentes na microinfiltração de restaurações de cavidades tipo classe V com o uso de hipoclorito de sódio imediatamente após ao condicionamento ácido. Os adesivos testados tinham acetona e álcool como solventes. Os resultados mostraram que o tratamento com hipoclorito de sódio aumentou significativamente a microinfiltração nas margens dentinárias e que dependendo do sistema adesivo utilizado, as fendas marginais variaram em magnitude, mas sempre estavam presentes.

Discordando dos resultados abordados neste tópico estão os seguintes autores:

MAIOR, J.R. et al. (2007), avaliaram a importância da união entre o colágeno dentinário de três diferentes sistemas adesivos. O hipoclorito de sódio foi utilizado numa concentração de 5% por dois minutos. Os autores concluíram que não foi necessária a presença das fibras colágenas para a realização da adesão e a sua remoção possivelmente influenciou positivamente no selamento marginal de adesivos à base de acetona.

BARBOSA DE SOUZA, F. et al. (2005), avaliaram o efeito da dentina desproteínizada na microtração e resistência adesiva de quatro sistemas adesivos (Single Bond, Prime&bond NT, One Coat Bond e PQ1). Os resultados mostraram que o Prime&bond NT e o PQ1 produziram resistência significativamente alta após a desproteínização da dentina. O tratamento com hipoclorito de sódio produziu resultados baixos para o sistema adesivo Single Bond. A dentina desproteínizada não afetou a microtração para o sistema adesivo One Coat Bond. Os autores constataram que a adesão em dentina desproteínizada dependeu das características de cada sistema adesivo. A incorporação de carga no adesivo e a presença de um solvente volátil foi o principal fator para melhoria na união do sistema adesivo com o substrato dentinário. Analisando ainda esses resultados, é possível concordar que, realmente, a resistência adesiva em dentina desproteínizada pode depender das características dos sistemas adesivos, mas o que nos põe em dúvida é a qualidade da adesão micromecânica, com ausência das fibras colágenas, já que estas são fundamentais na formação da camada híbrida.

BARBOSA TORRES, C.R.; DE ARAÚJO, M.A; TORRES, A.C. (2004), avaliaram os efeitos da remoção do colágeno da dentina submetida à condicionamento ácido, na microinfiltração de restaurações adesivas com e sem utilização de resina composta flow, submetidas à termociclagem e com longo prazo de armazenagem em água. Os autores concluíram que a remoção do colágeno dentinário reduziu a microinfiltração quando comparados com o grupo que foi utilizado a técnica convencional de adesão. O uso de resina flow não produziu significantes efeitos e não houve técnica completamente efetiva na prevenção da microinfiltração.

É importante salientar que os estudos citados acima utilizaram uma metodologia diferente do presente estudo, analisando a microinfiltração com ciclagem térmica. O estudo de microinfiltração é referido como conseqüência da

formação das fendas marginais, pois só existe microinfiltração se houver presença de fendas, daí a correlação entre a pesquisa citada com o presente trabalho.

TOLEDANO, M. et al. (2002) determinaram a influência da aplicação do hipoclorito de sódio na resistência adesiva na dentina superficial e profunda, utilizando o sistema adesivo Prime&bond 2.1. Os resultados mostraram que para as amostras condicionadas por ácido somente, na dentina superficial, resultaram em altas medidas de resistência adesiva em comparação com a dentina profunda. Após a aplicação do hipoclorito de sódio, tanto a dentina superficial quanto à profunda apresentaram médias similares. Os autores concluíram que a remoção do colágeno não afetou as médias no teste de resistência adesiva na dentina superficial, embora, os valores na dentina profunda foram aumentados.

INAI, N. et al. em 1998, avaliaram a influência do tratamento da dentina com hipoclorito de sódio na resistência adesiva de vários sistemas adesivos e concluíram que os sistemas adesivos contendo acetona como solvente produziram alta resistência adesiva quando a dentina foi tratada com hipoclorito de sódio, em comparação com o procedimento adesivo convencional.

A metodologia que analisa a resistência adesiva muito tem a ver com a empregada no presente estudo. Para obter restaurações livres de fendas marginais é necessário que o material restaurador esteja bem aderido à cavidade. A ruptura da ligação adesiva pode acarretar em formação de fendas marginais, e, conseqüentemente, em microinfiltração.

ARMSTRONG, S.R. et al. (1998) avaliaram a resistência à fratura na interface de restaurações de resina composta, onde foi utilizado um sistema adesivo, com ou sem formação de camada híbrida. A concentração do hipoclorito de sódio foi de 5, 25% por um minuto, após o condicionamento ácido. Os autores concluíram que a presença do colágeno não contribuiu para uma significativa adesão.

É importante salientar, que na metodologia empregada pelo autor citado acima, houve uma alteração na concentração do hipoclorito de sódio. O hipoclorito de sódio foi utilizado numa concentração de 5,25% por um minuto. No presente estudo este foi aplicado sobre a dentina condicionada por ácido, numa concentração de 10% por um minuto. Então, é provável que a concentração mais baixa do hipoclorito de sódio, pelo mesmo tempo de aplicação tenha contribuído para uma melhor adesão, segundo a hipótese de remoção parcial do colágeno dentinário.

6.7 - Fotoativação da resina composta com variação da modalidade e da intensidade de luz

Quando foi comparado a formação das fendas marginais, utilizando a variação da intensidade e da modalidade da luz halógena em pulso de 5 segundos (300 mW/cm^2 e 500 mW/cm^2), observou-se menores valores das fendas marginais no grupo em que houve variação da modalidade e intensidade de luz. O teste estatístico mostrou que não houve diferença estatística entre os grupos analisados ($p = 0,943$). É possível observar no quadro 5.14 que os valores das fendas marginais referentes ao grupo onde variou a intensidade e a modalidade, foram baixos e similares ao grupo com intensidade constante.

É importante salientar que, a resina composta passa por fases de polimerização e a fase pré-gel, e sendo uma delas, é importante para a melhor adaptação do material restaurador. Portanto, quando é utilizada uma fonte de luz de alta intensidade, como os LEDs, laser e arco de plasma, ou mesmo uma lâmpada halógena com alta intensidade, pode acelerar demasiadamente esta fase, acarretando assim, em uma maior desadaptação do material às paredes cavitárias. Vários estudos comprovam esta afirmativa: BARROS, G.K.P, et al. (2001); LISSO, M.T. et al. (2001); FRANCO, E.B. et al. (2000); VAZ, E.S. (1999); MASSIMANO, A.; MORI, G.; GORACCI, G. (1998); GORACCI, G.; MORI, G.; CASA DE'MARTINIS, L. (1992, 1993 e 1996); FEILZER, A.J. et al. (1995).

Em comum acordo com os resultados obtidos referentes a esse tópico estão os seguintes autores:

SANTOS, M.J.M.C.; NAGEM FILHO, H.; SILVA E SOUZA Jr., MH (2001) realizaram um estudo medindo a contração de polimerização de resinas compostas mediante o uso de fotoativação com luz halógena convencional, pulso, e fotoativação em rampa. Os autores concluíram que não houve diferença estatisticamente significativa na contração de polimerização das resinas compostas entre os métodos de fotoativação utilizados.

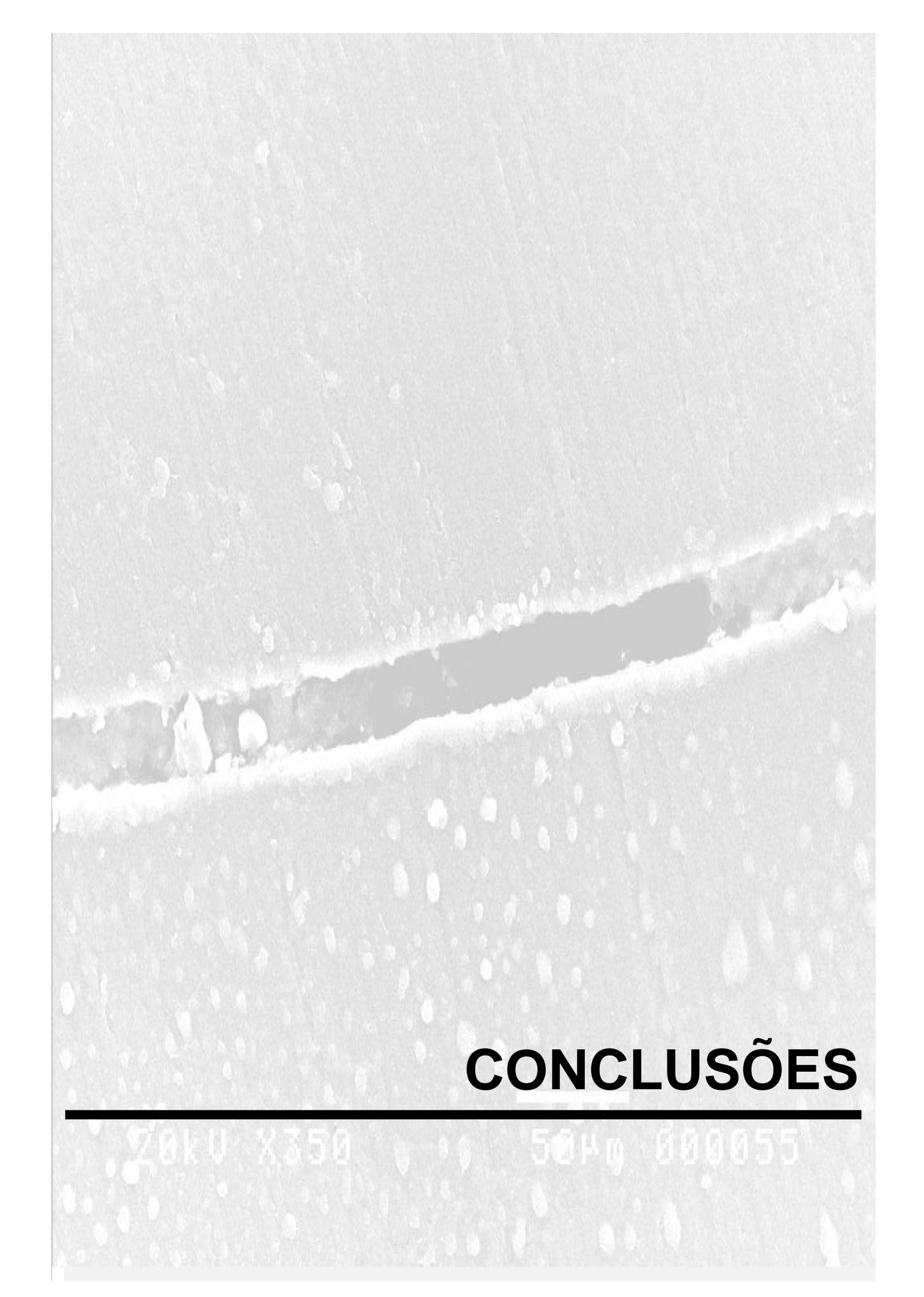
AMARAL, C.M. et al. (2001) avaliaram a influência da fotoativação e da inserção da resina composta sobre a microinfiltração, e concluíram que as técnicas de fotoativação e de inserção da resina composta não afetaram na microinfiltração.

ALONSO, R.C.B. et al (2000), também verificaram a influência de três métodos de fotoativação na infiltração marginal de restaurações de resina composta. Os métodos utilizados foram: polimerização por luz contínua; por dupla intensidade de luz e por luz pulsátil. Os autores concluíram que não houve diferença estatística entre os métodos de fotoativação empregados.

Discordando dos resultados obtidos referentes a esse tópico estão os seguintes autores:

OBICI, A.C. et al. (2002) mediram as fendas marginais resultantes da contração de polimerização de compósitos resinosos após a fotoativação por meio de três diferentes métodos: com luz contínua ($500\text{mW}/\text{cm}^2$) por 40 segundos; luz de baixa intensidade ($150\text{mW}/\text{cm}^2$) e alta intensidade ($500\text{mW}/\text{cm}^2$) por 30 segundos e luz intermitente ($450\text{mW}/\text{cm}^2$) por 60 segundos. Os autores concluíram que a fotoativação com luz contínua apresentou grandes valores de fendas marginais, sendo que outros métodos demonstraram baixos valores de contração de polimerização. Os mesmos autores em 2001, encontraram os mesmos resultados, analisando a contração de polimerização de resinas compostas fotoativados por três técnicas diferentes.

Num âmbito geral, de acordo com todas as observações realizadas nesta pesquisa e do que foi apreendido de toda a literatura consultada, pode-se inferir, da interferência de todos os fatores estudados na obtenção de um bom desempenho clínico em restaurações de resina composta. Faz-se mister ressaltar, que estes achados são válidos para os materiais utilizados, nas diversas condições aqui testadas. Portanto, verificar se estes mesmos princípios se aplicam a outros materiais e em diferentes condições das aqui empregadas, pode ser tema para futuras investigações.

Scanning electron micrograph (SEM) showing a material surface with a prominent crack. The crack runs diagonally across the center of the image. The surface is covered with small, irregular particles or inclusions. A scale bar is visible at the bottom right, indicating a length of 50 micrometers. Technical parameters are displayed at the bottom left: 20kV, X350 magnification, and a sample ID of 000055.

CONCLUSÕES

20kV X350

50µm 000055

7 - CONCLUSÕES

De acordo com os resultados obtidos, e, discutidos no capítulo anterior, com a presente pesquisa, foi possível chegar às seguintes conclusões:

- A fotoativação com luz halógena exibiu restaurações de resina composta com menores valores de fendas marginais, daí a sua escolha para a realização dos demais grupos desta pesquisa.
- A resina composta Filtek Z350 teve um melhor desempenho, apresentando menor formação de fendas marginais quando comparada com a resina composta Filtek Z250. Embora esta diferença não tenha sido mostrada estatisticamente.
- Não houve diferença estatística, também, entre os dois sistemas adesivos testados, mas, o Adper Scotchbond Multi - Purpose exibiu restaurações com menores valores de fendas marginais.
- A resina composta em temperatura ambiente gerou restaurações com menores valores de fendas marginais.
- Restaurações de resina composta realizadas em substrato dentinário submetido à dessensibilização, mostraram altos valores de fendas marginais em comparação ao substrato dentinário não dessensibilizado.
- A remoção do colágeno com hipoclorito de sódio a 10%, colaborou para um pior desempenho de restaurações com resina composta, onde foi verificado altos valores de fendas marginais.
- A fotoativação com variação da modalidade e intensidade de luz gerou restaurações com menores valores de fendas marginais, mas não apresentou diferença estatisticamente significativa quando comparadas com a fotoativação sem variação da modalidade e intensidade de luz.



A scanning electron microscope (SEM) micrograph showing a cross-section of a layered material. The top layer is relatively smooth and light-colored. Below it is a dark, irregular band. The bottom layer is highly porous, characterized by numerous small, rounded voids. The overall structure appears to be a composite or a layered material with a porous substrate.

REFERÊNCIAS

20kV X350

50µm 000055

REFERÊNCIAS

- ABO, T. et al. Short-and long-term in vitro study of the bonding of eight commercial adhesives to normal and deproteinized dentin. **Oper. Dent.**, v.64, n.4, p.237-43, 2006.
- AKSU, M.N. et al. Effect of preheating composite on microleakage in class II restorations. **J. Dent. Res.** v.83, 2004. Special issue A./ Abstr. No 0498/
- ALONSO.R.C.B. et al. Efeito do método de polimerização sobre a infiltração marginal em restaurações com compósitos odontológicos. **Pesq. Odonto Bras.**, v.14, p.55, 2000.Suplemento./Abstract n. I353/
- ALONSO, R.C., et al. Marginal adaptation of composite restorations photoactivated by LED, plasma arc and QTH light using low modulus resin liners. **J. Adhes Dent.**, v.8, n.4, pag. 223-8, Aug. 2006.
- AMARAL, C.M. et al. Influência da técnica de polimerização e de inserção de compósito na microinfiltração e microdureza. **Pesq. Odonto Bras.**, v.15, p.111, 2001.Suplemento./Abstract n. A323/
- AMARAL, C.M. et al. Microleakage and gaps formation of resin composite restorations polymerized with different techniques. **Am. J. Dent.**, v.17, n.3, pag. 156-60, Jun. 2004.
- ANDRZEJEWSKA, E. Photopolimerization kinetics of multifuncional monomers. **Prog Polym**, v.26, p. 605-65, 2001.
- ARANHA, A.C. et al. Microtensile bond strengths of composite to dentin treated with desensitizer. **J. Adhes Dent.**, v.8, n.2, p.85-90, 2006.
- ARMSTRONG, S.R. et al. Effect of hybrid layer on fracture toughness of adhesively bonded dentin resin composite join. **Dent. Mat.**, v.14, n.2, p.91-8, 1998.

- ASMUSSEN, E.; JORGENSEN, K.D. A microscopic investigation of the adaptation of some plastic filling materials to dental cavity walls. **Acta Odonto. Scand.**, v.30, p.3-21, 1972.
- ASMUSSEN, E. Clinical relevance of physical, chemical, and bonding properties of composite resins. **Oper. Dent.**, v.10, p.61-73, Spring 1985.
- ATTAR, N.; KORKMAZ, Y. Effect of two Light – emitting Diode (LED) and one Halogen Curing Light on the microleakage of class V Flowable Composite. **J. Contemp Dent Pract.**, v.8, n.2, p.324-30. 2007.
- BARBOSA DE SOUZA, F. et al. Bonding performance of different adhesive systems to deproteinized dentin: microtensile bond strenght and scanning electron microscopy. **J. Biomed Mater Res.**, v.75, n.1, p.158-67, 2005.
- BARREIROS, I.D. **Efeito do tempo de espera para o polimento e da intensidade da luz ativadora na adesão de resinas compostas.** São Paulo, 1998. 146p. Tese (Doutorado) – Faculdade de Odontologia de Bauru, Universidade de São Paulo.
- BARROS, G.K.P. et al. Avaliação da infiltração de restaurações com compósitos segundo técnica de inserção e fotoativação. **Pesq. Odonto Bras.**, v.15, p.44, 2001.Suplemento./Abstract n. I178/
- BLALOCK, J.S.; HOLMES, R.G.; RUEGGERBERG, F.A. Effect of temperature on unpolymerized composite resin film thickness. **J. Prosthet. Dent.**, v. 96, n.6, p.424-32. 2006.
- BOWEN,R.L. Properties of sílica-reinforced polymer for dental restorations. **J. Amer Dent Ass**, Chicago, v.66: p.57-64, 1963.
- BOWEN, R.L.; RAPSON, J.E.; DICKSON, G. Hardening shrinkage and hygroscopic expansion of composite resins. **J. Dent. Res.**, v.61,n.5, p.654-8, May 1982.

- CAMPREGHER, U.B. et al. Effect of second-generation Light-emitting Diode (LED) Light Curing Units. **J. Contemp Dent Pract.**, v. 8, n.2, p.035-42. Feb. 2007.
- CARVALHO , R.M. et al. A review of polymerization contraction: the influence of stress development versus stress relief. **Oper. Dent.**, v.21, n.1, p.17-24, Jan/Feb. 1996.
- CAVALCANTE, L.M., et al. Effect of light curing units on marginal adaptation and hardness of class II composite resin restorations. **J. Contemp Dent Pract.**, v.8, n.7, pag. 38-45, 2007.
- CHARTON, C.; COLON, P.; PLA, F. Shrinkage stress in light-cured composite resins: Influence of material and photoactivation mode. **Dent. Mat.**, v. 23, n.4, p.911-20. 2007.
- DARONCH, M. **Avaliação in vitro e in vivo da resina composta pré-aquecida em relação á cinética de polimerização.** São Paulo, 2005. 135p. Tese (Doutorado) Universidade de São Paulo.
- DAYRELL, A.C.; CANDIDO,S.M.; LOFFREDO,L.C.M. Avaliação da adaptação de resina composta posterior em cavidades classe II, variando-se as técnicas restauradoras. **Pesq. Odonto Bras.**, v.15, p.159, 2001.Suplemento./Abstract n. B234/
- DEE GEE., A.J; PALLAY, W.A.; DAVIDSON, C.L. Annealing as a mechanism of increasing wear resistance of composites. **Dent Mater.**, v.6, n.4, p.266-70. 1990.
- DOS SANTOS, P.H. et al. Effect of cyclic compressive loading on the bond strength of na adhesive system to dentin after collagen removal. **J. Adhes Dent.**, v.7, n.2, p.127-31, 2005.

DUARTE Jr, S.L.L. et al. Análise da microfenda marginal comparando-se polimerização com luz halógena e plasma. **Pesq. Odonto Bras.**, v.15, p.105, 2001.Suplemento./Abstract n. A275/

ERICKSON, R. Calset – second look. **Dental update.**,v.7, p.12-3, 2003.

ERNST, S.T. et al. Two-year clinical performance of a nanofiller us a fine-particle hybrid resin composite. **Clin Oral Investy**, v.10. n.2, p.119-25, Jun. 2006.

FEILZER, A.J. et al. Influence of light intensity on polymerization shrinkage and integrity of restoration-cavity interface. **Europ. J. Oral Sci.**, v.103, n.5, p.322-6, Oct. 1995.

FERREIRA, R.C. et al. Efeito da postergação do polimento no vedamento marginal de restaurações de resina composta compactável. **Pesq. Odonto Bras.**, v.15, p.159, 2001.Suplemento./Abstract n. B231/

FRANCO, E.B. et al. Avaliação da contração de polimerização de diferentes materiais restauradores. **Pesq. Odonto Bras.**, v.14, p.52, 2000.Suplemento./Abstract n. I324/

FRIEDMAN J. Heating assembly for preheating dental materials. US patent 6236020. 2001

FRIEDMAN, J. Thermally assisted polymerization of composite resins. **Contemp. esthetics and restorative practice.** v.7, n.2, p.46, 2003.

FU, B.; SHEN,Y.; WANG, H.; HANNIG, M. Sealing ability of dentin adhesives/dessnsitizer. **Oper Dent.**, v.32, n.5, p.496-503, 2007.

GALLITO, M.A. **Efeito do tempo de espera para a realização do acabamento e polimento de restaurações em resina composta.** Rio de Janeiro, 2002. 103p. Dissertação (Mestrado) – Faculdade de Odontologia, Universidade do Estado do Rio de Janeiro.

- GOMES TORRES, C.R.; DE ARAÚJO, M.A.; TORRES, A.C.; Effects of dentin collagen removal on microleakage of bonded restorations. **J. Adhes Dent.**, v.6, n.1, p.33-42. 2004.
- GORACCI, G.; MORI, G.; CASA DE' MARTINIS, L. Curing light intensity and marginal leakage of resin composite restorations. **Quintessence Int.**, v.27, n.5, p.355-62, May 1996.
- GORACCI, G.; CASA DE' MARTINIS, L.; MORI, G. Compositi e polimerizzazione lenta. **Dent. Cad.**, v.60, n.13, p.68-85, Set. 1992.
- GORACCI, G.; CASA DE' MARTINIS, L.; MORI, G. Valutazione della chiusura marginale dei compositi, polimerizzati con due diversi metodi. **Dent. Cad.**, v.61, n.7, p.50-63, 1993.
- HANSEN, E.K. Effect of cavity depth and application technique on marginal adaptation of resins in dentin cavities. **J. dent. Res.**, v.65, n.11, p.1319-21, Nov. 1986.
- HANSEN, E.K.; ASMUSSEN, E. Marginal adaptation of posterior resins: effects of dentin-bonding agent and hygroscopic expansion. **Dent Mat.**, v.5, n.2, p.122-6, Mar. 1989.
- HOLMER, R.G., BLALOCK, J. S.; RUEGGEBERG, F. A. Composite film thickness at various temperatures. **J. Dent. Res.** 2004:83 (Special Issue A): Abstr. N°3265
- HUANG, C. et al. The influence of hygroscopic expansion of resin-based restorative materials on artificial gap reduction. **J. Adhes Dent.**, v. 4, n. 1, p. 61-71, 2002.
- INAI, N. et al. Adhesion between collagen depleted dentin and dentin adhesives. **Am. J. Dent.**, v.11, n.3, p.123-7, 1998.

- IRIE, M.; TJANDRAWINATA, R.; SUZUKI, K. Effect of delayed polishing periods on interfacial gap formation of Class V restorations. **Oper. Dent.**, v. 28, n. 5, p 552-9, Sep.-Oct. 2003.
- IRIE, M.; SUZUKI, K.; WATTS, D.C. Immediate performance of self-etching versus system adhesives, with multiple light-activated restorations. **Dent. Mater.**, v. 20, n.9, pag 873-80. Nov. 2004.
- KANCA III, J. Class I marginal damage consequent to following manufactures' instructions . **J. dent. Res.**, v.78, p.114, 1999. Special Issue. /Abstract n. 67/
- KAPRIELIAN, N. et al. Effect of type of polymerization no different properties os dental composites. **Biomed Mater Eng.**, v.14, n. 6, pag. 483-93, 2005.
- LISSE, M.T. et al. Efeito de técnicas de fotoativação na infiltração marginal. **Pesq. Odonto Bras.**, v.15, p.44, 2001.Suplemento./Abstract n. 1176/
- LITTLEJOHN, L. et al. Curing efficiency of a direct composite at different temperatures. **J. Dent. Res.**, 2003;82 (Spess Iss A): Abstr. No. 0994.
- LOGUERCIO,A.D.; BALLESTER,R.Y. Contração de polimerização: efeito da técnica de inserção da resina composta e do fator C. **Pesq. Odonto Bras.**, v.15, p.100, 2001.Suplemento./Abstract n. A237/
- LOGUERCIO A.D. et al. Durability of enamel bonding using two step self etch systems on ground and unground enamel. **Oper Dent.**, v.33, n.1, p.79-88, Jan-Feb, 2008.
- LOVELL, L.G., NEWMAN, S.M., BOWMAN, C.N. The effects of light intensity, temperature, and cronomer composition on the polymerization behavior of dimetacrylate dental resins. **J. Dent Res.**, v. 78, n.8, p.1469-76, 1999.
- MAIOR, J.R. et al. The importance of dentin collagen fibrils on the marginal sealing of adhesive restorations. **Oper Dent.**, v.32, n.3, p.261-5, 2007.

- MASSIMANO, A.; MORI, G.; GORACCI, G. Effects of curing light intensity on microleakage of class V composite restorations. **J. dent. Res.**, v.77, n.5, p.1227, May 1998. /Abstract n.162/
- MILLS, R.W. et al. High power light emitting diode (LED) arrays versus halogen light polymerization of oral biomaterials: Barcol hardness, compressive strength and radiometric properties. **Biomaterials**, v. 23, n.5, p. 2955-2963, 2002.
- MIRANDA .M.S. et al. Avaliação da microinfiltração marginal em um sistema restaurador. **Pesq. Odonto Bras.**, v.14, p.24, 2000.Suplemento./Abstract n. 1099/
- MUSANJE, L.; FERRACANE, J.L.;FERACANE, L.L. Effects of resin formulation and nanofiller surface treatment on in vitro wear of experimental hybrid resin composite. **J Biomed Mater Res B Appl Biomater.**, v.77, n.1, p.120-5, Apr. 2006.
- NAKABAYASHI, N.; PASHLEY, D.H. Hibridização dos tecidos dentais duros. 1 ed., São Paulo: Quintessence editora, 2000. 129p.
- OBICI, A.C. et al. Efeito do método de fotoativação sobre a contração de polimerização de compósitos restauradores. **Pesq. Odonto Bras.**, v.15, p.158, 2001.Suplemento./Abstract n. B225/
- OBICI, A C. et al. Effect of the photo-activation method on polymerization shrinkage of restorative composites. **Oper. Dent.**, v. 27, n.2, p. 192-8. Mar. 2002.
- PEUTZFELDT, A.; ASMUSSEN, E. Determinants of in vitro gap formation of resin composite. **J. Dent.**, v. 32, n. 2, p. 109-15. Feb, 2004.
- PHILLIPS, R.W. **Materiais Dentários, Anusavice**. Trad. Por Alessandro Louguercio e cols., 11 ed. Rio de Janeiro: Elsevier, Tradução de: Phillips Science of Dental Materials. 2005, 572p.

- POWERS, J. M. et al. Fracture resistance and gap formation of MOD restorations: influence of restorative technique, bevel preparation and water storage. **Oper Dent.**, v.33, n.1, p.37-43, Jan.-Feb. 2008.
- PRASANNA, N. et al. Degree of conversion and residual stress of preheated and room-temperature composites. **Indian J. Dent. Res.**, v.18, n.4, p.173-6, 2007.
- PRATI, C. et al. Marginal morphology of class V composite restorations. **Amer. J. Dent.**, v.10, n.5, p.231-6, Oct. 1997.
- RAHIOTS, C.; TZOUTZAS, J.; KAKABOURA, A. In vitro marginal adaptation of high-viscosity resin composite restorations bonded to dentin cavities. **J. Adhes Dent.**, v.6, n.1, p.49-53. 2004.
- RAHIOTS, C. et al. Curing efficiency of various types of light-curing units. **Eur. J. Oral Sci.**, v. 112, n. 1, p. 89-94. Feb. 2004.
- RITTER, A.V. et al. Effect of light-curing method on marginal adaptation, microleakage and microhardness of composite restorations. **J Biomed Mater Res B Appl Biomater.**, v.78, n.2, p.302-11, Aug. 2006.
- SANTOS, M.J.M.C., NAGEM FILHO, H., SILVA E SOUZA Jr., M.H. Contração volumétrica de resinas compostas fotoativadas por meio de dois diferentes métodos. **Pesq. Odonto Bras.**, v.15, p.171, 2001.Suplemento./Abstract n. B331/
- SAROGLU, I.; ARAS, S.; OZTAS, D. Effect of deproteinization on composite bond strength in hypocalcified amelogenesis imperfecta. **Oral Dis.**, v.12, n.3, p.305-8, 2006.
- SHINOHARA, M.S. et al. The effect of sodium hypochloride on microleakage of composite resin restorations using three adhesives systems. **J. Adhes Dent.**, v.6, n.2, p.123-7. 2004.

- TAY, F.R. et al. Integrating oxalate desensitizers with total-etch two step adhesive. **J. Dent. Res.**, v.82, n.9, p.703-7, 2003.
- TOLEDANO, M. et al. Increases in dentin bond strength if doubling application time of an acetone containing one-step adhesive. **Oper Dent.**, v.32, n.2, p.133-7, 2007.
- TOLEDANO, M. et al. Influence of NaOCl deproteinization on shear bond strength in function of dentin depth. **Am. J. Dent.**, v.15, n.4, p.252-5, 2002.
- TOLUNOGLU, O.; ULKER, A.E. Gap formation between different cavity walls and resin composite systems on primary and permanent teeth. **J. Comtemp. Dent. Pract.**, v.8, n.2, pag.60-9, 2007.
- TRUJILLO, M.; STANSBURY, J. W. Thermal effects on composite photopolymerization monitored by real-time nir. **J. Dent. Res.** 2003;82 (Spec Iss A): Abstr. No 0819
- TRUSHKOWSKY, R.D.; BURGESS, G.O. Class two composite resin restorations leakage using three insertion methods. **J. Dent. Res.** 2004;83 (Spec Iss A): Abstr. No 0655
- TURKUN, M.; TURKUN, L.S.; KALENDER, A. Effect os cavity disinfectants on the sealing ability of nonrinsing dentin-bonding resins. **Quintessence Int.**, v.35, n.6, p. 469-76. Jun. 2004.
- ULUSU, T.; ÖZTAS, N.; TULUNOGLU, Ö. Comparison of the effect of insertion techniques of a resin composite on dentinal adaptation of two visible light-cured bases: direct evaluation versus a replica technique. **Quintessence Int.**, v.27, n.1, p.63-8, Jan. 1996.
- UNTERBRINK, G. L.; MUESSNER,R. Influence of light intensity on two restorative systems. **J. Dent.**, v.23, n.3, p.183-9, May 1993.
- VAZ, E. **Influência de dois métodos de fotoativação na adaptação marginal e na dureza de resinas compostas. Avaliação de método de réplicas para**

microscopia óptica. São Paulo, 1999. 148p. Tese (Doutorado) – Faculdade de Odontologia de Bauru, Universidade de São Paulo.

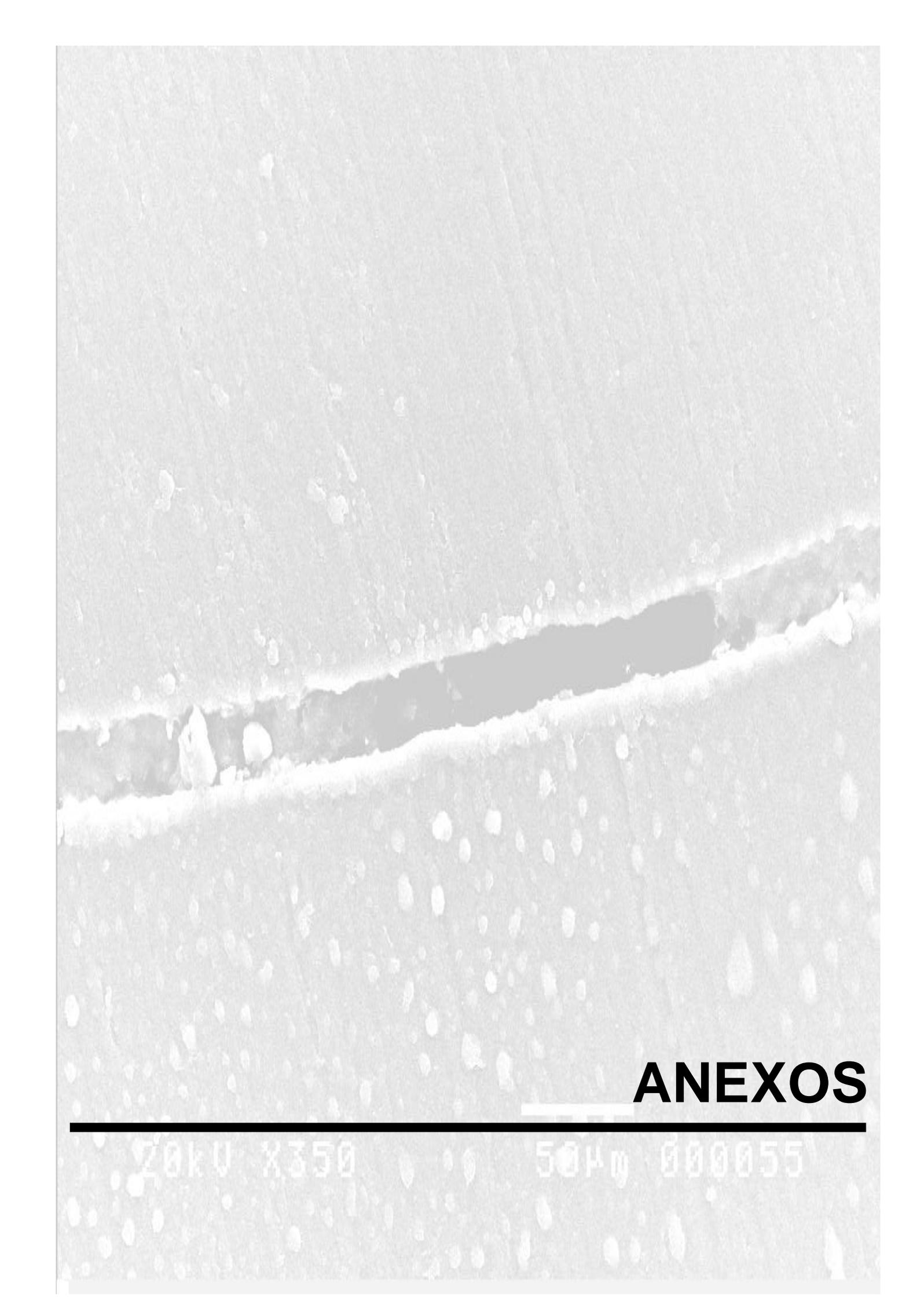
VERSILUIS, A.; TANTBIROJN, D.; DOUGLAS, D.H. Do dental composites always shrink toward the light? **J. dent. Res.**, v.77, n.6, p.1435-45, June 1998.

WAGNER, W.C. et al. Effect of preheating on hardness of two resin composite materials. **J. Dent. Res.** 2004;83 (Spec Iss A): Abstr. No 3271

WANG, L.K.; SHI, L.S.; ZHU, H.S. An in vitro investigation of wear resistance and hardness of three kinds of new composite resins. **Hua Xi Kou Quiang Yi Xue Za Zhi**, v.26, n.1, p.15-8. 2008.

YOSHIKAWA,T.; BURROW, M.F.; TAGAMI,J. A light curing method for improving marginal sealing and cavity wall adaptation of resin composite restorations. **Dent Mater.**, v.17, n.4, p. 359-66, Jul. 2001.

YUI, C.K. et al. Incompatibility of oxalate desensitizers with acidic fluoride containing total etch adhesives. **J. Dent. Res.**, v.84, n.8, p.730-5, 2005.

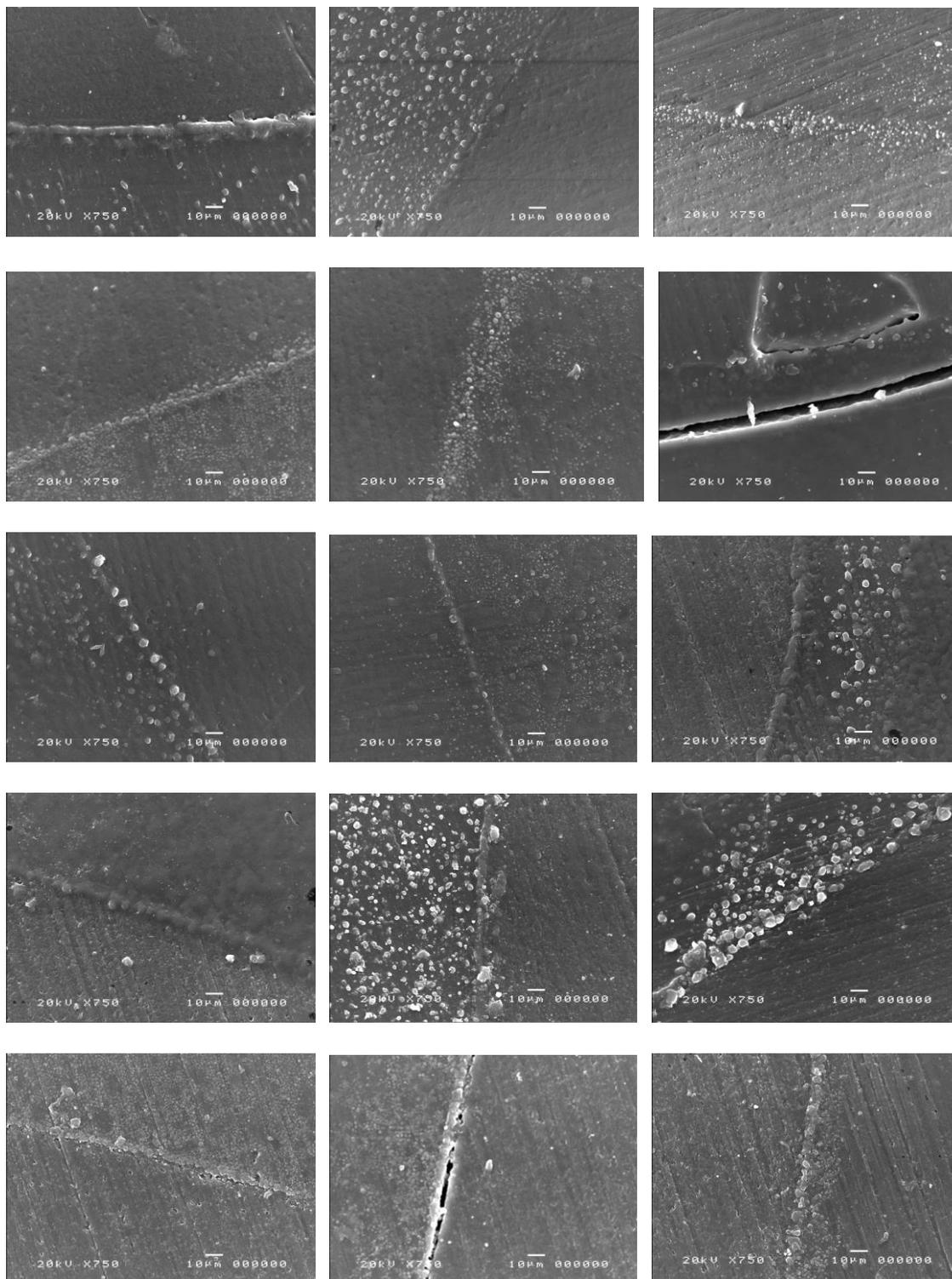


ANEXOS

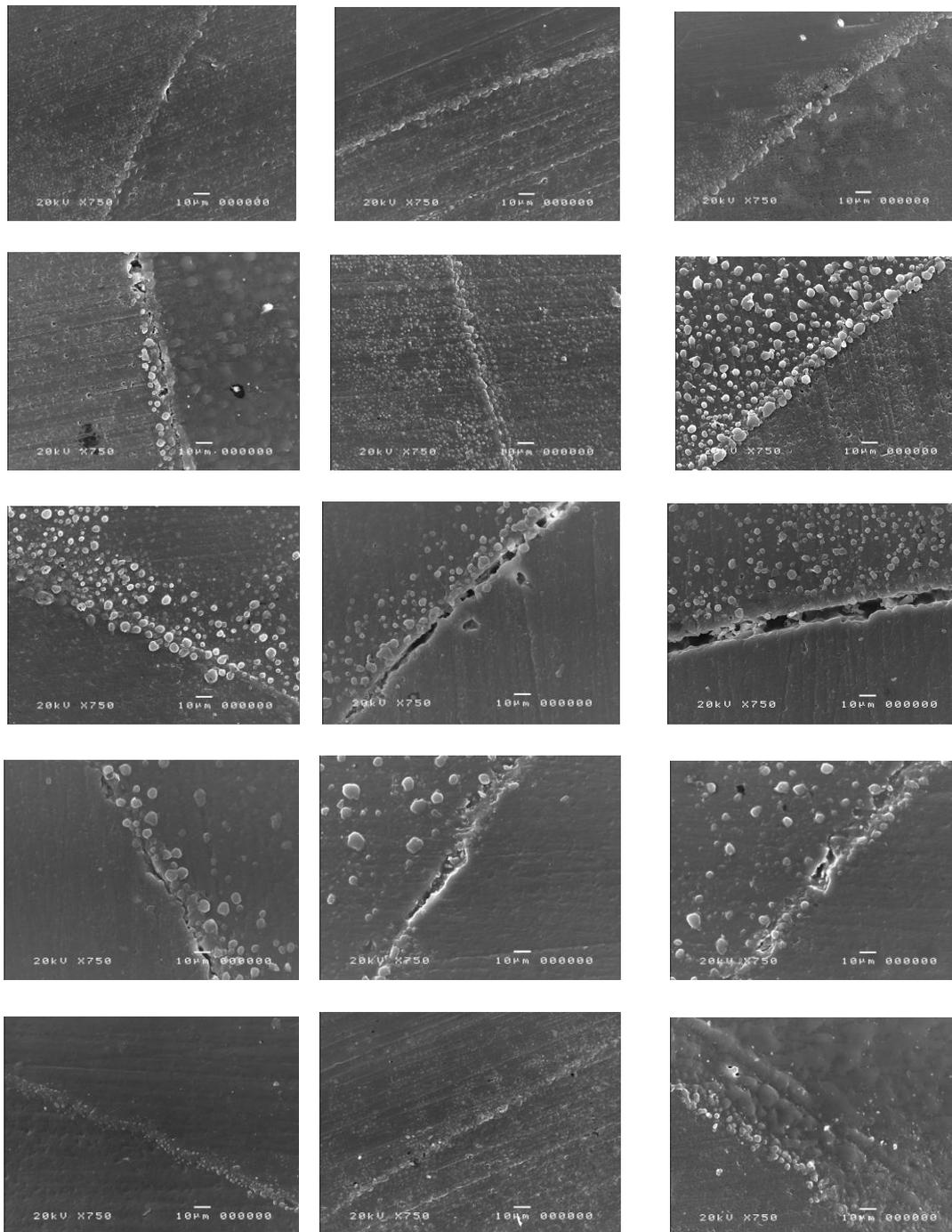
20kV X350

50µm 000055

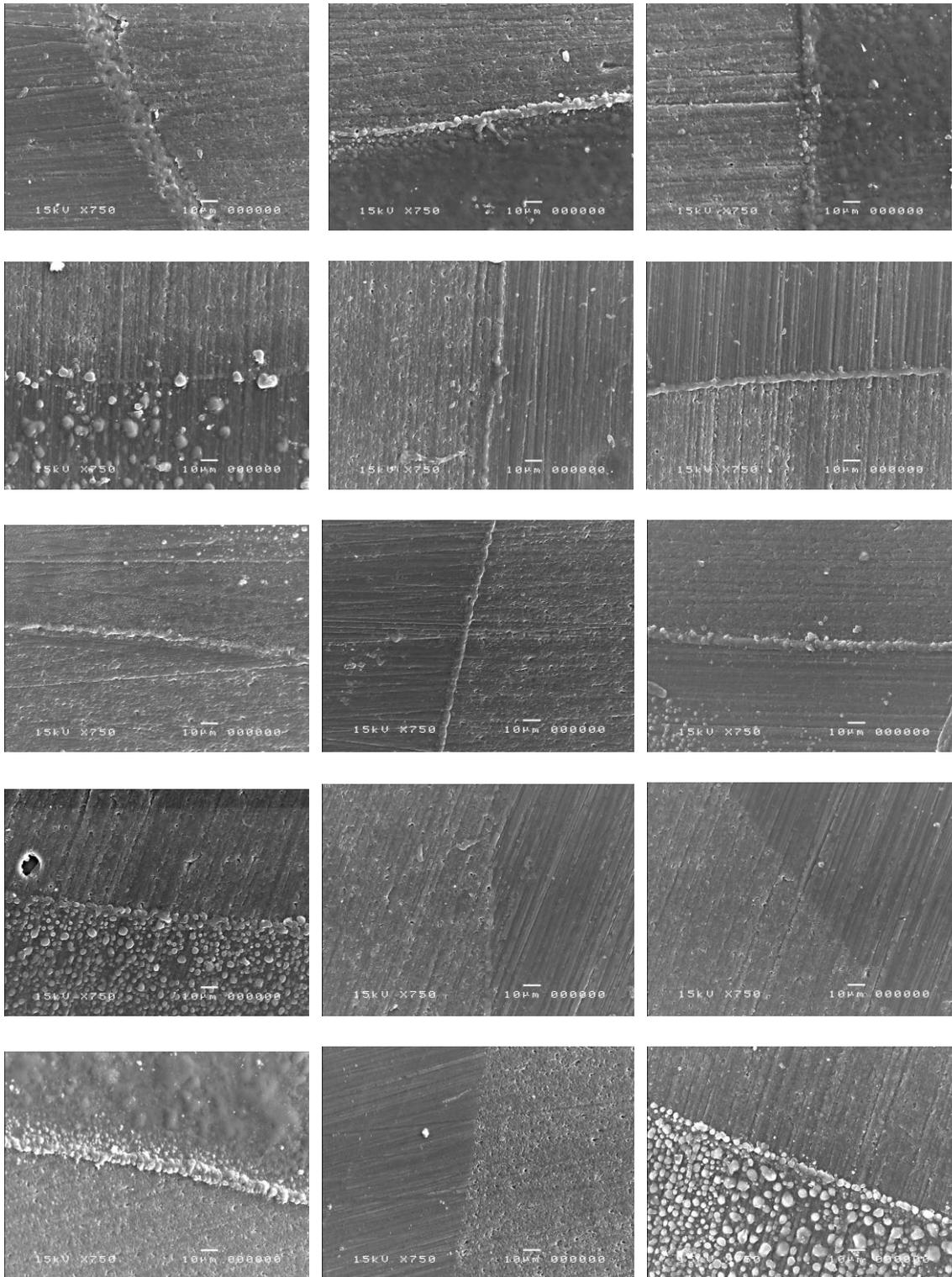
Anexo A: Microscopia Eletrônica de Varredura de algumas amostras referentes ao grupo I, citado no capítulo 4



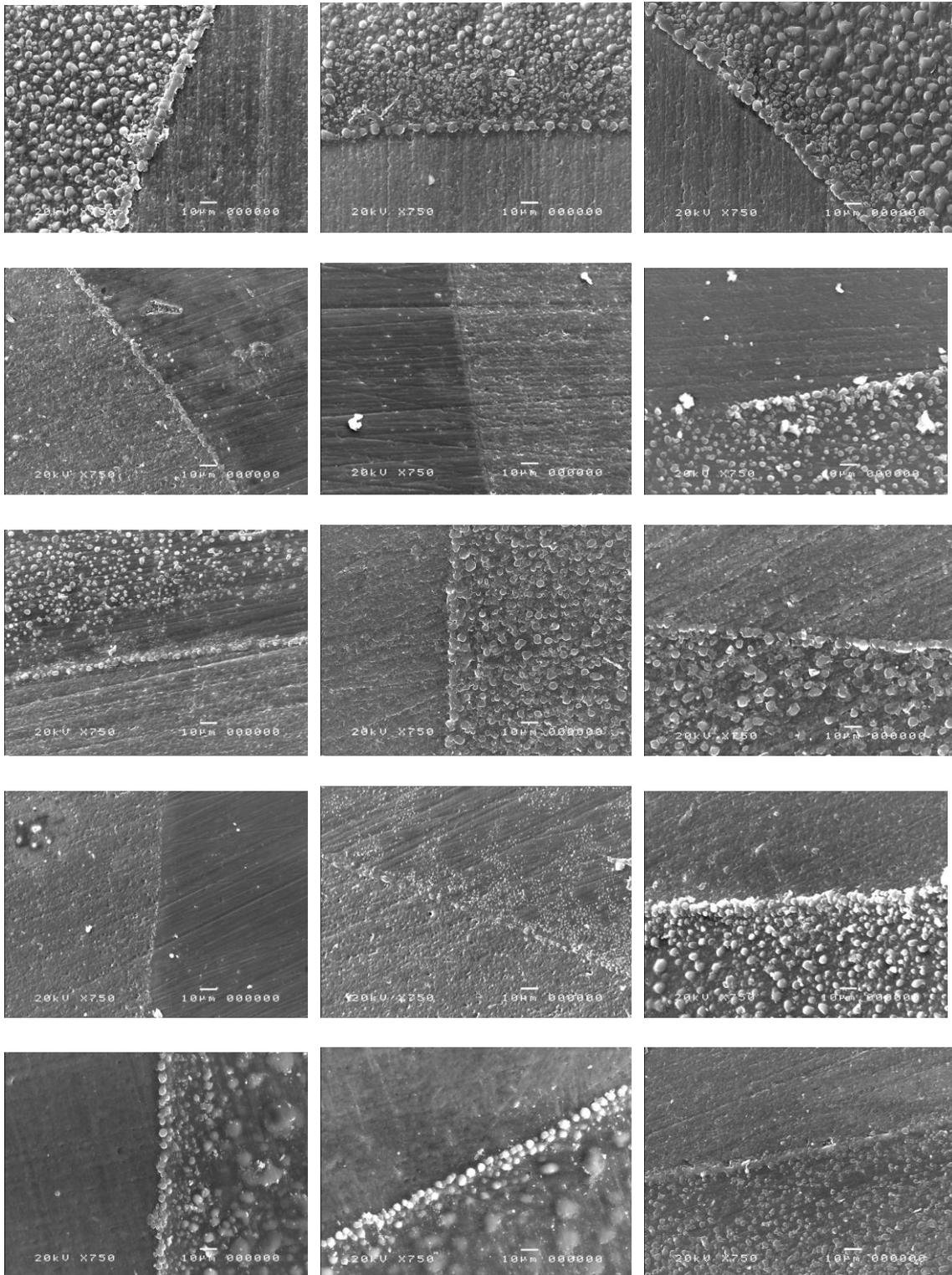
Anexo B: Microscopia Eletrônica de Varredura de algumas amostras referentes ao grupo II, citado no capítulo 4



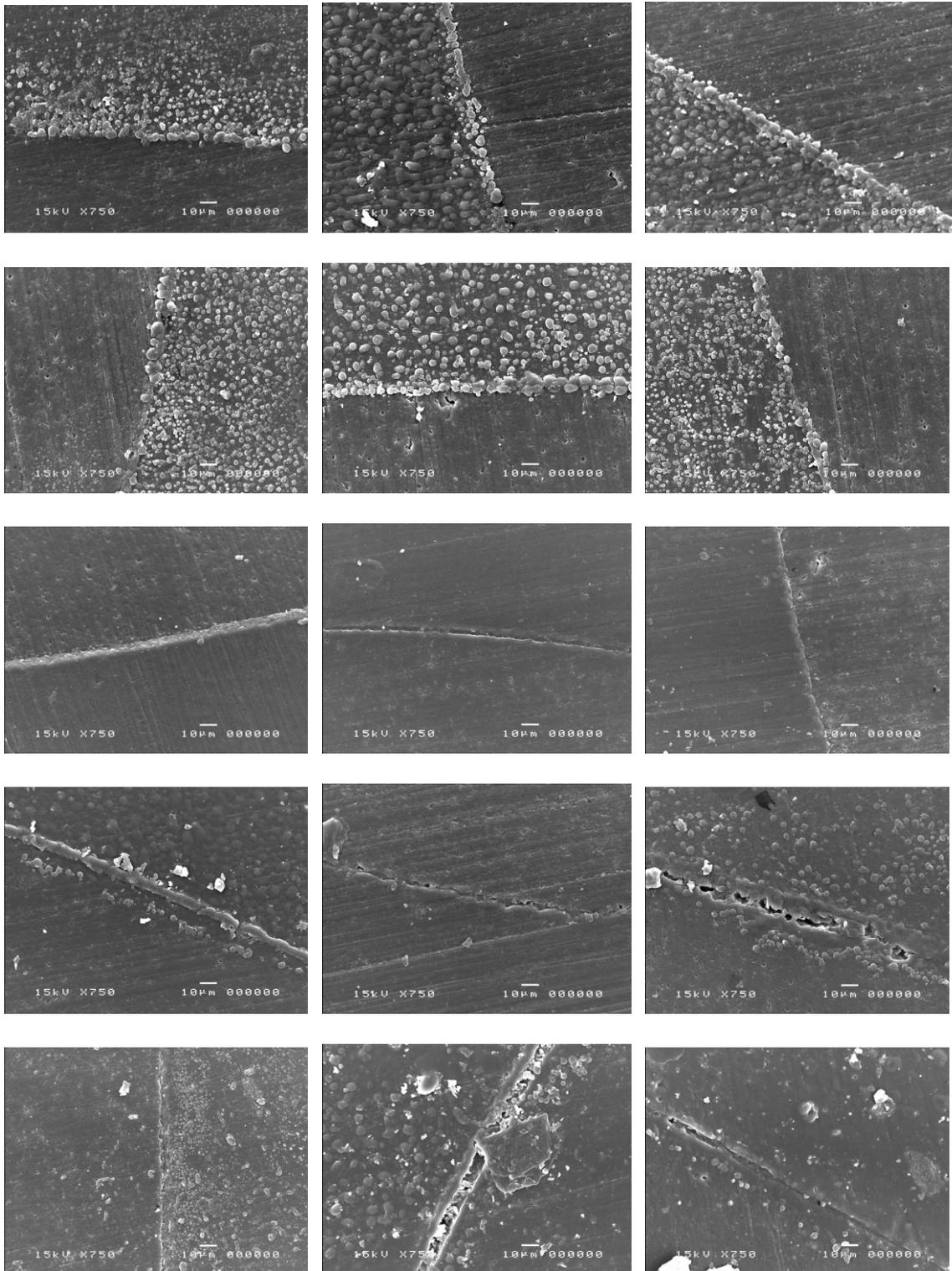
Anexo C: Microscopia Eletrônica de Varredura de algumas amostras referentes ao grupo III, citado no capítulo 4



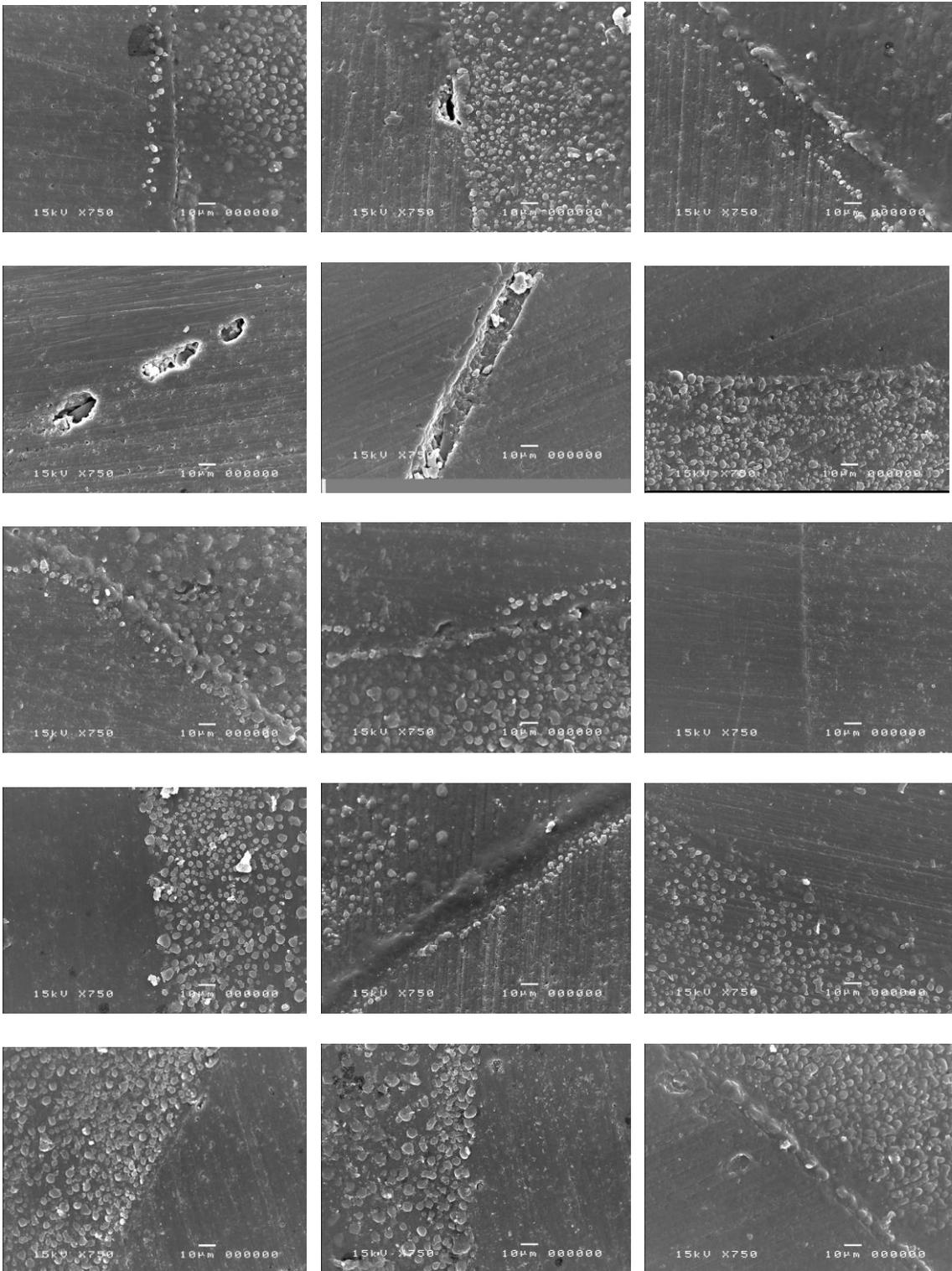
Anexo D: Microscopia Eletrônica de Varredura de algumas amostras referentes ao grupo IV, citado no capítulo 4



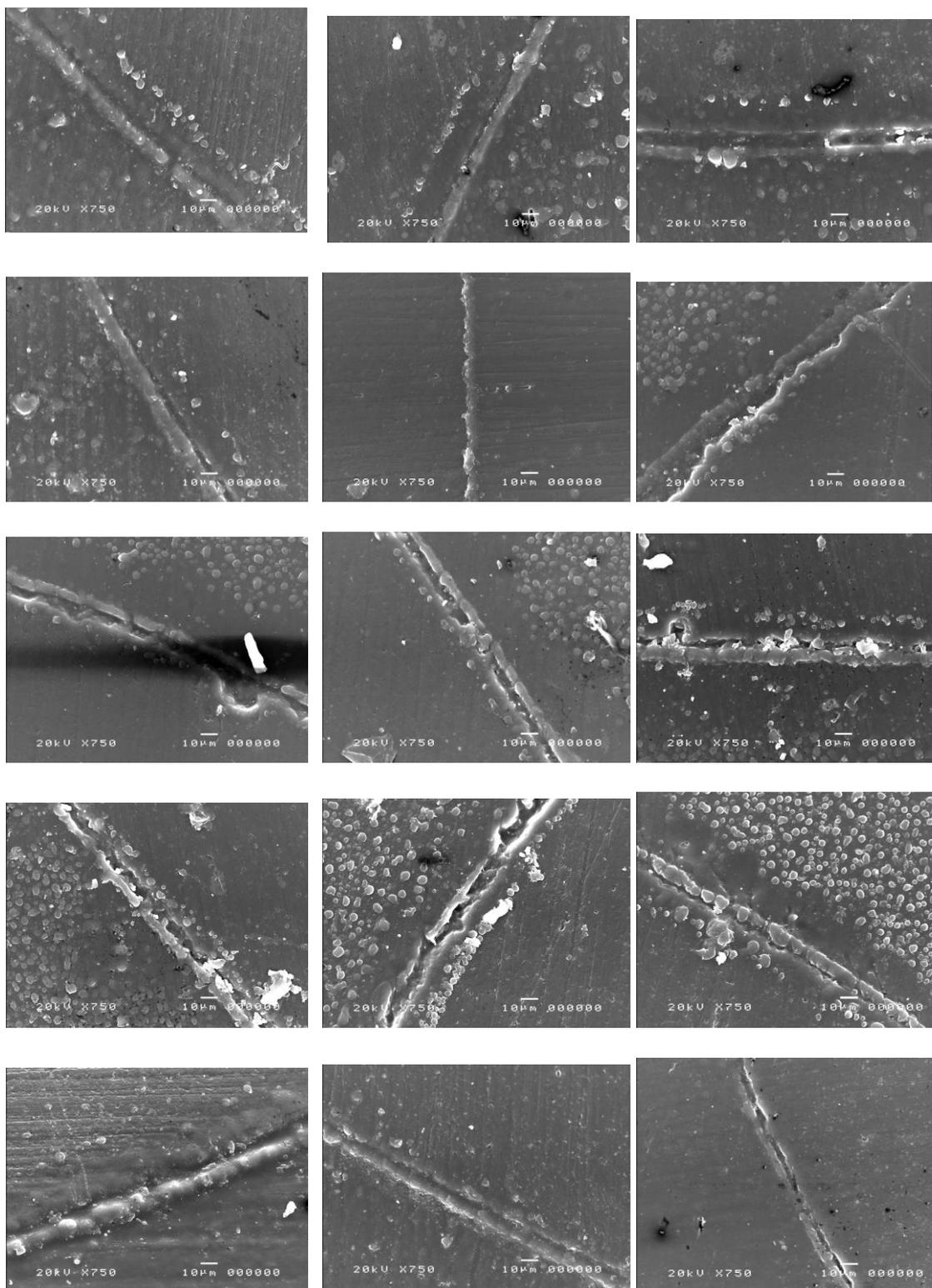
Anexo E: Microscopia Eletrônica de Varredura de algumas amostras referentes ao grupo V, citado no capítulo 4



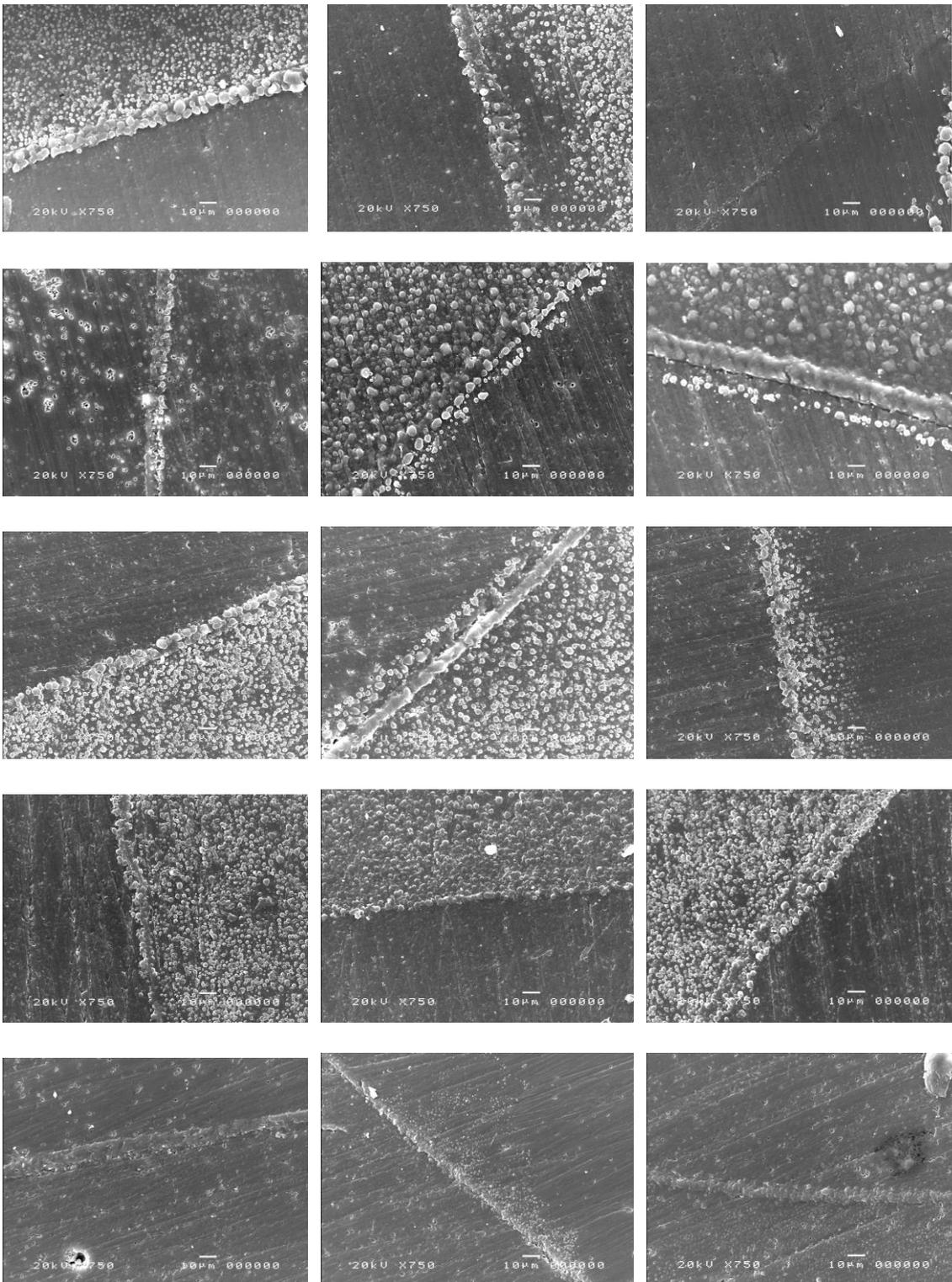
Anexo F: Microscopia Eletrônica de Varredura de algumas amostras referentes ao grupo VI, citado no capítulo 4



Anexo G: Microscopia Eletrônica de Varredura de algumas amostras referentes ao grupo VII, citado no capítulo 4



Anexo H: Microscopia Eletrônica de Varredura de algumas amostras referentes ao grupo VIII, citado no capítulo 4



Livros Grátis

(<http://www.livrosgratis.com.br>)

Milhares de Livros para Download:

[Baixar livros de Administração](#)

[Baixar livros de Agronomia](#)

[Baixar livros de Arquitetura](#)

[Baixar livros de Artes](#)

[Baixar livros de Astronomia](#)

[Baixar livros de Biologia Geral](#)

[Baixar livros de Ciência da Computação](#)

[Baixar livros de Ciência da Informação](#)

[Baixar livros de Ciência Política](#)

[Baixar livros de Ciências da Saúde](#)

[Baixar livros de Comunicação](#)

[Baixar livros do Conselho Nacional de Educação - CNE](#)

[Baixar livros de Defesa civil](#)

[Baixar livros de Direito](#)

[Baixar livros de Direitos humanos](#)

[Baixar livros de Economia](#)

[Baixar livros de Economia Doméstica](#)

[Baixar livros de Educação](#)

[Baixar livros de Educação - Trânsito](#)

[Baixar livros de Educação Física](#)

[Baixar livros de Engenharia Aeroespacial](#)

[Baixar livros de Farmácia](#)

[Baixar livros de Filosofia](#)

[Baixar livros de Física](#)

[Baixar livros de Geociências](#)

[Baixar livros de Geografia](#)

[Baixar livros de História](#)

[Baixar livros de Línguas](#)

[Baixar livros de Literatura](#)
[Baixar livros de Literatura de Cordel](#)
[Baixar livros de Literatura Infantil](#)
[Baixar livros de Matemática](#)
[Baixar livros de Medicina](#)
[Baixar livros de Medicina Veterinária](#)
[Baixar livros de Meio Ambiente](#)
[Baixar livros de Meteorologia](#)
[Baixar Monografias e TCC](#)
[Baixar livros Multidisciplinar](#)
[Baixar livros de Música](#)
[Baixar livros de Psicologia](#)
[Baixar livros de Química](#)
[Baixar livros de Saúde Coletiva](#)
[Baixar livros de Serviço Social](#)
[Baixar livros de Sociologia](#)
[Baixar livros de Teologia](#)
[Baixar livros de Trabalho](#)
[Baixar livros de Turismo](#)