



**UNIVERSIDADE ESTADUAL DE CAMPINAS  
FACULDADE DE ODONTOLOGIA DE PIRACICABA**

**LARISSA JACÓ HESSEL PINTO**

**AVALIAÇÃO DAS PROPRIEDADES FÍSICAS DE  
COMPÓSITOS DE BAIXO CUSTO DO MERCADO  
ODONTOLÓGICO BRASILEIRO**

PIRACICABA  
2019

**LARISSA JACÓ HESSEL PINTO**

**AVALIAÇÃO DAS PROPRIEDADES FÍSICAS DE  
COMPÓSITOS DE BAIXO CUSTO DO MERCADO  
ODONTOLÓGICO BRASILEIRO**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado à  
Faculdade de Odontologia de Piracicaba da  
Universidade Estadual de Campinas como parte  
dos requisitos exigidos para obtenção do título  
de Cirurgião Dentista.

Orientadora: Prof<sup>a</sup>. Dr<sup>a</sup>. Marcela Alvarez Ferretti

Coorientadora: Prof<sup>a</sup>. Dr<sup>a</sup>. Renata Pereira

ESTE EXEMPLAR CORRESPONDE À VERSÃO FINAL DO  
TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO APRESENTADO  
PELA ALUNA LARISSA JACÓ HESSEL PINTO E  
ORIENTADA PELA PROF<sup>a</sup> DR<sup>a</sup> MARCELA ALVAREZ  
FERRETTI.

PIRACICABA

2019

Ficha catalográfica  
Universidade Estadual de Campinas  
Biblioteca da Faculdade de Odontologia de Piracicaba  
Marilene Girello - CRB 8/6159

P658a Pinto, Larissa Jacó Hessel, 1995-  
Avaliação das propriedades físicas de compósitos de baixo custo do mercado odontológico brasileiro / Larissa Jacó Hessel Pinto. – Piracicaba, SP : [s.n.], 2019.

Orientador: Marcela Alvarez Ferretti.  
Coorientador: Renata Pereira.  
Trabalho de Conclusão de Curso (graduação) – Universidade Estadual de Campinas, Faculdade de Odontologia de Piracicaba.

1. Resinas compostas. 2. Escovação dentária. 3. Restauração dentária permanente. I. Ferretti, Marcela Alvarez, 1991-. II. Pereira, Renata, 1991-. III. Universidade Estadual de Campinas. Faculdade de Odontologia de Piracicaba. IV. Título.

Informações adicionais, complementares

**Palavras-chave em inglês:**

Composite resins

Toothbrushing

Dental restoration, permanent

**Titulação:** Cirurgião-Dentista

**Data de entrega do trabalho definitivo:** 01-10-2019

## **DEDICATÓRIA**

Dedico este trabalho aos meus pais e à minha irmã, Adilson, Rosemary e Letícia, que lutaram ao meu lado pra realização deste sonho. Essa vitória é nossa! Expresso a minha eterna gratidão, com todo amor do mundo.

## **AGRADECIMENTOS**

### **À família e amigos**

Primeiramente, à Deus. Por cuidar de cada detalhe da minha vida com tanto carinho e amor. Por ter me dado forças e saúde para completar essa fase tão importante e por enviar pessoas que foram anjos que tornaram essa caminhada extraordinária.

Agradeço meus pais, meus incríveis pais, Adilson e Rosemary. Por serem meus melhores amigos durante toda minha vida, por serem meus maiores incentivadores e apoiadores. Por vibrarem comigo, sonharem comigo, orarem por mim, e por termos vivido cada dia dessa jornada juntos. Por toda educação que me deram, pelo amor que transmitiram e por terem proporcionado tudo que precisei.

Agradeço à minha irmã Letícia, pela amizade. Por ser minha inspiração e meu orgulho. Pela força que transmite à nossa família, a garra, o comprometimento, a organização. Por todas as vezes que me fortaleceu quando eu queria desistir. Por me fazer ser uma pessoa melhor a cada dia.

Agradeço à toda minha família que, direta ou indiretamente, contribuiu com este sonho. Meus avós, Elenice e Mamede, Leonil e Irineu, pelo amor incondicional.

Minhas tias, Rosana, Neiva e Ana, por toda ajuda e apoio que me deram nessa fase.

Agradeço a minha professora de colégio Maylane, por ter acreditado em mim e me incentivado a correr atrás de meus sonhos.

Agradeço minhas amigas de infância, Daniely e Caroline, por estarem ao meu lado por toda minha vida, sempre presentes, inclusive em Piracicaba, fazendo eu me sentir em casa.

Agradeço aos amigos que tive o prazer de conhecer nessa caminhada, meus anjos. Em especial à Júlia, Maria Claudia, Daniel e Lara. Gratidão por iluminarem todos os meus dias, por tornarem momentos difíceis mais leves e por terem compartilhado momentos memoráveis ao meu lado.

## **À faculdade**

Agradeço à Universidade Estadual de Campinas (UNICAMP), na pessoa do Magnífico Reitor, Prof. Dr. Marcelo Knobel.

À Faculdade de Odontologia de Piracicaba, na pessoa do seu Diretor Francisco Haiter Neto e do Diretor associado Prof. Dr. Flávio Henrique Baggio Aguiar.

Ao coordenador de graduação Wander José da Silva.

À PIBIC/CNPq pelo apoio e financiamento desta pesquisa.

Ao meu orientador de iniciação científica e professor, Prof. Dr. Flávio Henrique Baggio Aguiar por ter tornado este trabalho possível, por todo ensinamento que transmitiu na sala de aula e na clínica e por toda sua dedicação com a graduação.

Às minhas orientadoras Marcela Alvarez Ferreti e Renata Pereira, as quais tenho imensa admiração. Agradeço por toda paciência e dedicação que tiveram comigo, com a pesquisa, e por tudo que me ensinaram neste período.

Agradeço à todos os mestres, meus professores da graduação pelo conhecimento compartilhado, foi uma imensa honra aprender com os melhores. Em especial ao Prof. Dr. Eduardo César Almada Santos, por toda força que me deu, pelas oportunidades que me permitiu e acima de tudo pela amizade construída ao longo dos anos.

Expresso minha gratidão à todos que contribuíram para a realização deste trabalho e que participaram da minha fase na graduação. A presença de cada um foi essencial para meu crescimento profissional e pessoal.

## RESUMO

Este trabalho teve como objetivo avaliar a rugosidade e microdureza superficiais de compósitos fotopolimerizáveis de baixo custo do mercado odontológico brasileiro. Foram confeccionados 50 espécimes cilíndricos (4mm de diâmetro x 2mm de altura) de acordo com 5 grupos experimentais (n=10): G1- Filtek Z250 (3M Oral Care), G2- Ultrafill (Biodinâmica), G3- Fill Magic (Coltene), G4- Liss (FGM), G5- Applic (Makira). Foram avaliadas rugosidade e microdureza superficiais de cada espécime em dois tempos: antes e após ciclos de escovação. Os dados foram submetidos a teste de normalidade (Shapiro- Wilk), seguidos por ANOVA 2 fatores e teste de Tukey ( $\alpha=0.05$ ). Todos os compósitos apresentaram maior rugosidade e microdureza após a escovação. Antes da escovação, os menores valores de rugosidade foram obtidos por Llis, FillMagic e Filtek-Z250, diferindo estatisticamente de Ultrafill. Applic não diferiu estatisticamente dos demais compósitos. Após a escovação, Llis e FillMagic obtiveram os menores valores de rugosidade, seguidos de Applic. Filtek apresentou os maiores valores de rugosidade, enquanto Ultrafill não diferiu estatisticamente de Filtek e Applic. Quanto à microdureza, antes da escovação, Filtek, Applic e Llis apresentaram os maiores valores, enquanto os menores valores foram obtidos por FillMagic. Ultrafill apresentou resultado estatisticamente semelhante à Applic, Llis e FillMagic. Após a escovação, Filtek apresentou o maior valor, diferindo estatisticamente dos demais compósitos. Concluiu-se que as resinas compostas de baixo custo não apresentam prejuízos em suas propriedades físicas, à curto prazo, quando comparadas a uma resina composta comumente utilizada do mercado.

Palavras-chave: Resinas compostas. Escovação dentária. Restauração dentária permanente.

## ABSTRACT

This study has been proposed to evaluate roughness and microhardness of low cost Brazilian's composite resins in dental Market. 50 cylindrical specimens were made (4mm diameter x 2mm high) according to 5 experimental groups (n=10): G1- Filtek Z250 (3M Oral Care), G2- Ultrafill (Biodinâmica), G3- Fill Magic (Coltene), G4- Liss (FGM), G5- Applic (Makira). Surface roughness and microhardness of each specimen were evaluated at two times: before and after mechanical brushing cycles. Data were subjected to a normality test (Shapiro-Wilk), Two-way ANOVA and Tukey Test ( $\alpha=0.05$ ). All composites showed higher roughness and microhardness after mechanical brushing. Before, the lowest roughness values were obtained by Liss, FillMagic and Filtek-Z250, differing statistically from Ultrafill. Applic did not differ statistically from the other composites. After mechanical brushing, the lowest roughness values were obtained by Liss and Fill Magic, and then, Applic. Filtek-Z250 presented the highest roughness values, while Ultrafill did not differ statistically from Filtek and Applic. Regarding microhardness, before brushing, Filtek-Z250, Applic and Liss presented the highest values, while the lowest values were obtained by FillMagic. Ultrafill showed statistically similar results to Applic, Liss and FillMagic. After mechanical brushing, the highest values were presented by Filtek-Z250, differing statistically from other composites. It was concluded that low cost composite resins don't have any damage to their physical properties, short-term, compared to a commonly used composite resin in the Market.

Key words: Composite resins. Toothbrushing. Dental Restoration, Permanent.

## SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	10
2 REVISÃO DA LITERATURA	12
3 PROPOSIÇÃO	15
4 MATERIAIS E MÉTODOS	16
4.1 Preparo das amostras	16
4.2 Análise de Rugosidade Superficial (Ra):	18
4.3 Análise de Microdureza Knoop (Khn)	18
4.4 Escovação Mecânica	19
4.5 Análise Topográfica em Microscópio Eletrônico de Varredura (MEV)	20
5 RESULTADOS	21
6 DISCUSSÃO	26
7 CONCLUSÃO	29
REFERÊNCIAS	30
ANEXOS	
Anexo 1 – Verificação de originalidade e prevenção de plágio	34
Anexo 2 – Iniciação Científica	36

## 1 INTRODUÇÃO

A busca por qualidade de vida e a atenção à saúde tem aumentado consideravelmente nos últimos anos. Além disso, numa época onde as informações são encontradas cada vez com mais facilidade e a Odontologia se mostra tão globalizada, a população, de qualquer faixa etária, tem se tornado mais exigente em relação a tratamentos restauradores estéticos (Akarslan et. al., 2009). Como resultado, notavelmente observa-se um aumento considerável da procura por serviços odontológicos no Brasil (Garcia et. al., 2013).

Dentre as opções, além de clínicas públicas e privadas, hoje são inúmeras as redes de convênios e planos de saúde exclusivamente odontológicos que facilitam o acesso de pessoas em diferentes condições socioeconômicas à adesão de tratamento, pela facilitação nas formas de pagamento, acordos e parcerias com empresas, e custos mais baixos de serviços (Araujo et. al., 2012). Segundo dados da Agência Nacional de Saúde Suplementar (ANS), o número de beneficiários de planos de saúde exclusivamente odontológicos cresceu de 2,7 milhões, em dezembro de 2000, para 16 milhões em setembro de 2011, à parte os planos e convênios médicos, que também cobrem tais serviços.

Enquanto, por um lado, é desejável que a população tenha mais acesso a tratamentos odontológicos, sob outra perspectiva, é importante considerar os custos das clínicas com os procedimentos e as implicações das ofertas de tratamentos mais econômicos nos honorários odontológicos. Segundo Hebling e Trentin (2013), embora custos fixos possa ter variação de uma clínica para outra, alguns custos variáveis apresentam valores estabelecidos por critérios que não dependem somente do cirurgião dentista, como o custo dos materiais odontológicos utilizados nos procedimentos. Em se tratando de compósito fotopolimerizável, por exemplo, o preço é estabelecido pelos fornecedores e fabricantes dos materiais; a quantidade utilizada é determinada pelo tamanho do preparo cavitário realizado para cada caso; e a seleção do material é feita com base nas evidências científicas. Assim, para obtenção de lucro em um tratamento restaurador, é possível inferir que clínicas populares não disponham a todo o momento de compósitos dispendiosos.

Considerando que o sucesso clínico dos procedimentos restauradores, em grande parte, depende da qualidade do material utilizado, e tendo em conta ainda as múltiplas finalidades para as quais os compósitos fotopolimerizáveis têm sido empregados na Odontologia (Ferracane, 2011), é imprescindível que os profissionais selecionem materiais eficientes e de qualidade com base em suas propriedades cientificamente avaliadas.

## 2 REVISÃO DA LITERATURA

Na odontologia, uma das maiores preocupações do profissional e do paciente em relação ao resultado final do procedimento restaurador, é a estética e a longevidade clínica. Um material restaurador que se assemelhe à estrutura dental perdida e tenha bons resultados físico-mecânicos tem sido buscado por clínicos e pesquisadores sendo a resina composta o material que melhor corresponde a estes critérios (Baratieri LN, 2013). Nenhum outro material foi tão modificado e aperfeiçoado durante os anos desde sua introdução no mercado, em 1962, como a resina composta (Venturini et al., 2013).

Idealizada por Bowen, a associação de partículas de sílica tratadas com vinil-silano à matriz resinosa bisfenol A-glicidil metacrilato (Bis-GMA) passou a vigorar como base das formulações das resinas compostas atuais (Bowen, 1963). A carga inorgânica é basicamente constituída por partículas extremamente pequenas de quartzo, sílica coloidal, vidros de bário, estrôncio, flúor aluminosilicato, trifluoreto de itérbio, zircônia, dentre outros, produzidos por moagem ou fresagem, e tem como principal função melhorar as características mecânicas das resinas compostas. A redução da quantidade de matriz orgânica acaba por minimizar suas principais desvantagens, como contração de polimerização, alto coeficiente de expansão térmico linear e sorção de água (Lima et al., 2007).

Em 1994, Crispin relatou que partículas inorgânicas tendem a serem duras, inertes e com índice de refração e translucidez semelhantes aos da estrutura dental. Portanto, entende que é importante conhecer o nível do conteúdo de carga, assim como o tamanho e a composição das partículas presentes no material.

O tamanho, formato e distribuição das partículas de carga inorgânica presentes na matriz resinosa são as características mais utilizadas na classificação das resinas compostas. Segundo Baratieri (2013) o tamanho das partículas de carga é o principal fator determinante de suas propriedades físico-mecânicas. Os primeiros materiais introduzidos no mercado apresentavam partículas grandes, comparados aos disponíveis atualmente, eram chamados de compósitos de macropartículas. A mudança mais significativa que ocorreu desde sua introdução até os dias de hoje, foi a diminuição proposital das partículas de carga, com o intuito de se obter materiais com maior facilidade de polimento, maior lisura superficial e maior resistência ao desgaste, propriedades significativas que as resinas macroparticuladas deixavam a desejar (Ferracane JL, 2011). Em vista disso, foram desenvolvidas as resinas compostas microparticuladas no final da década de 70, com partículas de tamanho aproximado de 0,04  $\mu\text{m}$  à 1  $\mu\text{m}$ , e ainda disponíveis atualmente.

Entretanto, seu processo de fabricação não permite a incorporação direta de um grande volume de carga ao material. Essa limitação foi contornada com a criação das resinas compostas híbridas, que apresentam tamanho médio entre 0,2  $\mu\text{m}$  à 6  $\mu\text{m}$  associadas com micropartículas com 0,04  $\mu\text{m}$ , que são subdivididas em microhíbridas (0,4  $\mu\text{m}$  - 1  $\mu\text{m}$ ) e nanohíbridas (0,02  $\mu\text{m}$  – 0,07  $\mu\text{m}$ ), de acordo com o tamanho das partículas (Baratieri LN, 2013). Novos produtos continuam sendo desenvolvidos e diferentes combinações do conteúdo de carga e tipo de monômero são inseridos. Com constantes mudanças e otimizações, as propriedades relacionadas à textura da superfície devem ser consideradas e amplamente estudadas para selecionar materiais de qualidade (Goldstein GR, et al., 1991).

Em 2007, Lima et al., realizaram uma revisão sistemática que objetivou avaliar trabalhos que investigaram a influência das partículas de carga inorgânica nas propriedades físicas, químicas e mecânicas de resinas compostas. Concluiu-se que a maior parte dos trabalhos encontrados na literatura foi de investigação das propriedades mecânicas, seguida das propriedades físicas e químicas.

Em 2013, Rena et al., afirmaram que a alteração das propriedades da superfície está relacionada ao desgaste da matriz polimérica e ao afrouxamento das partículas inorgânicas. Este afrouxamento pode ocorrer devido à lixiviação da superfície das partículas. Na literatura, os resultados encontrados de pesquisas atuais são em maior parte semelhantes, e levam em consideração que o atrito é um dos principais fatores para a alteração da superfície da resina e conseqüentemente de suas propriedades.

Wongse e Pongprueks (2007) avaliaram a rugosidade da superfície de compósitos de resina nanoparticulada e resina nano-híbrida após polimento e escovação. A escovação causou maior rugosidade em todas as superfícies. Rodrigues et al. (2013) realizaram um estudo com o objetivo de comparar resinas compostas nanoparticuladas com resinas compostas micro-híbridas. A comparação das diferentes categorias de resinas compostas diretas revelou que todos os materiais se tornaram mais ásperos após a escovação simulada e diferentes níveis de desgaste ocorreram de acordo com o tamanho e a distribuição da carga. Khuraif (2014), avaliou o desgaste e a rugosidade da superfície da resina composta de material particulado após escovação mecânica. Neste estudo, o desgaste e a rugosidade da superfície aumentaram a cada intervalo de ciclo para todos os materiais testados, e uma das resinas compostas demonstrou um aumento maior na rugosidade da superfície do que as outras três marcas testadas. Roselino et al. (2019), avaliaram a rugosidade de resinas compostas submetidas a escovação com cremes dentais clareadores, e concluiu que a abrasividade do creme dental branqueador não estava

relacionada à mudança de cor na resina composta, mas que havia interação entre a abrasividade do creme dental e a rugosidade da superfície desses materiais restauradores.

Entretanto, mesmo com diversos estudos realizados e publicados a respeito do tema, não foram encontrados estudos que avaliem as propriedades físicas de resinas compostas nacionais frente ao envelhecimento por escovação mecânica, até o atual momento.

Bragança et al. (2012), realizaram uma pesquisa que objetivou elucidar quais seriam as especialidades e procedimentos da odontologia glosados com maior frequência nos planos e convênios odontológicos. O estudo concluiu que os procedimentos de dentística restauradora foram responsáveis por 50,1% das glosas verificadas na amostra, sendo as restaurações de uma face as mais incidentes nas não conformidades. A dentística restauradora foi a especialidade com maior demanda de atendimentos. Em outra pesquisa com convênios odontológicos realizada no município de Araraquara - SP, Simplício et al. (2008) verificaram que a especialidade da dentística restauradora também foi a maior demanda nos consultórios da operadora pesquisada, corroborando com o estudo de Bragança.

Estes resultados levam ao questionamento do motivo deste valor tão significativo na rejeição dos procedimentos na área restauradora e torna ainda mais explícita a necessidade de novos estudos experimentais com materiais nacionais, uma vez que estão sendo amplamente utilizados, embora tão pouco estudados. O Cirurgião-Dentista além de dominar as técnicas para execução da reabilitação dental, deve conhecer as propriedades dos materiais disponíveis do mercado atual, para que sua aplicabilidade seja realizada da melhor maneira possível, causando menores danos ao paciente, e aproveitando as qualidades que o material pode proporcionar para o processo restaurador.

### **3 PROPOSIÇÃO**

Até o presente momento, não há estudos na literatura que tenham avaliado as propriedades de compósitos fotopolimerizáveis nacionais de baixo custo. Sendo assim, o presente estudo tem como objetivo mensurar e comparar a Rugosidade (Ra) e Microdureza (KHN) superficiais de quatro compósitos nacionais de baixo custo utilizados em serviços odontológicos de grande demanda no Brasil, antes e após ciclos de escovação. As hipóteses nulas deste estudo são de que o envelhecimento por escovação mecânica não influencia na (I) rugosidade superficial, nem na (II) microdureza Knoop das resinas compostas testadas.

## 4 MATERIAIS E MÉTODOS

### 4.1 Preparo das amostras

A partir de uma matriz de teflon bipartida contendo cavidade cilíndrica (4mm de diâmetro interno por 2 mm de altura – figura 1A), foram confeccionadas 50 amostras com compósitos microhíbridos e nanohíbridos (Tabela 1). A cavidade da matriz foi preenchida por um único incremento de compósito de 2mm, com uma espátula de inserção (Espátula Suprafill, SS White Duflex, Rio de Janeiro, RJ, Brasil – figura 1B). Sobre o material, foi posicionada uma tira de poliéster (figura 1C), e sobre a tira, um peso de 500 g foi colocado durante 3 minutos para a compactação e eliminação de bolhas de ar no compósito não polimerizado, obtendo uma superfície plana e regular (figura 1D).

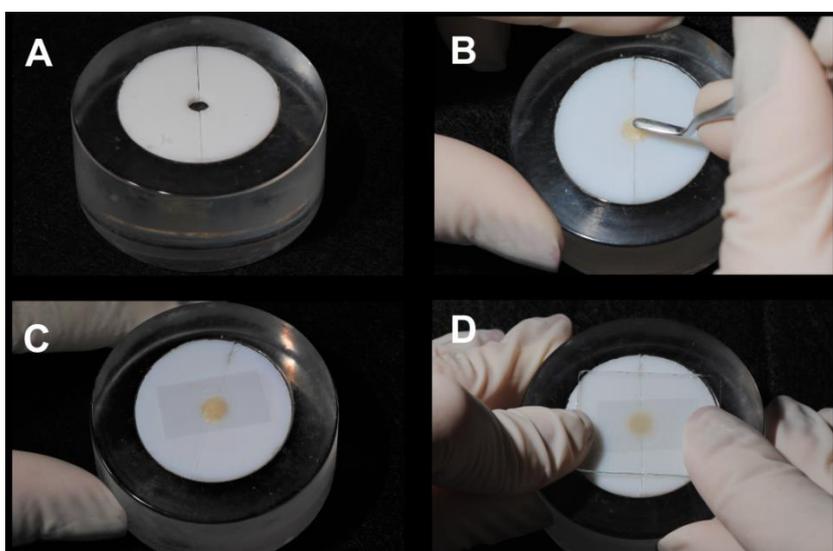


Figura 1 - A- matriz de teflon bipartida / B – incremento de 2mm inserido e compactado na matriz de teflon / C – Tira de poliéster posicionada sobre o incremento / D – Placa de vidro de 500g sobre a tira de poliéster.

Tabela 1 - Grupos experimentais:

Grupo (n=10)	Nome do compósito e classificação
G1 (controle)	Filtek Z250 (3M ESPE) – Microhíbrida
G2	Ultrafill (Biodinâmica) – Microhíbrida
G3	Fill Magic (Coltene) – Microhíbrida
G4	Liss (FGM) – Nanohíbrida
G5	Applic (Makira) – Nanohíbrida

Após, o compósito foi fotoativado com fonte de luz LED (VALO, Ultradent Products Inc; S. Jordan, UT, EUA - 1400mW/cm<sup>2</sup> – figura 2A e 2B) por 20 e 40 segundos, de acordo com as recomendações dos fabricantes de cada compósito fotopolimerizável. Em seguida à fotoativação, as amostras foram retiradas da matriz (figura 2C), os excessos de compósito foram removidos com lâminas de bisturi número 15 (figura 2D), e as amostras foram armazenados, por 24 horas, em estufa à 37°C, sem qualquer tipo de umidade.

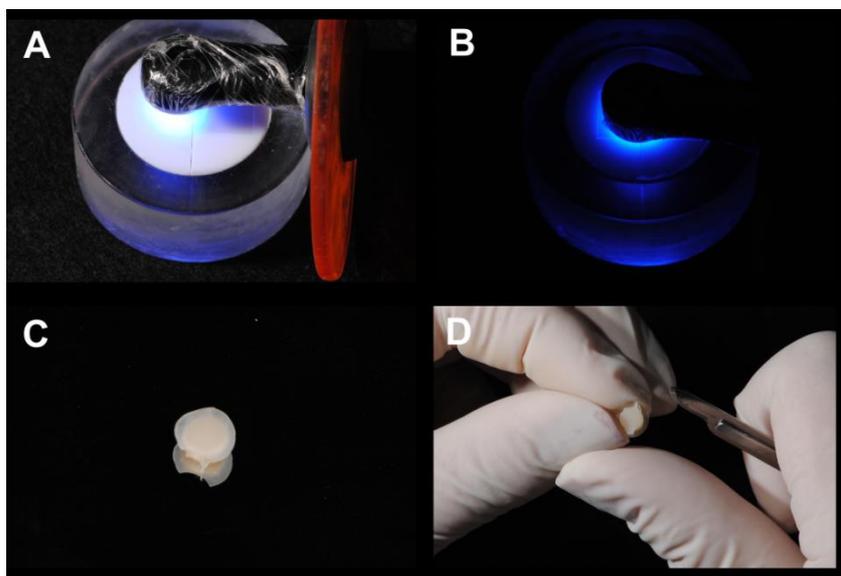


Figura 2: A e B – processo de fotoativação da amostra / C – amostra com excesso / D – remoção do excesso com lâmina de bisturi.

As amostras foram fixadas em “stubs” com cola quente para a execução do processo de polimento (figura 3A, 3B e 3C). Após 24 horas, as amostras foram submetidas ao processo de polimento da superfície em politriz giratória (Modelo APL-4; Arotec, São Paulo, SP, Brasil – figura 3D). Cada superfície foi polida por 1 minuto em discos de lixa de carbeto de silício, em granulações decrescentes #1200, #2000 e por 2 minutos com a granulação #4000 (CARBIMET Paper Discs; Buehler, IL, EUA). As amostras foram lavadas em cuba ultrassônica (Lavadora ultrassônica 1440 D-, Odontobrás Ind. e Com. Med. Odont. Ltda, Rio Preto, SP, Brasil) com água destilada por 15 minutos ao término de cada lixa, a fim de eliminar quaisquer debris existentes na superfície das amostras.

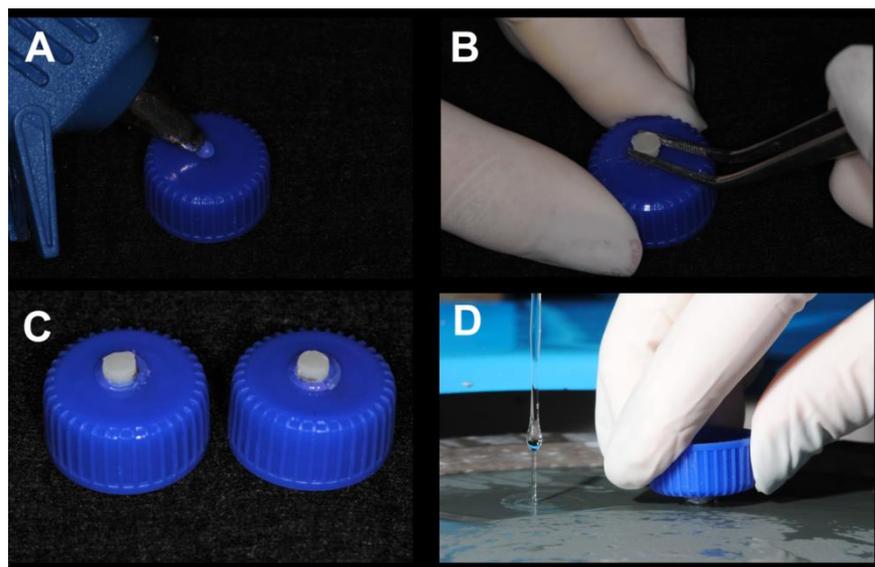


Figura 3: A e B – fixação das amostras no “stub” com cola quente / C – amostra fixada / D – polimento da superfície da amostra na politriz giratória com lixa d’água.

#### 4.2 Análise de Rugosidade Superficial (Ra)

As leituras de rugosidade de superfície foram realizadas 24 h após o protocolo de polimento, através de Perfilômetro (Surftest 211; Mitutoyo Corp., Tóquio, Japão). Cada amostra foi individualmente fixada numa base de acrílico e a ponta medidora do perfilômetro foi posicionada na superfície da amostra. Os valores de Ra (média aritmética da rugosidade da superfície) foram mensurados usando-se cut-off de 0,25 mm, à velocidade de 0,05 mm/s. Três leituras foram realizadas sobre cada superfície em diferentes posições, e a média foi calculada e tabelada. Cada leitura foi obtida depois de girar a amostra em 120°.

#### 4.3 Análise de Microdureza Knoop (Khn)

Após a obtenção dos valores de rugosidade de superfície, as amostras foram levadas ao Microdurômetro (HMV-2000, Shimadzu Corporation, Tóquio, Japão), com um penetrador diamantado piramidal Knoop, para as leituras de microdureza na superfície de topo. A carga utilizada foi de 50 g por 15 s. Três medições Knoop foram realizadas sobre a superfície superior de cada amostra: uma no centro e outras 2 a uma distância de 200µm a partir do centro. A média dos 3 valores das edentações foi calculada como o valor de KHN para cada espécime.

#### 4.4 Escovação Mecânica

A escovação mecânica foi realizada utilizando escovas de cerdas macias (Oral B Indicator Plus - Procter e Gamble, Cincinnati, Ohio, EUA), uma para cada espécime. Inicialmente, o cabo da escova e a cabeça foram separados, a partir do seccionamento com um disco diamantado dupla face (KG Sorensen Ind. Com. Ltda, Barueri, SP, Brasil – figura 4A e 4B).

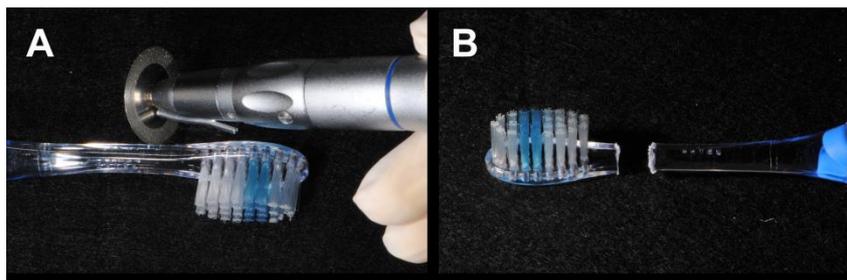


Figura 4: A e B – seccionamento das escovas com disco diamantado.

Após, as cabeças das escovas foram fixadas em um dispositivo porta-escova da máquina de escovação MSet (Marcelo Nucci ME, São Carlos, SP, Brasil), por meio de cola termoplástica (Brascola, São Bernardo do Campo, SP, Brasil – figura 5A), de modo que a cabeça da escova dental permaneça paralela e em contato com a superfície da amostra. Nesse equipamento foi possível realizar a escovação simultânea de dez amostras (figura 5B). Para a escovação de cada espécime, 8g de dentífrício Colgate Máxima Proteção Anti-Cárie (Colgate Palmolive Company, São Paulo, SP, Brasil) foi misturado a 24 ml de água destilada, medidos em balança analítica de precisão, obtendo “slurry” com proporção de 1:3 (figura 5C). Cada amostra foi submetida a movimentos lineares de escovação, totalizando 20.000 movimentos (10.000 ciclos), com frequência de 5 Hz, sob carga de 200g, para simular a força empregada durante os procedimentos de higiene bucal (Wang et. al., 2004). Ao final do ciclo de escovação, os espécimes foram removidos da máquina, lavados em água destilada corrente, secos com papel absorvente (Kleenex – Kimberly-Clark, São Paulo, SP, Brasil) e a rugosidade e microdureza foram avaliadas novamente.

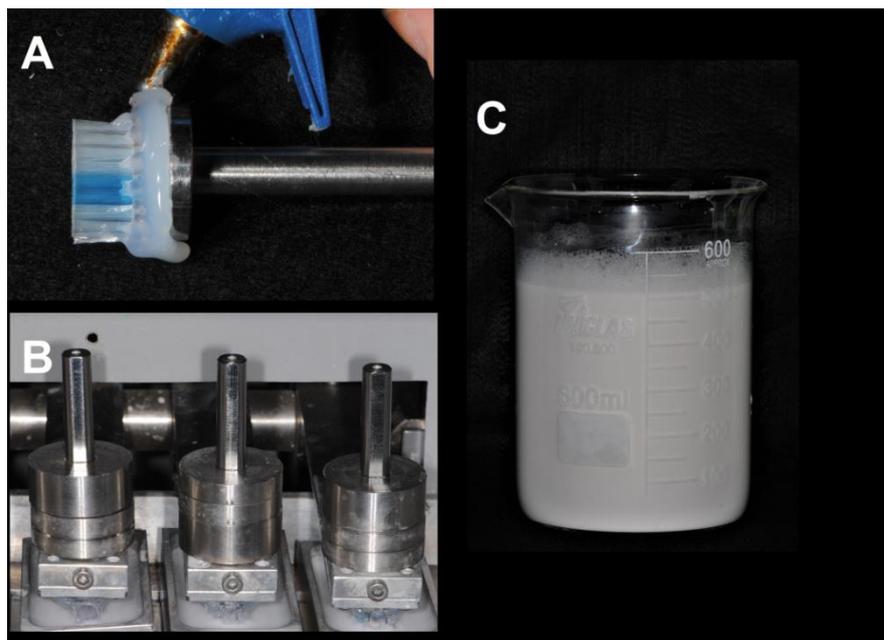


Figura 5: A – fixação da cabeça da escova no dispositivo porta-escova da máquina de escovação / B – escovação mecânica das amostras / C – “slurry” preparado com água destilada e dentífrico.

#### 4.5 Análise Topográfica em Microscópio Eletrônico de Varredura (MEV)

Foram produzidas duas amostras por grupo para análise em MEV, a fim de observar e caracterizar a topografia antes do envelhecimento por escovação mecânica. Duas outras amostras de cada grupo, também foram separadas para o mesmo propósito, após a escovação mecânica. Após a obtenção de 4 amostras por grupo experimentais, estas foram fixadas em stubs, com auxílio de fita adesiva dupla face de carbono, e levadas a um metalizador (SCD 050, BALTECAG, Balzers, Principado de Liechtenstein) para que as superfícies fossem revestidas com liga de ouro-paládio, sob alto vácuo. Em seguida, as amostras foram levadas ao microscópio eletrônico de varredura (MEV) (JSM 5600 LV, JEOL, Tóquio, Japão), para avaliação da superfície. As imagens obtidas foram nos aumentos de 300x, 2000x e 5000x.

## 5 RESULTADOS

Os dados passaram pelo teste de normalidade (teste de Shapiro-Wilk), por isso, os dados foram submetidos ao teste paramétrico ANOVA one-way, com teste post-hoc Tukey, para comparação entre os grupos nos diferentes tempos de avaliação. Além disso, foi realizado o teste estatístico paramétrico ANOVA de medidas repetidas para comparação de cada grupo entre os dois diferentes tempos de avaliação (inicial x final). Os resultados para rugosidade superficial (Ra) antes e depois da escovação, são mostrados na Tabela 2.

Tabela 2 - Média (desvio padrão) de rugosidade superficial (Ra)

<b>Compósito</b>	<b>Ra inicial</b>	<b>Ra final</b>
Ultrafill	0.156 (0.01) Ba	0.197 (0.04) Aab
Llis	0.117 (0.02) Bb	0.145 (0.04) Ac
Fill Magic	0.133 (0.02) Bb	0.156 (0.03) Ac
Applic	0.137 (0.01) Bab	0.187 (0.03) Ab
Filtek-Z250	0.132 (0.01) Bb	0.216 (0.02) Aa

Letras maiúsculas diferentes indicam diferença estatística entre colunas (tempo) ( $p < 0.05$ ). Letras minúsculas diferentes indicam diferença estatística entre linhas (resinas compostas) ( $p < 0.05$ ).

Todos os compósitos apresentaram maior rugosidade e microdureza após a escovação. Antes da escovação, os menores valores de rugosidade foram obtidos por Llis, FillMagic e Filtek-Z250, diferindo estatisticamente de Ultrafill. Applic não diferiu estatisticamente dos demais compósitos. Após a escovação, Llis e FillMagic obtiveram os menores valores de rugosidade, seguidos de Applic. Filtek apresentou os maiores valores de rugosidade, enquanto Ultrafill não diferiu estatisticamente de Filtek e Applic.

Os resultados para a microdureza Knoop (KHN) antes e depois da escovação, são mostrados na Tabela 3.

Tabela 3 - Média (desvio padrão) de microdureza Knoop (KHN)

<b>Compósito</b>	<b>KHN inicial</b>	<b>KHN final</b>
Ultrafill	65.06 (5.47) Bbc	79.34 (12.41) Ab
LLis	68.57 (5.73) Bb	77.94 (9.73) Ab
Fill Magic	59.35 (4.01) Bc	73.01 (9.28) Ab
Applic	71.71 (5.38) Bb	81.60 (7.18) Ab
Filtek-Z250	85.55 (6.36) Ba	94.56 (2.36) Aa

Letras maiúsculas diferentes indicam diferença estatística entre colunas (tempo) ( $p < 0.05$ ). Letras minúsculas diferentes indicam diferença estatística entre linhas (resinas compostas) ( $p < 0.05$ ).

Quanto à microdureza, antes da escovação, Filtek-Z250, Applic e Llis apresentaram os maiores valores, enquanto os menores valores foram obtidos por FillMagic. Ultrafill apresentou resultado estatisticamente semelhante à Applic, Llis e FillMagic. Após a escovação, Filtek-Z250 apresentou o maior valor, diferindo estatisticamente dos demais compósitos. As imagens representativas de cada superfície obtida por meio do Microscópio Eletrônico de Varredura, são mostradas a seguir:

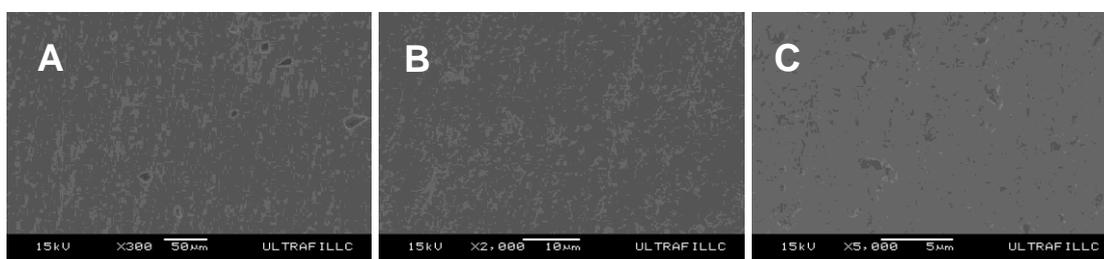


Figura 6 - Imagens representativas da topografia da resina composta Ultrafill. A, B e C são referentes as aproximações 300x, 2000x e 5000x, respectivamente, antes da escovação.

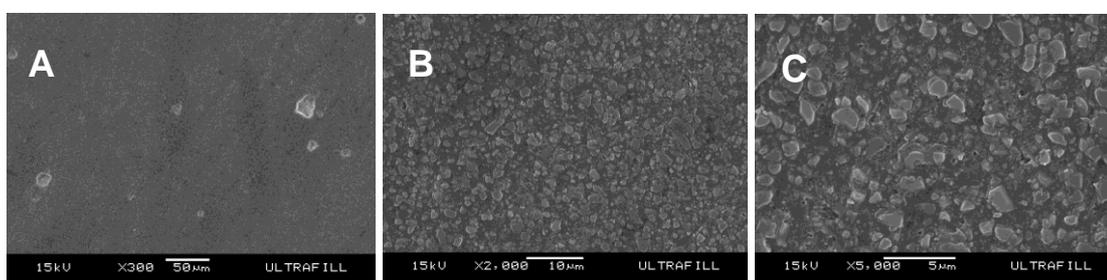


Figura 7 - Imagens representativas da topografia da resina composta Ultrafill. A, B e C são referentes as aproximações 300x, 2000x e 5000x, respectivamente, após a escovação.

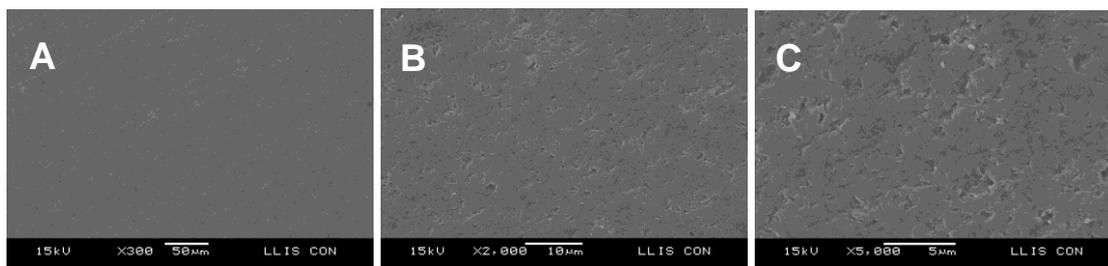


Figura 8 - Imagens representativas da topografia da resina composta Llis. A, B e C são referentes as aproximações 300x, 2000x e 5000x, respectivamente, antes da escovação.

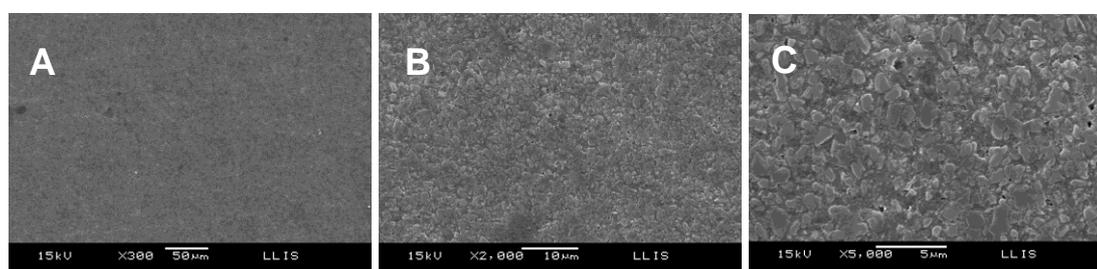


Figura 9 - Imagens representativas da topografia da resina composta Llis. A, B e C são referentes as aproximações 300x, 2000x e 5000x, respectivamente, após a escovação.

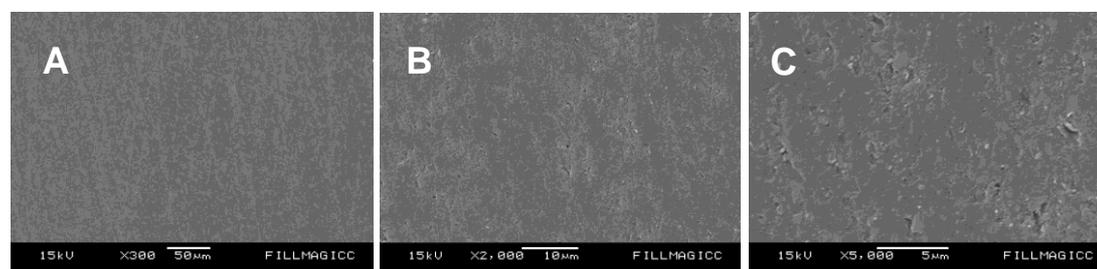


Figura 10 - Imagens representativas da topografia da resina composta FillMagic. A, B e C são referentes as aproximações 300x, 2000x e 5000x, respectivamente, antes da escovação.

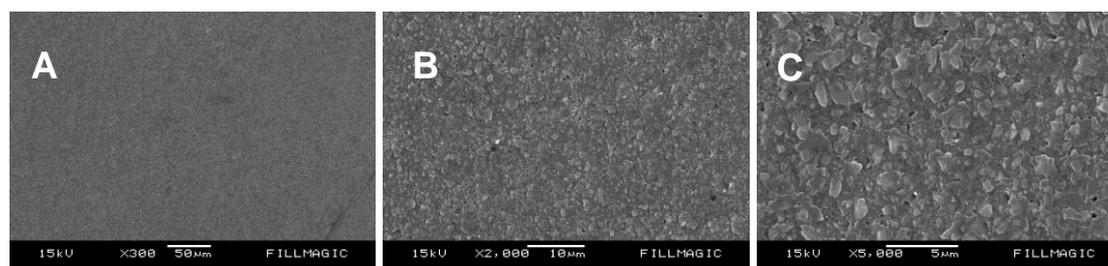


Figura 11 - Imagens representativas da topografia da resina composta FillMagic. A, B e C são referentes as aproximações 300x, 2000x e 5000x, respectivamente, após a escovação.

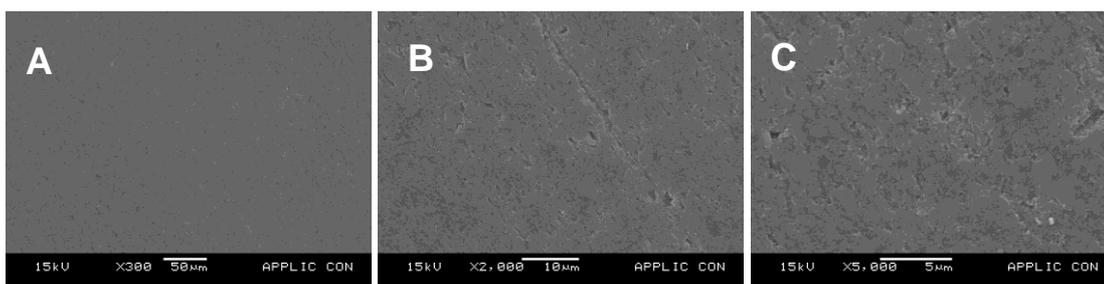


Figura 12 - Imagens representativas da topografia da resina composta AppliC. A, B e C são referentes as aproximações 300x, 2000x e 5000x, respectivamente, antes da escovação.

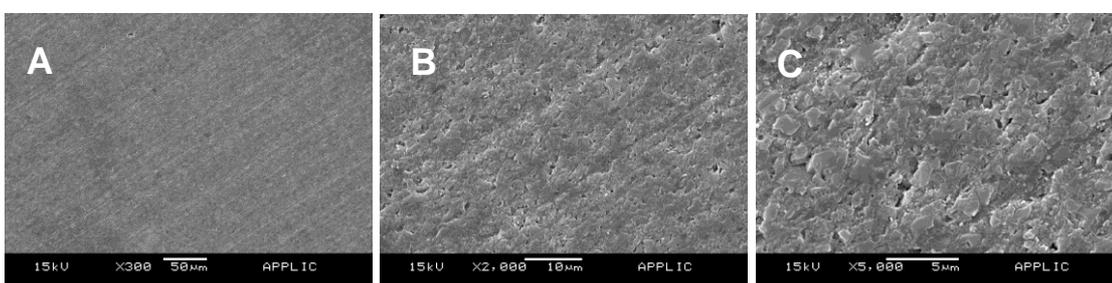


Figura 13 - Imagens representativas da topografia da resina composta AppliC. A, B e C são referentes as aproximações 300x, 2000x e 5000x, respectivamente, após a escovação.

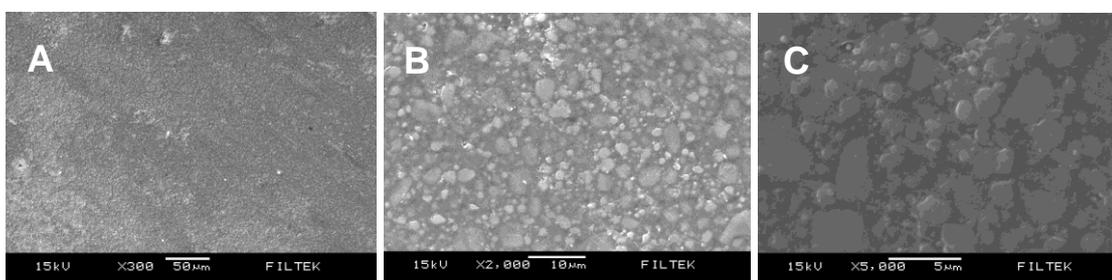


Figura 14 - Imagens representativas da topografia da resina composta Filtek-Z250. A, B e C são referentes as aproximações 300x, 2000x e 5000x, respectivamente, antes da escovação.

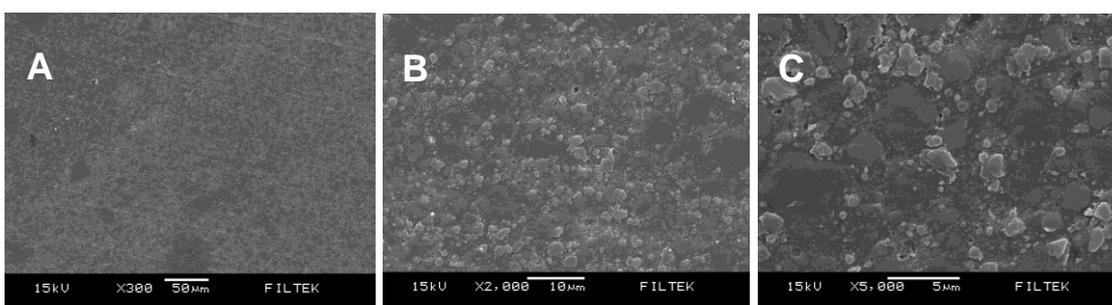


Figura 15 - Imagens representativas da topografia da resina composta Filtek-Z250. A, B e C são referentes as aproximações 300x, 2000x e 5000x, respectivamente, após a escovação.

Ao observar as imagens, pode-se notar que a resina composta Filtek-Z250 (figura 14 e 15) apresenta partículas de conformação mais arredondadas e regulares quando comparada às todas as outras resinas. Em todas as resinas, nota-se que após a escovação, há diminuição de matriz orgânica superficial, expondo as partículas de carga inorgânicas presentes no material. Ao se comparar o tipo de partículas expostas entre grupos, é possível observar certa homogeneidade no tamanho das partículas das resinas Ultrafill (Figura 7C), Llis (Figura 9C) e FillMagic (Figura 11C), porém irregulares quanto sua conformação espacial. Ultrafill foi a resina composta que apresentou maior quantidade de bolhas tanto antes, quanto após a escovação, observadas nas figuras 6A e 7A, respectivamente.

## 6 DISCUSSÃO

As hipóteses nulas testadas neste estudo foram de que o envelhecimento por escovação mecânica, não influenciaria quanto a (I) microdureza Knoop, e (II) rugosidade superficial de resinas compostas de baixo custo do mercado. Sendo assim, com os resultados obtidos acima expostos as duas hipóteses foram rejeitadas.

O uso de materiais estéticos aumentou drasticamente nas últimas décadas. Por apresentarem boas propriedades mecânicas e resultados estéticos positivos, as resinas compostas tornaram-se uma matéria de eleição, tanto para dentes anteriores, quanto para posteriores. Nos últimos anos, a maior mudança na evolução destes materiais foi em relação ao tamanho de suas partículas de carga, que foram reduzidas com o propósito de se obter maior resistência ao desgaste e melhores resultados no processo de polimento e brilho finais. Dentre as novas classificações presentes na literatura, encontram-se resinas compostas híbridas, microhíbridas e de nanopartículas (Anusavice, 2003; Da Costa et al., 2007; Puckett et al., 2007). O tamanho das partículas, morfologia, distribuição e outros componentes afetam as propriedades mecânicas e ópticas diretamente (Park C et. al., 1998, Lee YK et. al., 2005). Dependendo do fabricante, o formato das partículas pode variar entre irregulares ou esféricas. Lima et al. (2007), realizaram uma revisão sistemática, em que estudos laboratoriais comprovaram influência do tipo, tamanho, formato, distribuição e concentração das partículas presentes na matriz resinosa, frente ao seu desempenho mecânico. Portanto, é de extrema importância o estudo desse tipo de material, para que o cirurgião-dentista tenha conhecimento de tais propriedades, visto que estas podem afetar os resultados clínicos em longo prazo. A maioria dos materiais restauradores apresentam limitações, quer seja pela biocompatibilidade, estética, resistência ao desgaste, entre outras. A escovação mecânica, nada mais é do que um fator externo que resulta em abrasão dentária, fator este que está relacionado com as propriedades físicas do composto e a sua resistência ao desgaste. Entretanto, a abrasão é um fenômeno indesejável, não só levando a um aumento da rugosidade superficial, como também resultando na remoção gradual do material (Momi Y et. al., 1997).

A escovação mecânica pode intencionalmente provocar um estresse na matriz orgânica, nas partículas de carga e suas interfaces, o que torna a avaliação das propriedades físicas da resina, em relação a esse fenômeno, de grande relevância (Mondelli RFL et. al., 2009). A abrasão do material, também ocorre por ação dos dentífrícios utilizados no processo de escovação, que contêm abrasivos, como carbonato de cálcio. É importante destacar que a utilização de um agente abrasivo é essencial para garantir a limpeza e polimento dos dentes, além de impedir a pigmentação extrínseca. Deve haver um limite de

abrasividade considerando a dureza das estruturas dentais (Cury, JA et al., 2002) (Rosema NA et al., 2013). Portanto, é válido considerar que o desgaste resultante da escovação dentária provém tanto pela força aplicada pelo paciente através das cerdas da escova dental, quanto pela presença dos abrasivos nos dentifrícios, além de outros fatores. As imagens obtidas pelo Microscópio Eletrônico de Varredura (MEV – Figuras 6 a 15), corroboram com tal fato. Algumas resinas compostas mostram um aumento significativo das ranhuras ocasionadas pela ação abrasiva, no momento após a escovação mecânica, como nota-se na imagem representativa da topografia de superfície da resina composta Applic (Figuras 12 e 13).

Devido às composições diversificadas e aos tamanhos de partículas, é esperado que cada resina composta exiba diferentes resultados de rugosidade e microdureza, antes e após a escovação. Puckett e colaboradores, em 2007, afirmaram que a matriz orgânica apresenta menor resistência ao desgaste se comparada a matriz inorgânica, essa com maior dureza. Desta forma, quando a resina composta é submetida à escovação, a mastigação e a outros esforços, grande parte de seu conteúdo orgânico é perdido, expondo parte de suas partículas de carga. Isso gera um aumento nos vales e picos, ocasionando um aumento na rugosidade superficial do material.

Ao analisar a Tabela 2, observa-se que, embora todos os compósitos tenham apresentado maior rugosidade após a escovação, Llis e FillMagic obtiveram menores valores tanto antes, quanto após a escovação, indicando manutenção de suas propriedades superficiais. Em contrapartida, Filtek-Z250, um compósito de relativo baixo custo comumente utilizado no mercado odontológico, apesar de ter também apresentado menores valores de rugosidade antes da escovação, obteve maiores valores após a escovação. O aumento da rugosidade pode ser explicado uma vez que Filtek-Z250 possui partículas esferoidais fundidas de sílica/zircônia e uma matriz orgânica relativamente macia de uretano dimetacrilato e bisfenol-A dimetacrilato etoxilado (Takahashi, R et. al., 2013). Devido à dureza das partículas de sílica/zircônia, os ciclos de escovação possivelmente as desgastaram em menor proporção se comparado à matriz orgânica macia, originando uma superfície mais irregular do que àquelas dos outros compósitos, como observado na figura 15C, uma vez que gerou um espaço entre elas. Nota-se, através das imagens obtidas por MEV, que as conformações das partículas de cargas presentes na Filtek Z-250 são mais esferoidais, regulares e bem definidas quando comparadas as outras resinas compostas deste estudo (Figuras 6 a 15). Tal fato pode resultar numa maior resistência mecânica do material, como já explicitado por Takahashi e colaboradores em 2013. A maior exposição de tais partículas pode explicar também a maior microdureza obtida pelo compósito (Tabela 3).

Khuraif et al. (2014), realizou um estudo semelhante no qual a escovação mecânica aumentou significativamente a rugosidade de todos os compósitos do trabalho. Oliveira e colaboradores, em 2012, realizaram uma comparação de diferentes categorias de resinas compostas, e foi revelado que todos os materiais se tornaram mais ásperos depois de ciclos simulados de escovação dentária. Diferentes níveis de desgaste ocorreram de acordo com o tamanho e a distribuição das partículas de carga.

Assim como nos estudos supracitados, o presente estudo também indica, de acordo com os resultados, que o desgaste causado pela escovação mecânica está diretamente relacionado com o tamanho das partículas, dureza e distribuição destas pela matriz.

Durante a confecção das amostras, no presente estudo, notou-se que a resina composta Ultrafill comportou-se diferente das outras quanto à dificuldade de manipulação. Ela se apresentou mais quebradiça e com grande facilidade de incorporação de bolhas, fato que pode ser visualizado nas imagens realizadas pelo MEV (Figura 6 e 7). Segundo as informações fornecidas pelo fabricante, o material possui 79% de carga inorgânica, um valor elevado em comparação às outras resinas compostas. Moszner e Salz (2001), relataram que resinas que apresentam quantidade maior que 80% de fase inorgânica, tem suas propriedades mecânicas comprometidas, tornando o material friável. Fato que possivelmente pode explicar o comportamento da resina supracitada, já que o valor se aproxima da informação defendida pelos autores.

Apesar de possuírem diferenças entre si, quanto a composição, morfologia, comportamento frente aos desafios mecânicos, as resinas compostas testadas, a curto prazo, obtiveram um resultado positivo, quando comparadas a uma resina composta comumente utilizada no mercado. Este trabalho apresentou algumas limitações, visto que não há muitos relatos na literatura sobre as resinas testadas, e estas foram apenas avaliadas a curto prazo. Desta forma, torna-se de extrema relevância clínica que novos estudos sejam realizados para verificar o comportamento de tais resinas compostas a longo prazo, assim como a quantificação e verificação mais apurada da qualidade dos componentes presentes em suas composições, uma vez que estas estão sendo utilizadas no mercado e principalmente pelos convênios odontológicos, que buscam o melhor custo-benefício, em relação a compra de materiais para uso.

## **7 CONCLUSÃO**

Pode-se concluir que a escovação simulada foi um processo mecânico capaz de modificar o equilíbrio entre matriz orgânica e preenchimento, uma vez que todas as resinas compostas obtiveram resultados maiores após os ciclos de escovação, tanto para o teste de rugosidade quanto para a microdureza. Entretanto, as resinas compostas de baixo custo não apresentam prejuízos em suas propriedades físicas, a curto prazo, quando comparadas a uma resina composta comumente utilizada do mercado.

**REFERÊNCIAS\***

Akarслан ZZ, Sadik B, Erten H, Karabulut E. Dental esthetic satisfaction, received and desired dental treatments for improvement of esthetics. *Indian J Dent Res.* 2009 Apr-Jun;20(2):195-200. doi: 10.4103/0970-9290.52902.

Al Khuraif AA. An in vitro evaluation of wear and surface roughness of particulate filler composite resin after tooth brushing. *Acta Odontol Scand.* 2014 Nov;72(8):977-83. doi: 10.3109/00016357.2014.933251.

Anusavice KJ et al. Compósitos de base resinosa (resina compostas). In: Anusavice KJ. Phillips: materiais dentários. 12. ed. Rio de Janeiro: GuanabaraKoogan; 2005. Cap. 13.

Araujo MF, Correia CL, Groisman S, Toledo E. Convênios odontológicos: visão dos cirurgiões-dentistas do Município de Duque de Caxias/RJ. *Rev Bras Odontol.* 2012 Jul-Dez;69(2): 165-9.

Baratieri LN et al. Resinas compostas. In: Baratieri LN. Odontologia restauradora: fundamentos e técnicas.. São Paulo: Santos. 2013. Vol. 1, Cap 6.

Bragança DPP, Júnior ED, Queluz DP, Fernandes MM, Paranhos LR. Avaliação dos procedimentos clínicos mais glosados nos convênios odontológicos. *RFO UPF [online].* 2011 Maio/Ago; 16(2):136-9.

Bowen RL. Properties of a silica-reinforced polymer for dental restoration. *J Am Dent Assoc* 1963 Jan;66:57-64.

---

\* De acordo com as normas da UNICAMP/FOP, baseadas na padronização do International Committee of Medical Journal Editors - Vancouver Group. Abreviatura dos periódicos em conformidade com o PubMed.

Brasil. Ministério da saúde. Agência Nacional de Saúde Complementar. Caderno de Informação da Saúde Suplementar: benefícios, operadores e planos. Rio de Janeiro: ANS; 2011 [acesso em 2019 Ago 15]. Disponível em: [http://www.ans.gov.br/images/stories/Materiais\\_para\\_pesquisa/Perfil\\_setor/Caderno\\_informacao\\_saude\\_suplementar/2011\\_mes12\\_caderno\\_informacao.pdf](http://www.ans.gov.br/images/stories/Materiais_para_pesquisa/Perfil_setor/Caderno_informacao_saude_suplementar/2011_mes12_caderno_informacao.pdf).

Crispin, BJ. Contemporary esthetic dentistry: practice fundamentals. Tokyo: Quintessence; 1994. p. 60-71.

Cury JA. Dentifrícios: como escolher e como indicar. In: Associação Paulista dos Cirurgiões-Dentistas. Odontologia. São Paulo: Artes Médicas – Divisão Odontológica; 2002. p. 282.

Da Costa J, Ferracane J, Paravina RD, Mazur RF, Roeder L. The effect of different polishing systems on surface roughness and gloss of various resin composites. J Esthet Restor Dent 2007;19 (4):214-24.

Ferracane JL. Resin Composite- state of art. Dent Mater. 2011 Jan;27(1):29-38. doi: 10.1016/j.dental.2010.10.020.

Garcia LP, Santanna AC, Magalhães LCG, Aures AP. Healthcare expenses of Brazilian families living in metropolitan areas: composition and trends during the period from 1995 to 2009. Ciênc. saúde coletiva [online]. 2013, vol.18, n.1, pp.115-128.

Goldstein GR, Lerner T. The effect of toothbrushing on a hybrid composite resin. J Prosthet Dent 1991; Oct; 66 (4) : 498–500.

Hebling E, Trentin EF. Análise de custo de materiais utilizados em restaurações dentárias em resina composta. Rev Odontol UNESP. 2013 May/June;42(3):144-51.

Lee YK, Lu H, Oguri M, Powers JM. Changes in gloss after simulated generalized wear composite resins. J Prosthet Dent 2005 Oct;94(4):370-6.

Leinfelder, KL. New developments in resin restorative systems. *J Am Dent Assoc.* 1997 May; 128 (5) : 573-81. Review.

Li Y, Swartz ML, Phillips RW, Moore BK, Roberts TA. Effect of filler content and size on properties of composites. *J Dent Res.* 1985 Dec;64(12):1396-401.

Lima JPM, Bandeca MC, Queiroz RS, Panariello BHD, Neto STP. Influência das partículas de carga inorgânica nas propriedades físicas, químicas e mecânicas de resinas compostas – revisão sistemática. *RPG Rev Pós Grad.* 2007;14(3):224-34.

Momoi Y, Hirosaki K, Kohno A, McCabe JF. In vitro toothbrush-dentifrice abrasion of resin-modified glass ionomers. *Dent Mater* 1997 Mar; 13 (2): 82–8.

Mondelli RF, Azevedo JF, Francisconi PA, Ishikirama SK, Mondelli J. Wear and surface roughness of bovine enamel submitted to bleaching. *Eur J Esthet Dent.* 2009 Winter; 4 (4):396-403.

Oliveira GU, Mondelli RF, Charantola Rodrigues M, Franco EB, Ishikiriama SK, Wang L. Impact of filler size and distribution on roughness and wear of composite resin after simulated toothbrushing. *J Appl Oral Sci.* 2012 Sep-Oct;20(5):510-6.

Park C, Robertson RE. Mechanical properties of resin composites with filler particles aligned by na eletric field. *Dent Mater* 1998 Nov; 14 (6): 385-93.

Puckett AD, Fitchie JG, Kirk PC, Gamblin J. Direct composite restorative materials. *Dent Clin North Am* 2007 Jul; 51 (3): 659-75, vii. Review.

Rodrigues MC, Mondelli RFL, Oliveira GU, Franco EB, Baseggio W, Wang L. Minimal alterations on the enamel surface by micro-abrasion: in vitro roughness and wear assessments [Internet]. *Journal of Applied Oral Science.* 2013 Sep-Oct ; 21( 2): 112-117.

Roselino LMR, Torrieri RT, Sbardelotto C, et al. Color stability and surface roughness of composite resins submitted to brushing with bleaching toothpastes: An in situ study. *J Esthet Restor Dent*. 2019 Jun 2. doi: 10.1111/jerd.12495.

Rosema NA, Hennequin-Hoenderdos NL, Versteeg PA, van Palenstein Helderma WH, Van der Velden U, van der Weijden GA. Plaque-removing efficacy of new and used manual toothbrushes - a professional brushing study. *Int J Dent Hyg*. 2013 Nov; 11(4):237-243. doi: 10.1111/idh.12021.

Simplício AHLS, Santos PA, Campos JADB. Perfil dos convênios odontológicos no município de Araraquara - SP, Brasil. *Cienc Odontol Bras* 2008;11(4):30-9.

Takahashi R, Jin J, Nikaido T, Tagami J, Hickel R, Kunzelmann KH. Surface characterization of current composites after toothbrush abrasion. *Dent Mater J*. 2013;32(1):75-82.

Venturini D, Cenci MS, Demarco FF, Camacho GB, Powers JM. Effect of polishing techniques and time on surface roughness, hardness and microleakage of resin composite restorations. *Oper Dent*. 2006 Jan-Feb; 31 (1): 11-7.

Senawongse P, Pongprueksa P. Surface roughness of nanofill and nanohybrid resin composites after polishing and brushing. *J Esthet Restor Dent*. 2007;19(5):265-73; discussion 274-5.

Yap AU, Lye KW, Sau CW. Surface characteristics of tooth-colored restoratives polished utilizing different polishing systems. *Oper Dent* 1997 Nov-Dec; 22 (6): 260–5.

## ANEXOS

## Anexo 1 – Verificação de originalidade e prevenção de plágio

## AVALIAÇÃO DAS PROPRIEDADES FÍSICAS DE COMPÓSITOS DE BAIXO CUSTO DO MERCADO ODONTOLÓGICO BRASILEIRO

### RELATÓRIO DE ORIGINALIDADE

<b>9%</b>	<b>7%</b>	<b>2%</b>	<b>4%</b>
ÍNDICE DE SEMELHANÇA	FONTES DA INTERNET	PUBLICAÇÕES	DOCUMENTOS DOS ALUNOS

### FONTES PRIMÁRIAS

<b>1</b>	<b>repositorio.unicamp.br</b> <small>Fonte da Internet</small>	<b>4%</b>
<b>2</b>	<b>Submitted to Universidad Estadual Paulista</b> <small>Documento do Aluno</small>	<b>1%</b>
<b>3</b>	<b>www.upf.br</b> <small>Fonte da Internet</small>	<b>1%</b>
<b>4</b>	<b>Submitted to Universidade Estadual de Campinas</b> <small>Documento do Aluno</small>	<b>1%</b>
<b>5</b>	<b>repositorio.unesp.br</b> <small>Fonte da Internet</small>	<b>1%</b>
<b>6</b>	<b>Futino, Daniele Oga(Lucci, Carolina Madeira). "Uso do glicerol, metil-formamida e dimetil- formamida como crioprotetores do sêmen canino", RIUnB, 2009.</b> <small>Publicação</small>	<b>1%</b>

repositorio.ufsc.br

7 Fonte da Internet

1%

---

Excluir citações	Desligado	Excluir correspondências < 1%
Excluir bibliografia	Em	

## Anexo 2 – Iniciação Científica

# Relatório Final

Período de envio do Relatório Final: 01/08/2019 - 12/08/2019

Versão enviada em 11/08/2019 23:07:17 [ver relatório](#)

— Parecer do orientador emitido em 13/08/2019 10:57:25

— Parecer do Assessor dado em 22/08/2019 09:22:06

(O parecer a respeito de seu relatório está disponível ao orientador responsável)

● Aprovado

---