



**UNIVERSIDADE ESTADUAL DA PARAÍBA
CENTRO DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS E DA SAÚDE
DEPARTAMENTO DE ODONTOLOGIA
CURSO DE GRADUAÇÃO EM ODONTOLOGIA**

**INFLUÊNCIA DE DIFERENTES MÉTODOS DE MANIPULAÇÃO
UTILIZANDO UM COMPÓSITO RESTAURADOR**

JOSÉ RAFAEL MISSIAS JERÔNIMO

**CAMPINA GRANDE – PB
2014**

JOSÉ RAFAEL MISSIAS JERÔNIMO

**INFLUÊNCIA DE DIFERENTES MÉTODOS DE MANIPULAÇÃO
UTILIZANDO UM COMPÓSITO RESTAURADOR**

Monografia apresentada ao Curso de Graduação em Odontologia, da Universidade Estadual da Paraíba em cumprimento às exigências para conclusão.

**CAMPINA GRANDE – PB
2014**

J55i Jerônimo, José Rafael Missias.
Influência de diferentes métodos de manipulação utilizando um compósito restaurador [manuscrito] / José Rafael Missias Jerônimo. – 2014.
48 p. : il. color.

Digitado.
Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Odontologia) – Universidade Estadual da Paraíba, Centro de Ciências Biológicas e da Saúde, 2014.
“Orientação: Profa. Ma. Olimpia Crispim da Silveira, Departamento de Odontologia”.

1. Materiais dentários. 2. Resinas compostas. 3. Técnicas de manipulação. I. Título.

21. ed. CDD 617.695

JOSÉ RAFAEL MISSIAS JERÔNIMO

**INFLUÊNCIA DA MANIPULAÇÃO NA AVALIAÇÃO DA
MICRODUREZA VICKERS DE RESINAS COMPOSTAS
FOTOPOLIMERIZADAS. *ESTUDO IN VITRO.***

Monografia apresentada ao Curso de
Graduação em Odontologia, da
Universidade Estadual da Paraíba em
cumprimento às exigências para
conclusão.

Monografia aprovada em 08/10/2014

Olimpia Crispim da Silveira

Prof.^a. Mestre Olimpia Crispim da Silveira

Orientadora – UEPB

Darlene Cristina Ramos Eloy Dantas

Prof.^a Dr.^a Darlene Cristina Ramos Eloy Dantas

Examinadora – UEPB

Waldénia Pereira Freire

Prof.^a. Dr.^a. Waldénia Pereira Freire

Examinadora – UEPB

CAMPINA GRANDE – PB
2014

DEDICATÓRIA

A minha mãe, Maria Aldenoura, que se dedicou de corpo e alma à minha educação e aprendizado.

A minha namorada, Crislane Louíse, companheira e amiga que me incentivava e estava sempre do meu lado nas horas de dificuldade.

AGRADECIMENTOS

A toda a minha família, em especial a minha mãe Maria Aldenoura, meu irmão Ruan, minha tia Nancy, meu tio Zé e minhas primas Nelli e Cielli, que sempre me apoiaram em todos os momentos difíceis da minha vida.

À minha orientadora Prof^a. Mestre Olimpia Crispim da Silveira que se não fosse por ela esta pesquisa não aconteceria.

Às professoras Darlene Cristina Ramos Eloy Dantas e Waldênia Pereira Freire que, mesmo em um curto período, me ajudaram a finalizar este trabalho com seus conselhos e sabedoria.

Ao professor João, coordenador do laboratório de Engenharia Mecânica, que disponibilizou o laboratório para que eu pudesse realizar a minha pesquisa.

Ao aluno de Pós-Graduação em Engenharia Mecânica George, que disponibilizou um pedaço do seu tempo para me ajudar na pesquisa.

Aos alunos do curso de Odontologia da UEPB Joalison, Roberta e Kamila que me acompanharam e me auxiliaram desde o início da pesquisa até o término da mesma.

Ao protético Christopher que sempre me incentivava a alcançar meus objetivos, além de me orientar e ajudar nas atividades laboratoriais.

Aos meus amigos de infância Adriel Nascimento, David Luiz e Rogério Freire, que sempre me deram força e apoio durante este percurso da minha vida.

“Existe uma coisa que uma longa existência me ensinou: toda a nossa ciência, comparada à realidade, é primitiva e inocente; e, portanto, é o que temos de mais valioso”.

Albert Einstein

RESUMO

O objetivo deste estudo foi avaliar a influência das diferentes técnicas de manipulação da resina composta fotopolimerizável, Filtek Z350 XT através do ensaio de microdureza. Foram confeccionados vinte corpos de provas em uma matriz teflon medindo 5x3x4 mm (ISO 6507). Os espécimes foram divididos em quatro grupos, cada grupo contendo cinco corpos de prova, onde dois de cada grupo foram submetidos ao teste de microdureza. A análise de microdureza Vickers foi procedida (50g por 15s), realizando-se quatro leituras aleatórias na superfície de cada espécime, totalizando oito penetrações por grupo. Os espécimes foram divididos em quatro grupos de acordo com o tipo de técnica de manipulação utilizada. Os grupos foram divididos em: Grupo I – manipulação e homogeneização da resina composta pela técnica digital sobre luvas de látex e inserção do composto polimérico utilizando espátula sem a desinfecção com álcool; Grupo II – homogeneização e manipulação da resina composta pela técnica digital sobre luvas de látex limpas com álcool 70% e inserção do composto polimérico utilizando espátula desinfetada com álcool a 70 %; Grupo III – manipulação da resina composta em placa de vidro desinfetada com álcool a 70% e inserção do composto polimérico com espátula também desinfetada com álcool e Grupo IV (grupo controle) – homogeneização e manipulação da resina composta em placa de vidro não desinfetada e inserção do composto polimérico com espátula sem a desinfecção com álcool a 70%. Os resultados evidenciaram que o tipo de manipulação realizada nos grupos I e IV diminuiu significativamente a microdureza superficial, no entanto, os grupos II e III, cujos espécimes foram manipulados com a utilização do álcool a 70% na desinfecção dos instrumentais, apresentaram os melhores valores médios de microdureza em relação aos demais grupo. Pode-se concluir com esse trabalho que a técnica de manipulação utilizando o álcool como substância desinfetante promoveu um aumento significativo na microdureza do compósito polimérico em estudo.

PALAVRAS – CHAVE: Resinas compostas, técnicas de manipulação, microdureza.

ABSTRACT

The objective of this study was to evaluate the influence of the different techniques of manipulation of light-cured composite resin, Filtek Z350 XT through microhardness test. Were made twenty bodies of evidence in a teflon matrix measuring 5x3x4 mm (ISO 6507). The specimens were divided into four groups, each group containing five bodies of evidence, where two of each group were submitted to microhardness testing. The analysis of Vickers microhardness was canceled (50 g per 15s), performing four random reads on the surface of each specimen, totaling eight penetrations per group. The specimens were divided into four groups according to the type of used handling technique. The groups were divided into: Group I – handling and homogenization of composite resin by digital technique on latex gloves and insertion of polymeric compound using spatula without disinfection with alcohol; Group II – homogenization and composite resin handling by digital technique on clean latex gloves with 70% alcohol and polymeric compound insertion using spatula disinfected with 70% alcohol; Group III – manipulation of resin composite in glass plate disinfected with 70% alcohol and polymeric compound insert with spatula also disinfected with alcohol and Group IV (control group)- homogenization and manipulation of resin composite in glass plate not disinfected and insertion of polymeric compound with spatula without disinfection with alcohol at 70%. The results showed that the type of manipulation in the groups I and IV decreased significantly the surface microhardness, however, groups II and III, whose specimens have been handled with the use of alcohol at 70% in disinfection of instruments, presented the best in microhardness mean values compared to other group. It can be concluded with this job that the technique of manipulation using the alcohol as disinfectant substance promoted a significant increase on microhardness of polymeric composite under study.

KEY – WORDS: Composite resins, handling techniques, microhardness.

LISTA DE TABELAS

Tabela 1: variáveis.....	29
Tabela 2: Características dos materiais utilizados.....	30
Tabela 3: Médias e desvio padrão do teste de microdureza das resinas testadas de acordo com os diferentes métodos de manipulação: Grupo I – homogeneização da resina com luvas e espátula sem álcool; Grupo II – homogeneização da resina com luvas e espátula com álcool; Grupo III – homogeneização da resina com placa de vidro e espátula com álcool e Grupo IV (grupo controle) – homogeneização da resina com placa de vidro e espátula sem álcool.....	39

LISTA DE GRÁFICOS E FIGURAS

Figura 1: Filtek Z350 XT.....	30
Figura 2: Matriz bipartida.....	31
Figura 3: Confeção dos espécimes do grupo I.....	32
Figura 4: Inserção do espécime na matriz bipartida.....	32
Figura 5: Desinfecção da luva com álcool 70%	33
Figura 6: Desinfecção da espátula de inserção com álcool 70%.....	33
Figura 7: Manipulação do incremento de resina em placa de vidro.....	34
Figura 8: Manipulação do incremento de resina em placa de vidro.....	35
Figura 9: Posicionamento dos espécimes e dos anéis de PVC para receberem a resina duralay.....	36
Figura 10: Embutimento dos espécimes em resina duralay.....	36
Figura 11: Remoção do excesso de resina duralay com lixa d'água.....	37
Figura 12: Polimento.....	37
Figura 13: Microdurômetro.....	38
Gráfico 1: Microdureza média da resina Filtek Z350.....	39

LISTA DE SIGLAS

ANOVA	Analysis of variance, análise de variância
BHT	Butilato de hidroxitolueno
Bis-EMA	Bisfenol dimetacrilato etoxilado
Bis-GMA	Bisfenol glicidil metacrilato
C	Fator de correção relacionado ao formato do penetrador
d	Média aritmética das diagonais
EGDMA	Etileno glicol dimetacrilato
F	Força aplicada em kgf
kgf	Quilograma-força
L	Comprimento da impressão em mm
LaMMEA	Laboratório Multidisciplinar de Materiais e Estruturas Ativas
MEV	Microscopia eletrônica de varredura
mm	milímetro
TEGDMA	Trietilenoglicol dimetacrilato
UDMA	Uretano dimetacrilato
UEPB	Universidade Estadual da Paraíba
UFCG	Universidade Federal da Paraíba
μm	Micrômetro

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	13
2 REVISÃO DA LITERATURA	15
2.1 Resinas Compostas.....	15
2.2 Composição das Resinas Compostas.....	15
2.3 Classificação das Resinas Compostas.....	17
2.4 Técnicas de Manipulação das Resinas Composta.....	19
2.5 Microdureza.....	21
3 OBJETIVOS	28
3.1 Geral.....	28
3.2 Específicos.....	28
4 METODOLOGIA	29
4.1 Localização do estudo.....	29
4.2 Tipo de estudo.....	29
4.3 Materiais.....	30
4.4 Confeção dos espécimes.....	30
4.5 Distribuição dos grupos.....	31
4.6 Fotopolimerização da resina composta e embutimento das amostras (corpos de prova).....	34
4.7 Avaliação da microdureza.....	37
5 RESULTADOS	39
6 DISCUSSÃO	40
7 CONCLUSÃO	42
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	43
APÊNDICES	

1 INTRODUÇÃO

Nas últimas décadas, a Odontologia vem se preocupando muito com a área estética, desenvolvendo pesquisas a fim de obter um material restaurador que apresente propriedades biológicas, físicas e ópticas semelhantes aos de um elemento dentário. Foi a partir dessa concepção que culminou no desenvolvimento das resinas compostas (REIS; LOGUERCIO, 2007).

As resinas compostas apresentam como componentes estruturais básicos uma matriz orgânica, partículas de enchimento com carga inorgânica, silano (agente de união), iniciadores/aceleradores da polimerização e um agente pigmentante (CHAN *et al*, 2010). Suas propriedades mecânicas estão relacionadas com a composição da matriz polimérica e do agente de união, tamanho e número de partículas de carga, ou seja, se o material resinoso sofrer contaminação por algum agente externo, este irá interagir com os demais componentes da resina alterando suas propriedades (HECK, 2006).

A inserção desse material restaurador pode ser realizada de dois métodos: 1) procedimento direto, caracterizado pela dispersão de cápsulas descartáveis, contendo o material resinoso, diretamente na cavidade; 2) procedimento indireto, caracterizado pela retirada da resina composta de sua seringa, com auxílio de uma espátula, sendo aquela depositada em outro recipiente e levada à cavidade através do uso de uma segunda espátula, impedindo, assim, a contaminação cruzada (FEDERICI; NETTO; VERNASILVA, 2009). Alguns odontólogos utilizam o método de manipulação digital, pelo fato de ser mais propício à inserção do material na cavidade e para a moldagem do mesmo, promovendo o contato da resina com os resíduos e fluídos bucais presentes nas luvas utilizadas durante o atendimento do paciente (FORTKAMP, 2007). Outros realizam o procedimento restaurador com uma única espátula, ou seja, tanto para a remoção da resina de sua bisnaga como para a inserção da mesma na cavidade preparada do dente utiliza-se a mesma espátula, favorecendo a contaminação cruzada do material restaurador com os contaminantes presentes na cavidade bucal do paciente (TAVEIRA *et al*, 2010).

Assim, de acordo com o que foi citado anteriormente, podemos dizer que a qualidade de uma restauração irá depender não só da composição do material, mas também da técnica utilizada pelo cirurgião dentista. Isso passa a ser uma preocupação

consistente se for considerado que até o momento da restauração o operador já terá manipulado, com sua luva, diferentes agentes contaminantes, tais como: saliva do paciente, resíduos de anestésico tópico, óleo da alta rotação, resíduos de tecido cariado, dentina, materiais restauradores preexistentes, agentes condicionantes dos tecidos dentais, além do talco da própria luva. Tais produtos poderão integrar-se aos demais componentes do material e alterar suas propriedades.

Desta forma, realizou-se uma pesquisa para avaliar se os diferentes métodos de manipulação e inserção das resinas compostas podem alterar ou interferir na microdureza desses materiais

2 REVISTA DE LITERATURA

2.1 Resinas Compostas

O avanço das resinas compostas iniciou-se durante a década de 50, com o aparecimento da técnica do condicionamento ácido do esmalte, melhorando a adesão à estrutura dental (BUONOCORE, 1954; SILVA *et al*, 2008). Em 1962, foi o ano onde se desenvolveu o monômero Bis-GMA (bisfenol A glicidil metacrilato) na tentativa de melhorar as propriedades físicas das primeiras resinas acrílicas (BOWEN, 1962; GARCIA *et al*, 2006), pois apresentavam polimerização lenta e tendência a descoloração (FORTKAMP, 2007).

Em meados da década de 60, os primeiros compostos resinosos eram quimicamente ativados, ou seja, exigiam a mistura de uma pasta base e outra catalisadora, conduzindo a problemas de proporção, processo de mistura e estabilidade de cor (GARCIA *et al*, 2006; JUNIOR, 2006). Foi a partir de 1970 que as resinas compostas fotopolimerizáveis foram desenvolvidas (JÚNIOR *et al*, 2010). A fotopolimerização era realizada através de uma luz emitida por uma lâmpada halógena (RESTON *et al*, 2008) cuja intensidade varia de 400-800 mW/cm² (RODE *et al*, 2009). Em meados da década de 90, devido ao avanço da tecnologia, as lâmpadas halógenas puderam ser substituídas pelos LEDs (*light emitting diodes*) apresentando espectro de emissão na faixa de 450-490 nm, coincidente com o pico de absorção da canforoquinona, agente fotoiniciador mais comumente presente nas resinas compostas (GANIME *et al*, 2008).

2.2 Composição das Resinas Compostas

As resinas compostas apresentam uma matriz polimérica constituída por monômeros dimetacrilatos, partículas de enchimento, normalmente feitos de vidro radiopaco, um agente de união que vincula a matriz orgânica com as partículas de carga inorgânicas do enchimento, e produtos químicos que promovem ou modulam a reação de polimerização (FERRACANE, 2010).

Os monômeros mais utilizados são: bisfenol glicidil metacrilato (Bis-GMA), uretano dimetacrilato (UDMA), trietileno glicol dimetacrilato (TEGDMA) e etileno glicol dimetacrilato (EDGMA) (REIS; LOGUERCIO, 2007). Estas moléculas são importantes na determinação do desempenho mecânico, na viscosidade e no grau de conversão do compósito (D'ALPINO, 2009). O Bis-GMA (bisfenol glicidil metacrilato) apresenta alto peso molecular, baixa contração de polimerização, maior rapidez de polimerização e maior rigidez, quando comparado aos outros metacrilatos (GARCIA et al 2008).

Recentemente, novos monômeros foram desenvolvidos para reduzir a contração volumétrica e os estresses internos sobre as estruturas dentais, melhorando o desempenho clínico e a durabilidade das restaurações (KUGEL; PERRY, 2002). Entre eles há o composto Bis-EMA (bisfenol dimetacrilato etoxilado), cuja estrutura molecular é obtida a partir de uma modificação na molécula de Bis-GMA, substituindo a hidroxila por um átomo de hidrogênio, impedindo o estabelecimento de pontes de hidrogênio entre os monômeros, promovendo, assim, uma viscosidade inferior ao Bis-GMA (GUIMARÃES et al, 2013).

As micropartículas presentes nos compostos resinosos são o dióxido de silício (sílica), boro, silicato de alumínio e lítio, estrôncio, zinco e quartzo (XU, 1999). Essas partículas melhoram a resistência da resina e diminuem a contração no processo de polimerização (MENEZZO, 2007).

O agente de união é um composto silano (D'ALPINO, 2009), e dentre os organossilanos utilizados podemos destacar o γ -metacriloxipropiltrimetoxissilano (FORTKAMP, 2007). O silano hidrolisado apresenta grupos silanóis que se ligam com os silanóis das partículas de carga, através de uma ligação siloxano; já os grupos metacrilato do composto organossilano se unem covalentemente com a resina quando ela sofre polimerização, completando o processo de união (LUTZ et al, 1983).

Durante o processo de polimerização, os monômeros sofrem uma reação química iniciada por radicais livres, que são gerados por ativação química ou fonte externa de energia (luz, calor, microondas) (ANUSAVICE, 2005).

As resinas compostas quimicamente ativadas apresentam-se na forma de duas pastas, uma contendo o iniciador (peróxido de benzoíla) e a outra o ativador (amina terciária aromática) que, ao serem misturadas, reagem entre si dando início à formação de radicais livres e à polimerização por adição (CRAIG; POWERS, 2002).

As resinas compostas fotopolimerizáveis, que apresentam uma única pasta, o iniciador e o ativador estão presentes, sem interagir, em um recipiente à prova de luz (CRAIG; POWERS, 2002). Quando a resina é exposta à luz, em um comprimento de onda específico (450 a 500 nm), o fotoiniciador (canforoquinona) vai se tornar altamente energizado e irá reagir com uma amina terciária para formar um complexo que vai quebrar as duplas ligações C=C e formar radicais livres, os quais buscarão estabelecer novas ligações, iniciando, assim, o processo de polimerização (RUEGGERBERG; CAUGHMAN; CURTIS, 1999).

Contudo, com o objetivo de minimizar ou prevenir a polimerização espontânea dos monômeros, alguns inibidores, como o hidroxitolueno, são adicionados ao sistema. Estes inibidores têm grande reatividade com os radicais livres e a reação só se inicia quando todos os inibidores são consumidos (ANUSAVICE, 2005).

2.3 Classificação das Resinas Compostas

O sistema de classificação mais utilizado baseia-se no tamanho das partículas contidas na matriz orgânica, dividindo as resinas compostas em: macroparticuladas, microparticuladas, microhíbridas, nanoparticuladas e nanohíbridas (GARCIA *et al*, 2006; FORTKAMP, 2007).

As resinas macroparticuladas, também conhecidas como convencionais, apresentam partículas que chegam a ultrapassar 50 µm de diâmetro (FERRACANE, 2010). Os tipos de carga mais utilizados são a sílica amorfa finamente moída e o quartzo (ANUSAVICE, 2005). Essas resinas, devido às grandes dimensões de suas partículas de carga são difíceis de polir, além disso, clinicamente observa-se redução de brilho superficial e aumento da suscetibilidade ao manchamento devido à facilidade em reter pigmentos (JÚNIOR *et al*, 2011). Por

causa de desvantagens como às citadas anteriormente, esses compósitos não são mais utilizados nos dias atuais.

Os materiais resinosos microparticulados apresentam partículas de sílica coloidal como carga inorgânica, tendo aproximadamente 0,04 μm de diâmetro, ou seja, este valor é cerca de 200 a 300 vezes menor que o tamanho das partículas das resinas compostas convencionais (ANUSAVICE, 2005). Possuem propriedades físicas e mecânicas inferiores às resinas macroparticuladas, limitando sua utilização em regiões sujeitas à estresse mastigatório, apresentando ainda maior sorção de água, alto coeficiente de expansão térmica, alta contração de polimerização, baixo módulo de elasticidade e baixa resistência à tração (CHAIN, BARATIERE, 1998).

As resinas compostas microhíbridas contêm partículas de vidro ou quartzo, possuindo uma distribuição de dois ou mais tamanhos de partículas finas e uma micropartícula, permitindo uma melhor compactação das partículas, visto que as partículas menores preenchem os espaços entre os maiores (FORTKAMP, 2007). A alta quantidade de partículas confere alta resistência, baixa expansão e contração térmica, baixa contração de polimerização e fácil acabamento, desgaste relativamente baixo e rugosidade superficial comparável às resinas de micropartículas (JÚNIOR *et al*, 2011).

Os compósitos nanoparticulados possuem partículas de carga com tamanho médio de 5 a 75 nm, isto é, dez vezes menor que o tamanho das partículas de sílica coloidal empregadas nas resinas compostas microparticuladas (ANDRADE *et al*, 2009). Estas características conferem às resinas nanoparticuladas uma resistência mecânica semelhante às resinas microhíbridas somadas às vantagens estéticas das resinas macroparticuladas tais como o polimento e o brilho (MITRA; WU; HOLMES, 2003).

As resinas compostas nanohíbridas são compósitos resultados da incorporação de nanopartículas em uma resina microhíbrida, contendo partículas entre 0,04 e 0,03 μm . Apresentam as mesmas características das microhíbridas não oferecendo grandes diferenciais com esta inclusão de nanopartículas (FONSECA, 2008).

2.4 Técnicas de Manipulação das Resinas Compostas

Foi investigado a influência do sangue contendo heparina e do sangue natural na adaptação marginal das restaurações adesivas em resinas compostas. Prepararam cavidades cilíndricas em 40 incisivos humanos extraídos e dividiram em quatro grupos de dez dentes. Após o condicionamento ácido, foram colocados em contato com: sangue fresco (SF), sangue venoso com heparina (SVH), solução salina (SS), solução salina com heparina (SSH) e, então, restaurados com Scotchbond e resina Z100. Armazenaram-se os dentes em água por 21 dias e depois deste tempo realizaram a termociclagem (2000x 5° a 55°C). Para a avaliação quantitativa da adaptação marginal em MEV foram produzidas réplicas dos dentes. Os dados foram submetidos à análise estatística e não houve diferenças estatísticas entre os grupos SS, SSH e SVH. A contaminação com sangue fresco resultou em espaços marginais significativamente maiores quando comparados a todos os outros grupos (DIETRICH; KRAEMER; ROULET, 2002).

Quatro tipos de resinas compostas foram submetidos a testes com o intuito de avaliar o efeito da contaminação com saliva na resistência adesiva entre interfaces de resina e determinar o método de descontaminação que melhor restabelece a resistência adesiva original. Noventa e seis cilindros de resina composta foram divididos de forma aleatória em seis grupos. Um grupo de espécimes de todos os materiais não foi contaminado e serviu como controle. Os demais grupos receberam os seguintes tratamentos: tratamento I – a superfície de topo foi tratada com saliva que foi suavemente seca; tratamento II - saliva seca fortemente; tratamento III - suavemente seca, lavada e seca; tratamento IV - levemente seca, lavada, seca e tratada com um adesivo; tratamento V - levemente seca, mas não lavada e usando os mesmos adesivos. Incrementos de resina com 2mm foram aplicados e fotopolimerizados. Após 24 horas, os espécimes foram testados numa máquina de testes universal de microtração com uma carga de 1 mm/min. Os resultados obtidos indicaram que o tratamento V restabeleceu a resistência adesiva a valores similares aos do grupo controle para todos os materiais testados. Concluíram que o melhor método para a descontaminação de superfícies de

resina contaminada com saliva é a aplicação de sistemas adesivos (EIRIKSSON et al, 2004).

Foi avaliado o efeito da contaminação pela manipulação digital sobre a microdureza e resistência à flexão de duas resinas compostas. Foram confeccionados 40 corpos de prova para o teste de microdureza com cada uma das resinas que foram divididos em quatro grupos de acordo com o tipo de manipulação. Os grupos foram divididos em: Grupo I – manipulação das resinas com luvas contaminadas (LC); Grupo II – manipulação com luvas contaminadas e limpas com álcool (LCLA); Grupo III – manipulação com luvas limpas (LL) e Grupo IV – manipulação com espátula (E). Os Grupos V a VIII obedeceram aos mesmos critérios mudando somente a resina. Para o teste de resistência à flexão, foram usadas os mesmos tipos de resina com igual número de grupos (quatro) e de espécimes (dez) para cada uma e seguiu o padrão de manipulação utilizado no teste de microdureza. Os resultados mostraram que a manipulação com LC e LCLA diminuiu significativamente a microdureza superficial e a resistência à flexão, independentemente das resinas testadas. Quando manipuladas com LL ou E não ocorreu alteração. A observação da massa de material dos corpos de prova com a microsonda do MEV permitiu a identificação dos seguintes agentes contaminantes: magnésio, níquel, cálcio, cloro e potássio. Observou-se, ainda, aumento da quantidade de carbono e oxigênio em alguns corpos de prova (HECK, 2006).

Dois tipos de resinas compostas microhíbridas fotopolimerizáveis foram utilizadas a fim de saber a influência da manipulação digital com luvas na resistência à compressão e tenacidade à fratura. Foram confeccionados 4 grupos experimentais (n=10) para cada teste e resina utilizada, totalizando 160 espécimes distribuídos aleatoriamente em 16 grupos de acordo com o tipo de manipulação, da seguinte forma: Grupos do teste de compressão – espécimes manipulados com luvas contaminadas (LC); espécimes manipulados com luvas limpas (LL); espécimes manipulados com luvas contaminadas limpas com álcool 70% (LCLA); espécimes manipulados com espátula (E), sem o contato com as luvas. Grupos do teste de tenacidade – espécimes manipulados com LC; espécimes manipulados com LL; espécimes manipulados com LCLA;

espécimes manipulados com E. Os resultados demonstraram que houve diferença estatisticamente significativa entre os grupos e que a forma de manipulação da resina teve influência nos valores de resistência à compressão e de tenacidade à fratura. As menores médias foram encontradas nos grupos com luva contaminada. O autor concluiu que a manipulação digital de resinas compostas interfere em suas propriedades, portanto, deve ser evitada (FORTKAMP et al, 2007).

Foi investigado, através da microdureza, se luvas de látex podem alterar as propriedades de uma resina composta (RC). Foram preparados 30 corpos de prova (2 x 5mm, n=10) obtidos pela inserção de RC em uma matriz de latão. Para o Grupo I a RC foi retirada do tubo e inserida na matriz com espátula de inserção e sem nenhum contato com luvas. Para o Grupo II a RC foi manipulada com luvas de látex com talco, durante 5 segundos, e em seguida inserida na matriz. Para o Grupo III foi adotado o mesmo procedimento do Grupo II, porém as luvas de látex não continham talco. Os corpos de prova foram fotoativados de acordo com as especificações do fabricante da RC e mantidos em água destilada, a 37°C por 7 dias. Após esse período foram levados ao microdurômetro com penetrador Vickers. Foi utilizado um aumento de 50x possibilitando a escolha de uma área sem bolhas para realizar as endentações (50g, 45s). Foram realizadas 5 marcas em cada corpo de prova, obtendo-se a média de microdureza para cada um. As diferenças foram estatisticamente significantes somente entre os Grupos I e II. Os autores concluíram que a contaminação por proteínas do látex e talco, em conjunto, são capazes de alterar a microdureza de uma RC (FEDERICI; NETTO; VERNA-SILVA, 2009).

2.5 Avaliação da Microdureza

O teste de microdureza foi adaptado para microestruturas cuja carga varia de 1gf à 1kgf. Através desse teste realiza-se endentações estáticas cujo tempo varia de 10 a 15 segundos, a uma velocidade entre 15 e 70µm/s e com um comprimento mínimo de 20µm das diagonais das marcas de microdureza

(SOPRANO, 2007). Há dois tipos de testes de microdureza: *Knoop* e *Vickers* (ANUSAVICE, 2005).

A microdureza *Knoop* apresenta um edentador em forma de pirâmide alongada de diamante. A fórmula utilizada neste tipo de microdureza é $KNH = \frac{F}{CL^2}$. Já a do tipo *Vickers* apresenta um edentador em forma de pirâmide de diamante de base quadrada, com um ângulo de 136° entre as faces opostas. O cálculo utilizado na microdureza *Vickers* baseia-se na seguinte fórmula: $HV = 1,854 \frac{F}{d^2}$ (SOPRANO, 2007).

Diferentes tipos de resinas compostas de uso direto (RCD) e indireto (RCI), foram avaliados através do teste de microdureza. Com o auxílio de uma matriz metálica (diâmetro: 5,0mm; espessura: 2,0mm) foram confeccionadas 70 amostras, sendo (n=10) três resinas de uso direto: Gr1- Z250 (3M ESPE/EUA), Gr2- W3D (Wilcos/Brasil) e Gr3- Esthetic X (Dentispaly/EUA); e quatro de uso indireto: Gr4- Resilab Master (Wilcos/Brasil), Gr5- Vita VM LC (Vita Zahnfabrik/Alemanha), Gr6- Vita Zeta (Vita Zahnfabrik/Alemanha) e Gr7- Sinfony (3M ESPE/EUA). As amostras das RCD foram confeccionadas utilizando a técnica incremental, onde cada incremento de resina foi fotopolimerizado durante 40 segundos. Já as amostras da RCI foram polimerizadas segundo recomendações dos fabricantes. Todos os espécimes foram armazenados em água destilada a 37° C durante 24 horas. O teste de microdureza foi realizado em microdurômetro digital, com carga de 50 kgf por 15 segundos. Verificou-se que os valores de microdureza das RCD analisadas não diferiram estatisticamente entre si ($p < 0,05$). O mesmo não se pode estabelecer para as resinas indiretas, pois a Sinfony diferiu da Resilab. Os autores concluíram que apenas a resina composta direta Z250 apresentou valores de microdureza *Vickers* superior as demais resinas indiretas (SOUZA et al, 2009).

Foi avaliada, *in vitro*, a influência do cimento de óxido de zinco e eugenol na microdureza da resina composta Z250. Para isto, foram utilizadas duas matrizes para confecção de 2 grupos de 8 unidades cada. O primeiro grupo da amostra foi polimerizado na ausência de eugenol, e o segundo grupo

foi polimerizado na presença de eugenol, através do contato direto com o cimento IRM. Os corpos de prova foram submetidos ao procedimento de acabamento e polimento, armazenados em água destilada e analisados no durômetro Vickers. A análise estatística dos resultados obtidos mostrou não haver diferença estatisticamente significativa na microdureza da resina entre os grupos testados (PERUZZO et al, 2003).

Foi comparado e avaliado a microdureza Vickers de um compósito restaurador microhíbrido ativado por dois tipos de unidades polimerizadoras e armazenados em água destilada. Confeccionaram trinta espécimes para cada um dos regimes de polimerização: fotopolimerização por luz halógena, fotopolimerização por LED e fotopolimerização mais ciclo adicional em autoclave. Foram feitas duas leituras de microdureza Vickers por corpo de prova em 1 dia, 7 dias e 14 dias de imersões. O ciclo adicional de polimerização mostrou uma tendência de aumentar os valores de microdureza dos compósitos restauradores, não mostrando diferenças estatisticamente significantes entre LED e Luz Halógena ($p > 0,05$) (HERBSTTRITH SEGUNDO et al, 2007).

Por meio da utilização de diferentes fontes de luz, foi avaliado a microdureza de uma resina composta, comprando-as entre si. Foram utilizados os aparelhos de luz halógena convencional [Visilux 2 – 3M] (A), um LED de primeira geração [Optilight Plus- Gnatus] (B), e um LED de terceira geração [Radii-SDI] (C). Foram confeccionados trinta corpos de prova utilizando a RC Filtek Z250 (3M ESPE), dividindo-os em três grupos. As amostras foram submetidas ao teste de microdureza Vickers nas superfícies de topo e base. Os resultados estatísticos mostraram que as amostras do grupo B apresentavam os menores valores, tanto na base quanto no topo ($p < 0,01$). Eles concluíram que, entre os LEDs estudados, o Radii mostrou os melhores resultados de microdureza, sendo semelhantes ao aparelho de luz halógena (RESTON et al, 2008).

Investigaram a influência das fontes fotoativadoras LED pulsante ou halógena na microdureza Knoop de uma resina composta na cor A3, em três

profundidades distintas. Para tanto, foram confeccionadas 20 cavidades classe I em terceiros molares humanos, separados em 2 grupos (n=10). As cavidades foram preparadas utilizando-se broca 245 (KG Sorensen) nas dimensões de 3x4x3mm e as restaurações foram confeccionadas em três incrementos oblíquos, sendo a fotoativação de cada incremento realizada com 20s em modo contínuo para fonte halógena ou 60s para fonte LED (10s em modo pulsante e 50s em modo contínuo). Em seguida, as amostras foram armazenadas por sete dias em 100% umidade relativa na temperatura de 37°C + 1. Após o período de armazenagem, as coroas foram seccionadas no sentido méso-distal em cortadeira metalográfica. As raízes foram seccionadas logo abaixo da junção cimento-esmalte e perpendicularmente ao longo eixo do dente, sendo então descartadas. As hemicoroas foram incluídas em resina de poliestireno e a superfície que continha a restauração recebeu acabamento com lixas de óxido de alumínio nas granulações de 600, 1200 e 2000 e polimento com discos de feltro e pastas diamantadas com granulações de 6, 3 e 1 µm. O ensaio de microdureza Knoop foi realizado com carga de 25g durante 20s. Foram realizadas 15 penetrações em cada hemicoróa, sendo 5 em cada profundidade estudada. Os resultados obtidos revelaram que não houve diferença estatística significativa entre as profundidades estudadas. A maior média de dureza obtida foi com a fonte LED (82,98), apresentando diferença estatística significativa com a fonte halógena (61,27). Eles concluíram que a densidade de energia dos aparelhos influenciou nos resultados de dureza obtidos (GANIME et al, 2008).

A influência da opacidade de cor e tipos de aparelhos fotopolimerizadores (luz halogena X led azul) na microdureza da resina composta, foram avaliadas através do teste de microdureza Vickers. A resina composta Esthet-X (Dentsply), nas cores A2 e A2-O, foi inserida em uma matriz de aço-inoxidável com cavidades de 5mm de diâmetro e 2mm de profundidade e fotopolimerizadas por aparelhos; de luz halógena por 40s. Formaram-se 8 grupos com quinze amostras cada, sendo estes divididos conforme; as fontes polimerizadoras utilizadas, a área de exposição (superfície e a base) e a opacidade da resina composta empregada, perfazendo um total de 120 amostras de estudo. Estas foram armazenadas em água destilada, por 24h e

embutidas em resina acrílica ativada quimicamente, sendo posteriormente realizados o acabamento e polimento com discos de lixa e de feltro. Realizou-se a leitura da microdureza em Microdurômetro Digital Vickers, utilizando 50g de carga por 30s de permanência. Nos resultados observaram que a microdureza da superfície foi sempre maior que a da base independente do aparelho polimerizador utilizado; o aparelho de luz halógena apresentou maiores valores médios de microdureza da resina composta (57,61HV) em relação ao aparelho de LED (42,53HV); foram encontradas diferenças significantes entre os valores médios de microdureza ao se variar a opacidade, sendo que em profundidade obteve-se os menores valores com a resina A2-O. Eles concluíram que a opacidade da resina, bem como, o aparelho fotopolimerizador influenciam no grau de microdureza da resina composta (FIROOZMAND, BALDUCCI, ARAÚJO, 2009).

Um tipo de resina composta nanoparticulada foi submetido a testes com o objetivo de se verificar o efeito dos agentes clareadores em sua microdureza. Vinte e oito corpos de prova cilíndricos (8 x 1mm) de resina FiltekTM Supreme XT (3M ESPE, Sumaré, Brasil) foram preparados e divididos em 5 Grupos. A microdureza Vickers inicial foi mensurada (carga de 50 gramas força por 30 segundos) na superfície de topo dos corpos de prova. Os grupos foram tratados e divididos da seguinte maneira: G1) saliva artificial (21 dias - controle); G2) gel de peróxido de hidrogênio 7% aplicado por 4h/dia, durante 14 dias; G3) peróxido de carbamida 10% por 4h/dia, durante 14 dias; G4) gel de peróxido de hidrogênio 35% aplicado em três sessões de 30 minutos cada, com intervalo entre sessões de uma semana (21 dias); e G5) peróxido de carbamida a 35%, três sessões de 30 minutos cada, com intervalo entre sessões de uma semana (21 dias). As superfícies de topo dos corpos de prova receberam os tratamentos e foram submetidas ao teste de microdureza Vickers. Não foram observadas diferenças significativas entre os tratamentos testados ($p=0,42$) quando comparados com G1. Diferenças significativas foram encontradas quando comparados os valores de microdureza inicial com os valores após os tratamentos experimentais ($p<0,01$). Eles concluíram que a aplicação dos agentes clareadores não alterou a microdureza das resinas

compostas. Portanto não há necessidade de troca das restaurações após o clareamento (BECKER et al, 2009).

Quatro tipos de resinas compostas foram avaliadas através do teste de microdureza. Seis corpos-de-prova foram distribuídos em 4 grupos, em que cada um destes uma resina da 3M ESPE (FiltekTMP60, FiltekTMZ350, FiltekTMZ250 e FiltekTMZ100) foi empregada. Para padronizar as amostras, foram utilizados cilindros de resina com 2 milímetros de altura e 5 milímetros de diâmetro como matriz. Para fotoativação, aplicou-se o tempo recomendado pelo fabricante: 20 segundos nas resinas P60, Z350 e Z250 e 40 segundos na Z100. Para uma superfície polida utilizamos uma tira de poliéster pressionada contra a matriz durante a polimerização. A distância para fotoativação foi padronizada por uma lâmina colocada sobre os corpos-de-prova, garantindo a mesma distância entre todos. Os corpos foram encaminhados para análise de microdureza Knoop em microdurômetro. Cada corpo foi analisado em 3 áreas diferentes em sua superfície, sob tempo de 5 segundos de aplicação de carga (0,49N). Calculou-se a média aritmética para cada Grupo, e os dados foram dispostos em quadro para análise. A resina P60 apresentou maior dureza superficial, enquanto que a Z350 mostrou-se com menor dureza. Eles concluíram que a microdureza das resinas está diretamente associada à disposição das partículas e opacidade, interferindo na capacidade de fotoativação (RODRIGUES et al, 2010).

Foi avaliada a microdureza superficial de resinas compostas polimerizadas por diferentes fontes de luz. Foram selecionadas três resinas compostas microhíbridas (Vit-l-escenceTM, Amelogen[®] Plus, Opallis) e uma nanoparticulada (FiltekTM Z350, 3M ESPE Dental Products, St. Paul, USA). Foram submetidas à polimerização utilizando-se um aparelho halógeno (Ultralux, Dabi Atlante, Ribeirão Preto, Brasil) com duas ponteiros, uma de vidro semi-orientada e outra de acrílico pintada e também um dispositivo à base de LED (UltraLume 2, Ultradent[®], South Jordan, USA). Os corpos-de-prova obtidos a partir de uma matriz circular de alumínio, após receberem a resina composta, foram fotopolimerizados por 40 segundos e em seguida armazenados a seco por 24 horas. Decorrido esse período, procedeu-se ao

ensaio de microdureza superficial Vickers, realizando-se quatro aferições na superfície de topo (dureza 1) e na superfície de base (dureza 2). Utilizou-se a análise de variância que foi complementada pelo teste de Newman-Keuls de comparações múltiplas de médias, ao nível de significância de 5%. No topo, as menores médias de dureza foram obtidas com a resina Opallis submetida ao UltraLume 2 (Ultradent®, South Jordan, USA). As médias maiores referem-se ao compósito Vit-I-escence™ (Ultradent®, South Jordan, USA) polimerizado com o Led UltraLume 2 (Ultradent®, South Jordan, USA) e luz halógena Ultralux PCP (Dabi Atlante, Ribeirão Preto, Brasil), seguidas da resina Filtek™ Z350 (3M ESPE Dental Products, St. Paul, USA) submetida ao UltraLume 2 (Ultradent®, South Jordan, USA). Quanto à base, a menor média de dureza também foi da resina composta Opallis (FGM, Santa Catarina, Brasil), sob ação do LED UltraLume 2 (Ultradent®, South Jordan, USA) e a maior da Vit-I-escence™ (Ultradent®, South Jordan, USA), seguida pela Amelogen® Plus (Ultradent®, South Jordan, USA) quando polimerizada pelo Ultralux (Dabi Atlante, Ribeirão Preto, Brasil) com a ponta semi-orientada. Eles concluíram que o aparelho LED permitiu polimerização e consequentes valores de microdureza equivalentes ao dos aparelhos halógenos convencionais, para três dos quatro compósitos avaliados (RIBEIRO et al, 2011).

3 OBJETIVOS

3.1 Geral

Avaliar a influência das diferentes técnicas de manipulação utilizando a resina fotopolimerizável Filtek Z350 XT através do teste de microdureza.

3.2 Específico

- Verificar se a homogeneização do compósito restaurador sem o álcool a 70% interferem nas suas propriedades;
- Avaliar se a utilização das luvas, espátulas e placas de vidro desinfetados interferem no comportamento das propriedades do compósito restaurador;
- Comparar se existe diferença estatística ao utilizar ou não o álcool a 70% na homogeneização e inserção.

4 METODOLOGIA

4.1 Localização do estudo

O estudo e o ensaio mecânico de microdureza foram realizados no Laboratório Multidisciplinar de Materiais e Estruturas Ativas (LaMMEA), associado ao Departamento de Engenharia Mecânica (DEM) da Universidade Federal de Campina Grande (UFCG).

4.2 Tipo de estudo

Foi realizado um estudo do tipo experimental *in vitro*, onde será avaliada a influência deste fator sobre a variável resposta. As variáveis que serão analisadas neste estudo encontram-se descritas na Tabela 1.

Tabela 1 – Variáveis

VARIÁVEL	DEFINIÇÃO	DESCRIÇÃO
Microdureza	Refere-se a endentações estáticas superficiais provocadas por cargas menores que 1kgf	Vickers
Técnica de manipulação	Maneira pela qual o operador manipula o compósito resinoso	Digital e em placa de vidro com auxílio de uma espátula
Agentes de desinfecção	São substâncias que apresentam ação bacteriostática e/ou bactericida	Etanol a 70%
Resinas compostas	Materiais restauradores que também podem ser utilizados como agentes de cimentação e mascadores de pinos e núcleos metálicos endodônticos.	Nanoparticulada

4.3 Materiais

A caracterização do material utilizados na realização deste estudo, bem como as suas composições, podem ser vistas na Tabela 2.

Tabela 2 – Características dos materiais utilizados

NOME COMERCIAL E FABRICANTE	TIPO DE MATERIAL	COMPOSIÇÃO
Filtek Z350 XT, 3M do Brasil Ltda, Sumaré-SP, Brasil (Figura 1)	Resina composta nanoparticulada	BIS-GMA, BIS-EMA, óxido de zircônia, sílica, diuretanodimetacrilato, dimetacrilatopolietilenoglicol, TEG-DMA e BHT



Figura 1 – Filtek Z350 XT

4.4 Confeção dos espécimes

Para a obtenção dos espécimes foi confeccionada uma matriz de teflon, com oito orifícios de formato circular, com 5mm de diâmetro e 3mm de altura. A matriz apresentará a superfície interna polida para evitar a adesão das resinas às paredes durante a polimerização. A matriz bipartida (Fig. 1) facilita a remoção dos corpos de prova de seu interior.

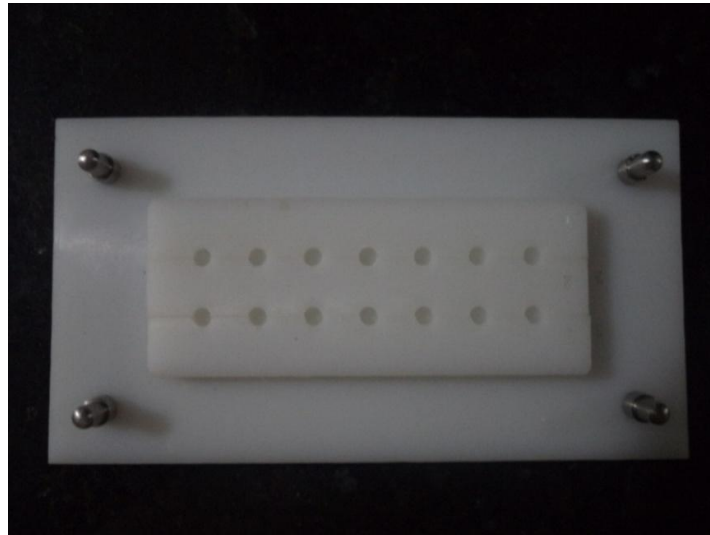


Figura 2 – Matriz Bipartida

Os incrementos foram inseridos com uma espátula de inserção no interior da matriz e acomodados até o seu total preenchimento. Em seguida, uma placa de vidro foi colocada sobre a matriz, obtendo, assim, espécimes com espessura homogênea (HECK, 2006).

4.5 Distribuição dos grupos

Grupo I – os espécimes foram obtidos manipulando-se e homogeneizando o incremento de resina de forma digital sobre as luvas de látex (Figura 3). A inserção do compósito resinoso foi realizada com espátula sem a utilização do álcool como desinfetante (Figura 4).



Figura 3 – Confeção dos espécimes do grupo I

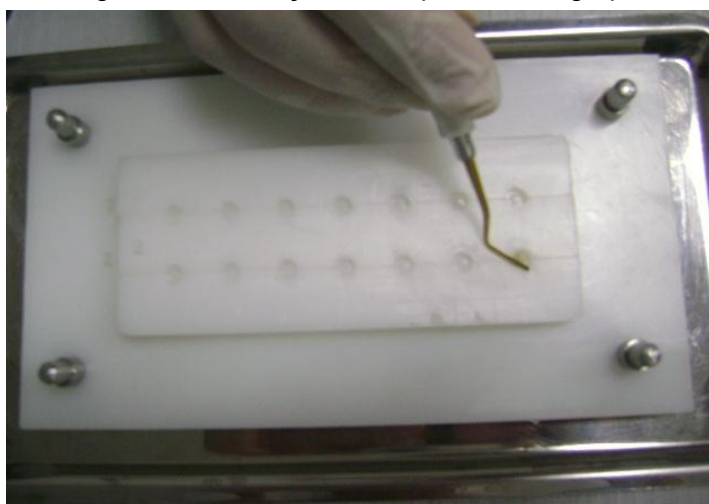


Figura 4 – Inserção do espécime na matriz bipartida

Grupo II – os espécimes foram obtidos manipulando-se o incremento de resina de forma digital sobre as luvas de látex, mas antes de serem usadas para confeccionar os espécimes, as luvas foram friccionadas com álcool 70% (Figura 5). A inserção do compósito resinoso foi realizada com espátula desinfetada com álcool 70% (Figura 6).



Figura 5 – Desinfecção da luva com álcool 70%



Figura 6 – Desinfecção da espátula de inserção com álcool 70%

Grupo III– os espécimes foram obtidos manipulando-se o incremento de resina em placa de vidro desinfetada com álcool 70%. A inserção do compósito resinoso foi realizada com espátula utilizando álcool para o procedimento de limpeza da espátula (Figura 7).

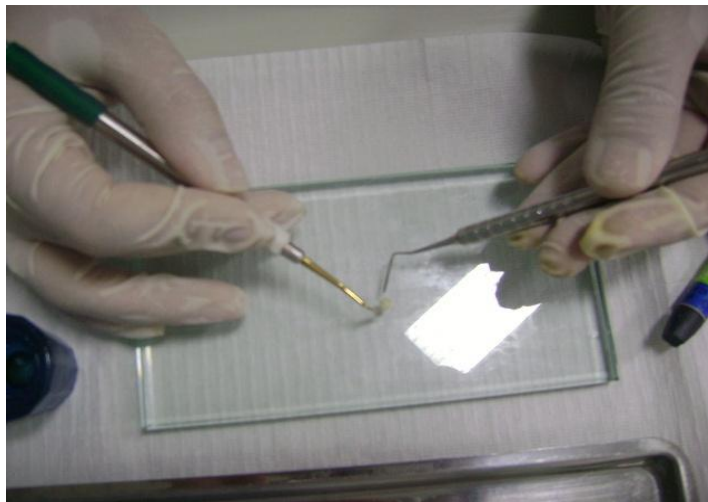


Figura 7 – Manipulação do incremento de resina em placa de vidro

Grupo IV (Grupo controle) – os espécimes foram obtidos manipulando-se o incremento de resina em placa de vidro não-desinfetada. A inserção do compósito resinoso foi realizada com espátula, sem a utilização do álcool para a limpeza do instrumento.

4.6 Fotopolimerização da resina composta e embutimento das amostras (corpos de prova)

Com a placa de vidro devidamente posicionada, foi realizada a fotopolimerização dos incrementos com um fotopolimerizador (XL Curing 3000 – 3M Dental Products) em um tempo 20 segundos com intensidade de luz de 750 mW/cm^2 monitorada por um radiômetro, depois a placa foi removida e o compósito fotopolimerizado por mais 20s (Figura 8) (HECK, 2006). Após este passo, foi invertida a posição do espécime e polimerizada por 40 segundos (HECK, 2006).

Em seguida, os espécimes foram removidos da matriz e armazenados em água destilada sob temperatura de 37°C por 24 horas (FORTKAMP, 2006), em recipientes à prova de luz (HECK, 2006), devidamente identificados de acordo com o grupo ao qual pertencerão. Foram confeccionados um total de 20 espécimes, 5 para cada grupo, sendo utilizados dois de cada grupo para os ensaios de microdureza.

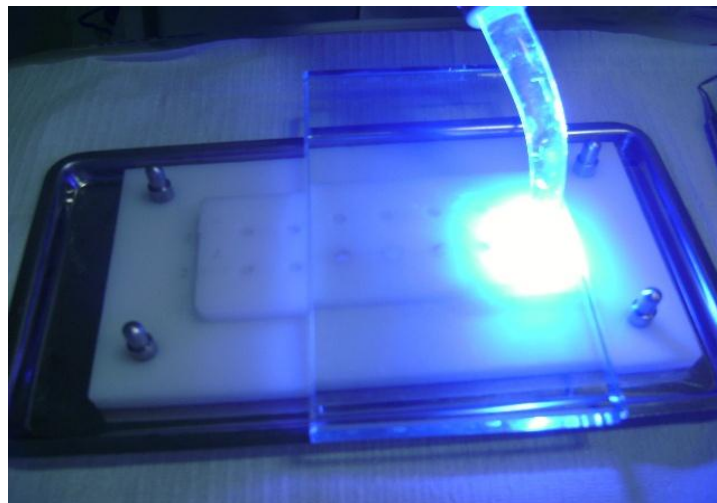


Figura 8 – Manipulação do incremento de resina em placa de vidro

Os espécimes foram embutidos em resina acrílica autopolimerizável duralay. Para tanto, foram confeccionados 12 anéis de um cilindro de PVC de 2cm de diâmetro e 1,5cm de altura, distribuindo 3 anéis para cada grupo. Cada espécime foi posicionado no interior de um anel de PVC, onde, posteriormente, foi manipulado a resina acrílica e inserida no conjunto formando um bloco que ficaram armazenados em temperatura ambiente até a polimerização total da resina acrílica que em seguida foram lixados com lixas d'água de meche com granulação variando de 360 a 1200 e depois polidos com pasta abrasiva de alumina com granulação inicial de $1\mu\text{m}$, $0,3\mu\text{m}$ e $0,05\mu\text{m}$ (Figuras 9, 10, 11 e 12). Posteriormente, os espécimes foram submetidos ao teste de microdureza.



Figura 9 – Posicionamento dos espécimes e dos anéis de PVC para receberem a resina duralay



Figura 10 – Embutimento dos espécimes em resina duralay



Figura 11 – Lixamento numa politriz rotativo-mecânica.



Figura 12 – Polimento do espécime

4.7 Avaliação de microdureza

Para o teste de microdureza foi utilizado um microdurômetro (FM 700, Future Tech Corp., Equilam, Tóquio, Japão) (Figura 13), acoplado a um monitor que auxilia na visualização do teste, com o endentador tipo Vickers. Foram feitas quatro edentações em cada espécime, totalizando 8 penetrações por grupo. A distância entre as edentações foi de 2 μ m obtidas pela movimentação

da mesa do microdurômetro. A carga utilizada foi estática de 50g por 15s. Os resultados foram catalogados e submetidos a testes estatísticos.

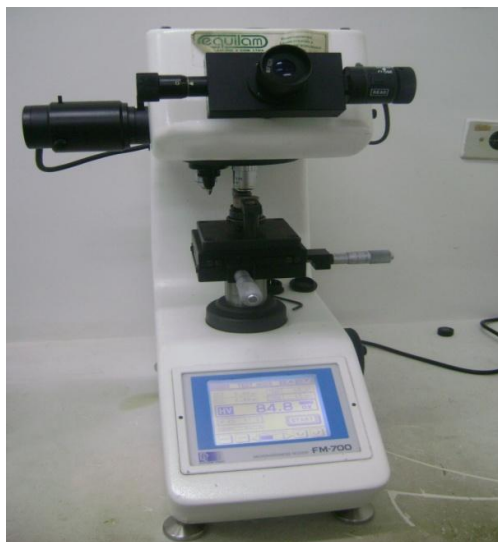


Figura 13 – Microdurômetro

5 RESULTADOS

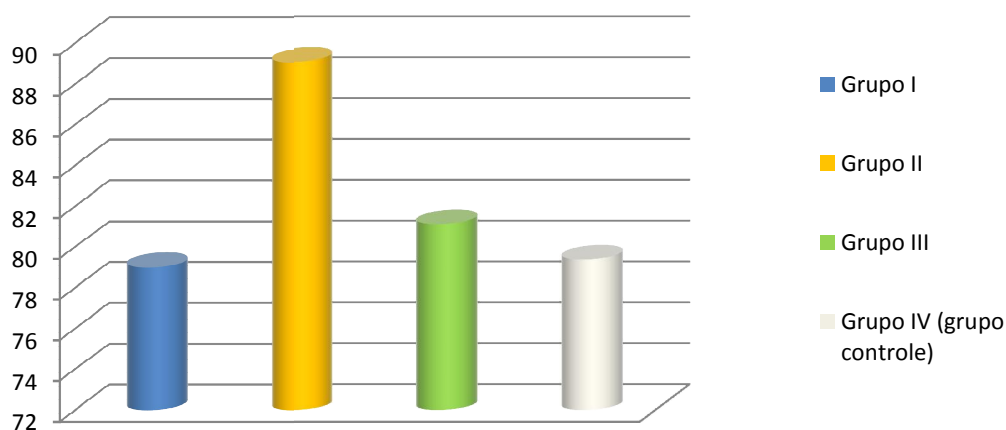
A análise estatística dos dados foi realizada com auxílio do programa Microsoft Office Excel versão 2010.

A tabela 3 e o gráfico 1 apresentam os valores obtidos no teste de microdureza.

Tabela 3 – Médias e desvio padrão do teste de microdureza das resinas testadas de acordo com os diferentes métodos de manipulação: Grupo I – homogeneização da resina com luvas e espátula sem álcool; Grupo II – homogeneização da resina com luvas e espátula com álcool; Grupo III – homogeneização da resina com placa de vidro e espátula com álcool e Grupo IV (grupo controle) – homogeneização da resina com placa de vidro e espátula sem álcool.

RESINA	GRUPO	MÉDIA	DESVIO PADRÃO
FILTEK Z350	I	79,00000	5,95987
FILTEK Z350	II	89,05714	7,71856
FILTEK Z350	III	81,10000	5,76046
FILTEK Z350	IV	79,37500	11,80844

Gráfico 1 – Microdureza média da resina Filtek Z350 XT



6 DISCUSSÃO

Em meio à infinidade de dados disponíveis na literatura odontológica, ainda hoje realizamos pesquisa com o objetivo de chegar até a excelência. Buscamos sempre melhores resultados para uma maior longevidade dos materiais restauradores, através de uma melhor técnica. Isso se torna cada vez mais possível com os dados descobertos nas pesquisas laboratoriais, que nos mostram algumas falhas cometidas no processo de manipulação e inserção das resinas compostas fotopolimerizáveis, sendo assim possível corrigi-las, proporcionando a certeza de melhores resultados.

As propriedades das resinas compostas são definidas por seus constituintes, e a forma que a mesma é manipulada pode contribuir para o seu desempenho como material restaurador, já que é esperado que na cavidade bucal ela suporte diversos tipos de cargas mastigatórias.

Esta pesquisa foi realizada com o máximo de padronização, sendo os integrantes instruídos a seguir de forma rigorosa a metodologia proposta e da melhor forma possível representar uma situação clínica. Todas as amostras confeccionadas foram armazenadas e identificadas de acordo com seu determinado grupo para que não ocorressem erros.

De acordo com os resultados obtidos no presente estudo, observou-se que a manipulação da resina composta de forma digital com luvas de látex e inserção da mesma com espátula, sem a utilização do álcool 70%, causou diminuição dos valores de microdureza. Em contrapartida, os espécimes do grupo II (homogeneizados sobre as luvas, manipulados e inseridos com espátula desinfetados com álcool 70%) apresentaram altos valores de microdureza, quando comparados com os outros grupos (Gráfico 1 e Tabela 3).

Os valores obtidos pelo grupo II diferem com os valores obtidos por Heck (2006). Segundo a autora, os incrementos de resinas compostas manipulados com luvas novas limpas com álcool apresentaram o segundo valor mais baixo de microdureza.

Os dados encontrados vão de encontro com outros estudos (HECK, 2006; FORTKAMP, 2007; FEDERICI, NETTO E VERNA-SILVA, 2009) que

mostram que a forma de manipulação juntamente com materiais presentes nas superfícies, sejam eles químicos ou orgânicos, interferem de maneira direta na microdureza da resina, juntamente com seu desempenho quando utilizado em restaurações.

7 CONCLUSÃO

Com base nos resultados, podemos concluir que:

- a) A homogeneização da resina composta resina composta Filtek Z350 XT sem o álcool apresentou uma redução significativa das suas propriedades.
- b) O uso do álcool em luvas, placas de vidro e espátulas apresentou os melhores resultados de microdureza.
- c) Houve diferença estatística quando se utiliza o álcool 70% ou não em relação aos demais grupos.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ANDRADE, Mirela Verçosa de *et al.* Tendências das resinas compostas nanoparticuladas. **Int. J. Dent**, Recife, n. 8, v. 2, p. 153-157, abr./jun. 2009.

ANUSAVICE, Kenneth J. **Materiais Dentários**. 11. ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2005. p. 800.

BECKER, Anne Buss *et al.* Influência dos agentes clareadores na microdureza de resina composta nanoparticulada. **Revista Gaúcha de Odontologia**, Porto Alegre, n. 1, v. 57, p. 27-31, jan./mar. 2009.

BOWEN, R. L. Dental filling material comprising vinyl-silane treated fused silica and a binder consisting of the reaction product of bisphenol and glycidyl methacrylate. US Patent 3 066 112. 1962.

BUONOCORE, M. G. A simple method of increasing the adhesion of acrylic filling materials to enamel surfaces. *J. dent. Res.*, v.34, p.849-53, 1955.

CHAIN, M. C.; BARATIERI, L. N. **Restaurações estéticas com resina composta em dentes posteriores**. Artes Médicas, São Paulo. 1998.

CHAN, Keith H. S. *et al.* Review: Resin Composite Filling. **Materials**, [S.L.], n. 3, vol. 2, p. 1228-1243, feb. 2010.

CRAIG, R. G.; POWERS, J. M. **Composite restorative materials. Restorative Dental Materials**. 11. ed. St Louis: Mosby, p. 231-251. 2002.

D'ALPINO, Nádia da Rocha Svizero. **Influência da distância de foto ativação na microdureza, sorção, solubilidade e estabilidade de cor de uma resina composta microhíbrida**. Bauru, 2009. Tese (Doutorado em Odontologia). Faculdade de Odontologia de Bauru, Universidade de São Paulo.

DIETRICH, T.; KRAEMER, M. L. J; ROULET, J. Blood contamination and dentin bonding – effect of anticoagulation in laboratory studies. **Dent. Mater.**, Washington, n. 18, v.2, p.159-162, Mar. 2002.

EIRIKSSON, S. O. *et al.* Effects of saliva contamination on resin-resin bond strength. **Dent. Mater.**, Washington, n.1, v.20, p.37-44, Jan., 2004.

FEDERICI, Bruna Vitorazo; NETTO, Narciso Garone; VERNA-SILVA, Amanda. Avaliação da microdureza de uma resina composta após sua manipulação digital com luvas de látex: estudo *in vitro*. In: **Encontro do Grupo Brasileiro de Professores de Dentística**, 18, 2009, Foz do Iguaçu. Anais... Ponta Grossa: UEPG, 2009. p. 3.

FERRACANE, Jack L. Resin composite – state of the art. **Dental Materials**, Manchester, v. 27, n. 1, p. 29-38. 2010.

FIROOZMAND, Leily Macedo; BALDUCCI, Ivan; ARAÚJO, Maria Amélia Máximo de. Influência da fotopolimerização e da cor da resina composta na microdureza. **Pesquisa Brasileira de Odontopediatria Clínica Integrada**, João pessoa, n. 9, v. 1, p. 37-42, jan./abr. 2009.

FONSECA, A. S. Odontologia Estética: a arte da perfeição. São Paulo: Artes Médicas. 2008. p. 105.

FORTKAMP, Saulo. **Influência da manipulação digital com luvas na resistência à compressão e tenacidade à fratura de resinas compostas**. Florianópolis, 2007. Tese (Doutorado em Odontologia). Programa de Pós-Graduação em Odontologia, Universidade Federal de Santa Catarina.

GANIME, Marina Meireles *et al.* Avaliação de dureza knoop de resina composta ativada por diferentes fontes de luz. **Ciência Odontológica Brasileira**, São José dos Campos, v. 3, n. 11, p. 74-80, jul./set. 2008.

GARCÍA, AdelaHervás *et al.* Composite resins. A review of the materials and clinical indications. **Medicina Oral Patologia Oral y Cirugia Bucal**, Moncada, v. 11, p. 215-220. 2006.

GARCIA, R. N. *et al.* Resistência de união de sistemas adesivos auto-condicionantes em dentina profunda. **Revista Sul-Brasileira de Odontologia**, v. 3, n. 5, p. 39-47. 2008.

GUIMARÃES, Lucielle Ferraz *et al.* Silanização de partículas de carga de compósitos odontológicos – revisão de literatura. **Revista da Faculdade de Odontologia**, v. 18, n. 2, p. 254-260. 2013.

HECK, Maria Aparecida Pereira. **Influência da contaminação pela manipulação durante o procedimento restaurador sobre as propriedades mecânicas de duas resinas compostas fotopolimerizáveis**. Florianópolis, 2006. Tese (Doutorado em Odontologia). Programa de Pós-Graduação em Odontologia, Universidade Federal de Santa Catarina.

JÚNIOR, E. A. Alencar *et al.* Análisis de microdureza de dos diferentes resinas relacionadas a la intensidad de fotopolimerización dependiendo de la distancia. **Odontología Pediátrica**, n.1, v. 9, p. 54-60, enero/junio. 2010.

JÚNIOR, Paulo Correia de Melo *et al.* Selecionando corretamente as resinas compostas. **Int. J. Dent.**, Recife, n. 10, v. 2, p. 91-96, abr./jun. 2011.

KUGEL, G.; PERRY, R. Direct composite resins: An update. **Compend. Contin. Educ. Dent.**, Princeton, v. 23, n. 7, p. 593-604, Jul. 2002.

LUTZ, F., *et al.* Dental restorative resins: Types and characteristics. **Dent. Clin. North Am.**, Philadelphia, v. 27, n. 4, p. 697-712, Oct. 1983.

MITRA, S. B.; WU, D.; HOLMES, B. N. An application of nanotechnology in advanced dental materials. **JADA**, v. 134, 1382-1390, Outubro. 2003.

HERBSTTRITH SEGUNDO, RegêncioMahfuz. Influência do método de polimerização na microdureza de compósitos microhíbridos armazenados em água destilada. **Revista Odonto Ciência**, Porto Alegre, n. 58, v. 22, p. 317-320, out./dez. 2007.

MENEGAZZO, Livia Maluf. **Estudo do grau de conversão e dureza em compósitos odontológicos fotopolimerizáveis**. Ilha Solteira, 2007.

Dissertação (Mestrado em Engenharia). Faculdade de Engenharia, Universidade Estadual de São Paulo.

PERUZZO, Viviane *et al.* Microdureza superficial da resina composta: análise quando polimerizada na presença e ausência de eugenol. **Revista Gaúcha de Odontologia**, Porto Alegre, n.2, v. 51, p. 112-116, abr./mai./jun. 2003.

REIS, Alessandra; LOGUERCIO, Alessandro D. **Materiais Dentários Restauradores Diretos: dos Fundamentos à Aplicação Clínica**. São Paulo: Livraria Santos, 2007. p. 423.

RODE, KM *et al.* Microhardness evaluation of amicrohybrid composite resin light cured with halo gen light, light-emitting diode and argon ion laser. **Lasers Med. Sci**, London, n. 1, v. 24, p. 87-92. 2009.

RODRIGUES, Rodrigo Araújo *et al.* Análise da microdureza Knoop de quatro tipos de resina composta através do microdurômetro HVS-1000. **Odontol. Clin.-Cient**, Recife, n. 9, v.1, p. 55-58, jan./mar. 2010.

RESTON, Eduardo Galia *et al.* Microdureza de resina composta polimerizada com LEDs de diferentes gerações e luz halógena. **Stomatos**, Canoas, n.27, v. 14, p. 17-25, jul./dez. 2008.

RIBEIRO, Benícia Carolina Iaskievisczeit *et al.* Efeito de fontes de luz na microdureza de resinas compostas. **Revista Gaúcha de Odontologia**, Porto Alegre, n. 2, v. 59, p. 229-236, abr./jun. 2011.

RUEGGERBERG, FA; CAUGHMAN WF; CURTIS, JW Jr. Effect of light intensity and exposure duration on cure of resin composite. **OperDent**, n. 19, v. 1, p 26-32. 1994.

SILVA, João Maurício Ferraz da *et al.* Resinas compostas: estágio atual e perspectivas. **Revista Odonto**, São Bernado do Campo, n.32, ano 16, p. 98-104, jul/dez. 2008.

SOPRANO, VALÉRIA. **Estudo de parâmetros para ensaios de microdureza em amálgama de prata, resina composta, dentina e esmalte bovinos.**

Dissertação (Mestrado em Odontologia). São Paulo, 2007. Programa de Pós-graduação em Odontologia, Universidade de São Paulo.

SOUZA, Rodrigo Othávio de Assunção e et al. Avaliação da dureza Vickers de resinas compostas de uso direto e indireto. **Ciências Odontológicas**, Brasília, n. 12, v. 1, p. 23-30, jan./mar. 2009.

TAVEIRA, Cláudia T. *et al.* Avaliação do controle de infecção de espátulas para resinas compostas – um estudo com cirurgiões dentistas da cidade de Goiânia – GO. **Revista Odontológica Brasileira Central**, [S.L.], n.18, v. 48, p. 38-41. 2010.

XU, H.H. Dental composites resins containing silica-fused ceramic single-crystalline whiskers with various filler levels. **J. Dent. Res.**, [S.L.], v. 78, p. 1304-1311. 1999.

APÊNDICES

Apêndices A – Valores de microdurezaVickers da resina composta Filtek Z350 XT da 3M aplicando uma carga de 50 g durante 15 s.

Grupos / Testes	1	2
I	91,8	75,9
	74,6	81,6
	79,4	78,7
	77,9	72,1
II	74,5	89,3
	93,4	93,9
	94,8	82,8
	127,2 (valor desprezado)	94,2
III	83,0	81,0
	84,1	76,3
	72,0	78,9
	82,0	91,5
IV	55,7	79,8
	87,6	90,2
	75,0	71,7
	90,7	84,3

