

CURSO DE ODONTOLOGIA

Amanda Beatriz Baierle

**AVALIAÇÃO DA RUGOSIDADE SUPERFICIAL DE RESINAS COMPOSTAS
SUBMETIDAS À UMA TÉCNICA DE POLIMENTO**

Santa Cruz do Sul

2017

Amanda Beatriz Baierle

**AVALIAÇÃO DA RUGOSIDADE SUPERFICIAL DE RESINAS COMPOSTAS
SUBMETIDAS À UMA TÉCNICA DE POLIMENTO**

Trabalho de conclusão apresentado ao Curso de Odontologia da Universidade de Santa Cruz do Sul para obtenção do título de Cirurgiã-dentista.

Orientador: Prof. Me. José Luiz Santos Martins.

Santa Cruz do Sul
2017

Amanda Beatriz Baierle

**AVALIAÇÃO DA RUGOSIDADE SUPERFICIAL DE RESINAS COMPOSTAS
SUBMETIDAS À UMA TÉCNICA DE POLIMENTO**

Esta monografia foi submetida à banca de avaliação da Disciplina de Trabalho de Conclusão de Curso do Curso de Odontologia da Universidade de Santa Cruz do Sul – UNISC, como requisito para obtenção de título de Cirurgiã-dentista.

Prof. Me. José Luiz Santos Martins

Professor Orientador – UNISC

Prof. Me. Álvaro Gruending

Professor Examinador – UNISC

Prof. Me. George Valdemar Mundstock

Professor Examinador – UNISC

Santa Cruz do Sul

2017

AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente a Deus, pela minha vida, pelas oportunidades e por ter me dado força para superar todos obstáculos.

Aos meus pais, Clovis e Beatriz, que estiveram sempre presentes me incentivando, acreditando em mim e não medindo esforços para a realização deste sonho. Devo a vocês todas as conquistas alcançadas até agora.

Ao meu noivo, Jonathan, pelo apoio, paciência, carinho, compreensão. Pessoa a qual sempre acreditou na minha capacidade e no meu potencial, até mesmo nos momentos em que eu já não acreditava em mim mesma.

À minha família, que sempre me incentivou e torceu pelo meu sucesso.

Aos meus colegas pelos cinco anos de convivência, em especial as minhas amigas que o Curso de Odontologia me deu, Lisieli Schroder da Silva e Fernanda Segatto Meyer. Agradeço a oportunidade de ter conhecido vocês, pela amizade que construímos e nosso companheirismo.

Ao meu Professor Orientador Me. José Luiz Santos Martins por aceitar me orientar neste trabalho de conclusão de curso, também pela atenção, paciência, colaboração e conhecimento transmitido.

A TDV Dental por me fornecer os materiais de polimento para a realização da pesquisa.

Aos professores e aos mestres do Curso de Odontologia por todo conhecimento e aprendizado proporcionado desde o início do curso.

A todos os pacientes que tive a oportunidade de atender ao longo dos anos de graduação, pela confiança e colaboração.

Enfim, agradeço a todos que direta ou indiretamente participaram e contribuíram para a realização deste sonho. Muito Obrigada!

“Conheça todas as teorias, domine todas as técnicas. Mas ao tocar uma alma humana seja apenas outra alma humana.” (Carl Jung)

RESUMO

O acabamento e polimento são procedimentos importantes que devem ser realizados com a finalidade de reduzir a rugosidade superficial do material. Uma superfície rugosa tem grande influência na estética e longevidade das restaurações. O objetivo deste estudo foi avaliar a rugosidade superficial após polimento de quatro resinas compostas com classificação diferentes: Nanoparticulada Filtek™ Z350 XT (3M/ESPE, EUA), Microhíbrida Charisma® Classic (Heraeus Kulzer, Alemanha), Microhíbrida Point 4 (Kerr, Orange, CA, EUA) e Nanohíbrida Premisa (Kerr, Orange, CA, EUA). Para isso, foram confeccionados 40 corpos de prova, divididos em quatro grupos, sendo 10 amostras para cada grupo. Os corpos de prova foram submetidos a uma técnica de polimento, em que foram empregados discos de lixa (Sistema Superfix) e discos de feltro com pasta de polimento (Diamond Gloss). Posteriormente, foi avaliada a rugosidade dos corpos de prova por meio de um rugosímetro portátil Mitutoyo®, modelo SJ-210. Os valores obtidos foram em Ra (rugosidade média) e utilizados para análise estatística ANOVA, seguido do teste de Tukey. Após análise dos dados, avaliados por meio do rugosímetro e observados em Microscópio Óptico Zeiss, verificou-se que, de acordo com a metodologia utilizada, a resina que apresentou a maior lisura superficial foi a resina Filtek™ Z350 XT, seguida da resina Point 4, Premisa e por fim, Charisma®. Houve diferença estatisticamente significativa entre as resinas Charisma® e Filtek™ Z350 XT, considerando um nível de significância de 5%.

Palavras-chave: Resinas Compostas. Materiais Dentários. Polimento Dentário.

ABSTRACT

The finishing and polishing are useful procedures, which must be carried out with the purpose of reducing the surface roughness of the material. A rough surface has great influence on the aesthetics and longevity of the restorations. The aim of this study was to evaluate the rough surface after polishing over the four composite resins with different classification: Filtek™ Nanoparticulate Z350 XT (3M / ESPE, USA), Micro Hybrid Charisma® Classic (Heraeus Kulzer, Germany), Micro Hybrid Point 4 (Kerr, Orange, CA, USA) and Nanohybrid Premisa (Kerr, Orange, CA, USA). For that, it has made 40 samples, which has divided into four groups, thus 10 specimens for each group. The samples have submitted to a polishing technique, which used abrasive discs (Superfix System) and felt disks with polishing paste (Diamond Gloss). Subsequently, it has evaluated the roughness of the specimens by using a portable Mitutoyo® rugosimeter (model SJ-210). The collected data were measure in MR (medium roughness) that applies to ANOVA statistical analysis, these followed by the Turkey test. After the data analyzes, which evaluated by the rugosimeter and Zeiss Optical Microscope, it has been verified that according to the methodology used the resin that present the higher surface smoothness was Filtek™ Z350 XT. The Point 4 resin was the second higher, followed by Premisa and finally Charisma®. There was a significant statistical difference between the Charisma® and Filtek™ Z350 XT resins, considering a significance level of 5%.

Keywords: Composite Resins. Dental Materials. Dental Polishing.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1 - Resinas compostas selecionadas	23
Figura 2 - Placa de acrílico com as cavidades utilizada na confecção dos corpos de prova	24
Figura 3 - Fotopolimerização de um dos corpos de prova	25
Figura 4 - Sistema Superfix	26
Figura 5 - Discos de Feltro Figura 6 - Pasta para polimento Diamond Gloss	26
Figura 7 - Polimento com disco de granulação grossa.....	27
Figura 8 - Polimento com disco de granulação média.....	27
Figura 9 - Polimento com disco de granulação fina.....	28
Figura 10 - Polimento com disco de granulação extrafina.....	28
Figura 11 - Polimento com pasta diamantada Diamond Gloss e disco de feltro	28
Figura 12 - Rugosímetro portátil Mitutoyo® SJ-210 utilizado para mensurar a rugosidade superficial	29
Figura 13 - Leitura e posição do aparelho sobre a superfície do corpo de prova.....	29
Figura 14 - Microscópio óptico Zeiss.....	30
Figura 15 - Resina Composta Charisma ® Classic – Heraeus Kulzer.....	33
Figura 16 - Resina Composta Premisa – Kerr.....	33
Figura 17 - Resina Composta Point 4 – Kerr.....	34
Figura 18 - Resina Composta Filtek™ Z350 ® XT – 3M ESPE.....	34
Gráfico 1 - Valores médios de rugosidade superficial.....	32

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Especificações dos materiais de polimento utilizados	26
Tabela 2 – Medidas descritivas da rugosidade, referente a cada resina.....	31
Tabela 3 – Análise de Variância (ANOVA)	31

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	11
2	REFERENCIAL TEÓRICO	12
2.1	Resinas Compostas	12
2.2	Composição	12
2.3	Classificação das Resinas Compostas	13
2.3.1	Macropartículas (Convencionais)	13
2.3.2	Micropartículas	13
2.3.3	Híbridas	14
2.3.4	Microhíbridas	14
2.3.5	Nanohíbridas.....	14
2.3.6	Nanopartículas.....	15
2.3.7	Compósitos Fluídos (Flow).....	15
2.3.8	Resinas Quimicamente Ativadas (Resinas Autopolimerizáveis).....	15
2.3.9	Resinas Fotoativadas (Resinas Ativadas por Luz).....	15
2.3.10	Resinas de Ativação Dupla (Dual).....	16
2.4	Acabamento e Polimento.....	16
2.5	Técnicas de Polimento e seus efeitos sobre as resinas compostas	17
3	METODOLOGIA.....	23
4	RESULTADOS	31
4.1	Análise Estatística.....	31
4.2	Fotografias	33
5	DISCUSSÃO	35
6	CONCLUSÃO.....	39
	REFERÊNCIAS.....	40
	ANEXO A - Carta de Autorização da Coordenação do Curso de Odontologia ..	42

ANEXO B - Carta de Autorização da Coordenação do Curso de Engenharia de Produção.....	43
ANEXO C - Valores originais das leituras de rugosidade realizadas nos corpos de prova	44

1 INTRODUÇÃO

Desde o seu surgimento, por volta da década de 60, as resinas compostas vêm sofrendo modificações para a melhoria das suas propriedades (RODRIGUES JUNIOR et al., 2015).

Geralmente, são classificadas quanto ao tamanho, conteúdo e tipo de partículas de carga inorgânica (BERGER et al., 2011). A diversidade do tamanho e formato das partículas inorgânicas tem proporcionado uma melhora na lisura superficial e nas propriedades ópticas, além de influenciar na rugosidade de superfície do compósito.

Dentro das características das resinas compostas, a lisura superficial é um fator importante para o sucesso clínico. Uma superfície rugosa pode ocasionar acúmulo de placa, irritação gengival, cáries recorrentes, suscetibilidade à pigmentação, aumento nas taxas de desgaste, comprometimento no brilho e longevidade da restauração. Por isso, o polimento é um procedimento importante que deve ser feito com o propósito de diminuir a rugosidade superficial do material e, conseqüentemente, para manter a longevidade e o sucesso do tratamento restaurador (TORRES et al., 2009).

Em vista disto, é importante que o Cirurgião-dentista estabeleça o melhor método de acabamento e polimento das restaurações de acordo com o tipo de compósito utilizado (ALVES et al., 2013). Atualmente, existem vários métodos de polimento que podem ser aplicados, tais como: discos de lixa e borrachas abrasivas, escova de carbeto de silício e pastas aplicadas com discos de feltro (SILVA et al., 2015).

Portanto, decidiu-se realizar este estudo com o intuito de mostrar ao Cirurgião-dentista que procedimentos de acabamento e polimento, os quais são situações de rotina na clínica odontológica e por serem considerados relativamente simples, caso não executados de forma correta, podem interferir no sucesso e na longevidade das restaurações dentárias.

Esta pesquisa experimental tem o objetivo de avaliar e comparar, *in vitro*, a rugosidade de superfície de duas resinas microhíbridas, uma nanoparticulada e uma nanohíbrida, após uma sequência de polimento. A hipótese é de que a resina nanoparticulada apresentará uma superfície menos rugosa que as demais.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

2.1 Resinas Compostas

Por volta da década de 1930, surgiram as resinas acrílicas quimicamente ativadas, compostas por polímeros (poli-metilmetacrilato) e monômeros (metacrilato). Estas resinas acrílicas apresentam resistência ao desgaste relativamente baixa e alta contração (HEYMANN; SWIFT; RITTER, 2013).

Os problemas das resinas acrílicas foram relativamente resolvidos pela adição de partículas de quartzo para formar um compósito. Todavia, esses primeiros compósitos a base de PMMA não foram bem-sucedidos, pois as partículas de carga reduziam o volume de matriz resinosa, sem estabelecer união com a matriz (ANUSAVICE; SHEN; RAWLS, 2013).

Bowen, em 1962, com o objetivo de melhorar as propriedades físicas das resinas acrílicas sem carga, desenvolveu para restaurações dentais um material polimérico resinoso reforçado com partículas de cargas inorgânicas. Este material tornou-se a base dos materiais restauradores genericamente denominados compósitos (HEYMANN; SWIFT; RITTER, 2013).

As inovações de Bowen foram a síntese do bisfenol A glicidil metacrilato (bis-GMA), um monômero que forma uma matriz com alta densidade de ligações cruzadas e o desenvolvimento de um tratamento de superfície empregando um composto orgânico silânico chamado de agente de união silânico para ligar as partículas de carga à matriz resinosa (ANUSAVICE; SHEN; RAWLS, 2013).

Além disso, ocorreram avanços em relação as partículas de carga, ou seja, a carga evoluiu para partículas gradativamente menores com o intuito de melhorar o polimento e a estética (ANUSAVICE; SHEN; RAWLS, 2013).

2.2 Composição

Apresentam uma matriz orgânica, carga inorgânica e um silano (agente de união entre as duas fases) (BUSATO, 2002).

2.3 Classificação das Resinas Compostas

Segundo Anusavice, Shen e Rawls (2013), os compósitos são classificados de acordo com o tamanho das partículas de carga como sendo macroparticuladas, microparticuladas, híbridas, microhíbridas, nanohíbridas e nanoparticuladas, e também de acordo com características de manipulação como compactáveis e fluídas.

O tipo de ativação também é utilizado para classificar as resinas, podendo ser química ou fotopolimerizável (BUSATO et al., 2007).

2.3.1 Macropartículas (Convencionais)

As resinas macroparticuladas foram as primeiras a surgir. Possuíam aproximadamente 75 a 85% de partículas de carga inorgânica em peso e a média de tamanho das partículas era em torno de 8 μm . Devido as partículas serem relativamente grandes e duras, esse compósito apresentava elevada rugosidade superficial, ou seja, a matriz resinosa se desgastava mais que partículas de carga, aumentando assim a rugosidade superficial (HEYMANN; SWIFT; RITTER, 2013).

Estas podem ser utilizadas em áreas de elevada tensão devido às suas propriedades mecânicas (ANUSAVICE; SHEN; RAWLS, 2013).

2.3.2 Micropartículas

Introduzidas no final dos anos 70, foram desenvolvidas para superar a rugosidade das resinas macroparticuladas.

Apresentam partículas de sílica coloidal em diâmetro médio de 0,01 a 0,04 μm , e o conteúdo de partículas inorgânicas é geralmente de 35 a 60% em peso. Por apresentarem menor conteúdo inorgânico em relação as resinas híbridas ou macroparticuladas, algumas propriedades são inferiores, mesmo assim, são clinicamente resistentes ao desgaste (HEYMANN; SWIFT; RITTER, 2013).

2.3.3 Híbridas

Desenvolvidas com o propósito de combinar as propriedades dos compósitos de macropartículas com a lisura superficial de compósitos de micropartículas. Geralmente, apresentam em torno de 75 a 85% em peso de partículas inorgânicas. As partículas possuem um tamanho médio de 0,4-1 μ m. (HEYMANN; SWIFT; RITTER, 2013).

A maioria das cargas híbridas consiste em sílica coloidal e partículas moídas de vidros contendo metais pesados. (ANUSAVICE; SHEN; RAWLS, 2013).

2.3.4 Microhíbridas

Segundo Shitsuka, Shitsuka e Corrêa (2014), as resinas microhíbridas possuem aproximadamente cargas de 0,04 a 5 μ m.

Nelas, são misturadas micropartículas de sílica (0,04 μ m) com partículas de vidro de bário ou de zircônia com dimensões inferiores a 5 μ m, apresentando tamanho médio de 1 μ m ou menos (GARONE NETTO et al., 2003).

Devido ao fato das resinas microhíbridas e nanohíbridas conterem partículas de diferentes tamanhos em sua composição, quando submetidas ao polimento tornam-se melhores do que resinas microparticuladas, que por terem partículas do mesmo tamanho acabam perdendo algumas delas, ocasionando a formação de microcrateras, que podem ser detectadas pelo rugosímetro (ALVES et al., 2015).

2.3.5 Nanohíbridas

Atualmente, nos compósitos há adição de partículas ultrafinas ou nanopartículas, resultando em propriedades melhores, e são chamados compósitos nano-híbridos (HEYMANN; SWIFT; RITTER, 2013). O tamanho médio das partículas inorgânicas varia entre 100 nanômetros a 0,7 micrômetros (BISPO, 2010).

2.3.6 Nanopartículas

Nas resinas nanoparticuladas a rugosidade superficial é semelhante à das resinas microparticuladas, sendo que a rugosidade de superfície é menor depois do polimento (BARAKAH; TAHER, 2014).

Estes compósitos têm partículas extremamente reduzidas (0,005-0,01 μm), o que proporciona alta capacidade de polimento (HEYMANN; SWIFT; RITTER, 2013).

Conforme Shitsuka, Shitsuka e Corrêa (2014), em seu estudo realizado por meio da revisão da literatura, a superfície dos compósitos nanoparticulados é mais regular que a dos compósitos microparticulados e microhíbridos, e essa regularidade é essencial para a estética e para a longevidade do material.

2.3.7 Compósitos Fluídos (Flow)

Segundo Anusavice, Shen e Rawls (2013), estas resinas têm menor viscosidade devido a menor porcentagem de partículas de carga, o que permite que a resina flua, se espalhe uniformemente e adapte-se a cavidade.

As Resinas Flow apresentam menor conteúdo de carga, suas propriedades físicas são baixas e a durabilidade das restaurações ainda não estão comprovadas (HEYMANN; SWIFT; RITTER, 2013).

2.3.8 Resinas Quimicamente Ativadas (Resinas Autopolimerizáveis)

São apresentadas em duas pastas, uma contém o iniciador de peróxido de benzoila e a outra uma amina terciária aromática como ativador. Quando há contato entre as duas pastas, a amina reage e forma radicais livres e a polimerização por adição é iniciada (ANUSAVICE; SHEN; RAWLS, 2013).

2.3.9 Resinas Fotoativadas (Resinas Ativadas por Luz)

Apresentadas em uma seringa única à prova de luz, o sistema iniciador de radicais livres, consistindo em uma molécula fotossensível (canforoquinona) e uma amina iniciadora, está contido nesta pasta. Na exposição a luz com um comprimento de onda variando entre 400 e 500 nm (espectro de luz), a canforoquinona produz um

estado excitatório, interagindo com amina, formando assim radicais que iniciam a polimerização por adição (ANUSAVICE; SHEN; RAWLS, 2013).

2.3.10 Resinas de Ativação Dupla (Dual)

Consiste em duas pastas fotopolimerizáveis, uma contendo uma amina terciária aromática e outra peróxido de benzoila. A polimerização é acelerada quando a fotopolimerização começa devido à combinação da amina com a canforoquinona (ANUSAVICE; SHEN; RAWLS, 2013).

2.4 Acabamento e Polimento

O termo acabamento trata-se do processo de adaptação do material restaurador ao dente, enquanto que o termo polimento refere-se à remoção de irregularidades superficiais a fim de obter uma superfície mais lisa possível. Estes são passos restauradores muito importantes (ANUSAVICE; SHEN; RAWLS, 2013).

Uma restauração sem acabamento e polimento satisfatório possui alta rugosidade superficial, o que favorece o crescimento bacteriano e acúmulo de placa que pode levar a irritação gengival, além da própria injúria causada pelo contato do tecido gengival com uma superfície irregular. Aliás, uma superfície rugosa também favorece a absorção de pigmentos (BUSATO, 2002).

Para Bollen et al. (1997) valores de rugosidade superficial de 0,2 μm são o limiar para o acúmulo de biofilme. Os autores ainda afirmaram que valores acima do limiar contribuem para o desenvolvimento de inflamação do periodonto e cáries.

De acordo com Jones, Billington e Pearson (2004), uma superfície que apresenta rugosidade de 0,3 μm já pode ser detectável pelo paciente com a ponta da língua.

O polimento ideal deve ter um grau de lisura semelhante ao do esmalte, que tem aproximadamente o valor de 0,28 μm de rugosidade. Além disso, valores entre 0,25 e 0,5 μm de rugosidade, já podem ser sentidos pelos pacientes com a ponta da língua (ENDO et al., 2010).

Outros autores asseguram que se o valor de rugosidade exceder 0,5 μm será clinicamente detectável pelo paciente (YAP et al., 2005).

2.5 Técnicas de Polimento e seus efeitos sobre as resinas compostas

Em 1997, Bollen et al. comparou a rugosidade de vários materiais duros intraorais, como a resina composta, resina acrílica, cerâmicas e cimento de ionômero de vidro e a adesão de placa bacteriana. Constatou que uma maneira de obter superfícies lisas em resina composta, resina acrílica e cimentos de ionômero de vidro, é realizando a compressão com matriz de poliéster. Da mesma forma, polindo estes mesmos materiais com discos de óxido de alumínio (Sof-Lex, 3M) ou similares e rodas de borracha ou com pastas impregnadas de diamante, pode-se obter uma lisura superficial adequada. Além disso, afirmou que a rugosidade superficial depende do material e dos métodos de polimento empregados.

Para os procedimentos de polimento das superfícies, os materiais mais comumente utilizados são os sistemas de discos impregnados com óxido de alumínio, o sistema de pontas siliconadas a base de óxido de silício e as tiras de lixa de granulação fina, além dos discos de feltro. Para que tenhamos uma superfície lisa, polida e brilhante é necessário a utilização de uma sequência de instrumentos em ordem decrescente de granulometria, minimizando assim a rugosidade superficial (BUSATO, 2002).

Nagem Filho et al. (2003) investigaram o efeito de diferentes métodos de acabamento e polimento sobre a rugosidade de resinas compostas. Foram utilizados dois sistemas para polimento e sete marcas de resinas compostas (Filtek Z250, Solitaire, Alert, Suprafill, Fill Magic, Surefill e Definite). Os 126 corpos de prova confeccionados em uma matriz de aço inoxidável foram divididos em três grupos. O grupo 1 (controle), seis amostras de cada material foram polimerizadas sob a pressão de uma tira de poliéster, o grupo 2 recebeu acabamento de pontas diamantadas finas e extrafinas. As amostras do grupo 3, após acabamento com pontas diamantadas foram polidas com os discos de óxido de alumínio, de abrasividades média, fina e extra-fina e jatos de água intermitentes. A rugosidade de cada superfície foi calculada com o instrumento de rugosidade Surtronic 3+ (Taylor-Hobson, Leicester, Inglaterra). Os dados foram analisados por meio da análise de variância (ANOVA). Os resultados desde estudo mostraram não haver diferença estatisticamente significativa nos valores médios de rugosidade de superfície entre o grupo 1 (tira de poliéster) e o grupo 2 submetido ao acabamento com as pontas diamantadas e o grupo 3 com pontas diamantadas e polidos com discos de óxido de alumínio. A análise estatística revelou

diferenças de níveis de rugosidade entre as superfícies das resinas quando receberam somente o acabamento com pontas diamantadas. Entre os procedimentos de acabamento e polimento realizados, as tiras de poliéster produziram superfícies mais lisas em todas as resinas utilizadas.

Liberato et al. (2004) analisou a rugosidade da resina composta Charisma® (Heraeus Kulzer) utilizando discos de lixa (Sof-Lex™) e ponta siliconada (Enhance®). Através dos resultados obtidos concluíram que os polimentos com discos de lixa proporcionaram melhor lisura superficial e o índice de rugosidade da resina Charisma polida com a ponta siliconada se mostrou mais elevado.

Barbosa et al. (2005) avaliaram a rugosidade superficial de duas resinas microparticuladas (Durafill e Perfection), uma híbrida (Filtek Z250) e duas compactáveis (Surefil e Fill Magic), as quais foram submetidas a oito técnicas de acabamento e polimento. Foram utilizados 10 espécimes de cada resina para os procedimentos com brocas carbide, pontas diamantadas fina/extrafina, sistema Sof-Lex, sistema Super-Snap, pontas de borracha + pastas de polimento, pontas diamantadas + pontas de borracha + pastas de polimento, pontas diamantadas + Sof-Lex e pontas diamantadas + Super-Snap. A rugosidade foi avaliada com rugosímetro e os dados foram submetidos a análise de variância a dois critérios e teste de Tukey. O Sistema Sof-Lex apresentou menor valor de rugosidade e produziu melhor lisura para todas resinas. A resina Durafill apresentou melhor lisura que a Perfection.

Cardoso et al. (2005) afirmam que o acabamento e polimento com discos sequenciais flexíveis sem refrigeração promovem uma maior lisura superficial na resina nanoparticulada e híbrida.

Conforme Venturini et al. (2006), os discos de óxido de alumínio são os instrumentos que promovem menor aspereza nas superfícies. Mas, a eficácia deles depende da forma anatômica e acesso da restauração. Para áreas onde os discos não têm acesso, pode-se utilizar taças de borracha seguidas de escovas de polimento e discos de feltro.

No estudo de Pontes et al. (2009) foram utilizadas resinas compostas microparticulada (Durafill, Heraeus Kulzer Wehrheim, Germany), nanoparticuladas 4 Seasons (Ivoclar Vivadent, Schaan, Liechtenstein), Esthet X (Dentsply, Milford, DE, USA), Point 4 (Kerr CO, Orange, CA, USA) e Filtek-Supreme (3M-ESPE, Dental Products, St. Paul, MN, USA). Foram confeccionadas 10 amostras de cada resina composta, a partir de uma matriz metálica bipartida cúbica com 10 mm de diâmetro e

10 mm de altura. Após polimerização, foi medida a rugosidade superficial de todas as amostras para controle e, em seguida, as mesmas foram submetidas a procedimentos de acabamento e polimento. O acabamento foi realizado com pontas diamantadas F (KG Sorensen, Barueri, Brasil) e polimento com pontas de silicone Politipit (Ivoclar Vivadent, Schaan, Liechtenstein) nas cores cinza, verde e rosa. Os corpos de prova de cada resina foram mensurados quanto aos valores de rugosidade superficial com rugosímetro (Surftest J-201, Mitutoyo Corporation, Tokyo, Japan). Conforme as pontas para acabamento foram sendo utilizadas nas resinas microparticuladas e nanoparticuladas, os valores de rugosidade foram diminuindo. A resina Durafill mostrou o menor valor de rugosidade após a última etapa de polimento. As resinas que melhor responderam ao polimento final foram as resinas Point 4 e 4 Seasons, diferindo estatisticamente das demais ($p < 0.05$). Já as resinas Esthet X e Supreme apresentaram valores maiores de rugosidade.

Torres et al. (2009) executaram um estudo para avaliar a rugosidade de diferentes materiais restauradores estéticos após polimento com discos ou pastas abrasivas. Foram confeccionados 80 corpos de prova utilizando uma matriz metálica bipartida pré-fabricada com 3,0 mm de diâmetro e 2,0 mm de altura, divididos em quatro grupos ($n=20$) de acordo com o tipo de material restaurador empregado. Os materiais restauradores utilizados foram: Resina Composta microhíbrida Palfique Estelite (Tokuyama, Japão), Resina Composta híbrida QuiXfil (Dentsply/Konstanz, Germany), Compômero Dyract Extra (Dentsply, Konstanz/Germany), Resina Composta microparticulada A 110 (3M/ ESPE do Brasil) e Resina Composta nanoparticulada Grandio (Voco, Alemanha). A rugosidade superficial foi padronizada por meio de discos abrasivos Sof-Lex (3M/ ESPE do Brasil) de granulação alta. Cada grupo foi dividido em dois subgrupos, de acordo com a técnica de polimento. No Subgrupo 1 foram empregados discos de lixa Sof-Lex (3M/ESPE do Brasil) de granulação média, fina e ultrafina, e no subgrupo 2, discos de feltro Diamond Flex (FGM, Joinville, SC, Brasil) associados às pastas de polimento Poli I, Poli II e FotoGloss (FGM, Joinville, SC, Brasil). Foi utilizado o rugosímetro Penthometer S8P. Os resultados foram analisados pelos testes estatísticos de ANOVA e Tukey. Para as resinas compostas Palfique Estelite, Grandio e QuiXfil, os discos SofLex proporcionaram menor rugosidade. Para a resina A110, os discos de feltro Diamond Flex associados as pastas abrasivas proporcionaram menor rugosidade e maior lisura superficial, e para o compômero não houve diferença entre os métodos de polimento.

Tapia et al. (2012), em seu estudo, avaliaram a rugosidade superficial de resinas submetidas a diferentes métodos de acabamento e polimento. Foram utilizadas as resinas nanoparticuladas (Filtek Supreme XT/3M ESPE e Filtek Z350/3M ESPE) e uma microparticulada (Durafill/ Heraus Kulzer). Os materiais utilizados para este estudo foram tira de poliéster (que foi o grupo controle), disco de óxido de alumínio (Sof-lex/3M ESPE), ponta diamantada para ultrassom para acabamento troncocônica CVD nºTOF (CVD), ponta diamantada extrafina para acabamento (2135FF, KG Sorensen - PD), ponta diamantada para ultrassom para acabamento CVD nºTOF associada a disco de óxido de alumínio (Sof-lex/3M Espe) e ponta diamantada extrafina para acabamento (2135FF, KG Sorensen) associada a disco de óxido de alumínio (Sof-lex/3M ESPE). Após avaliação da rugosidade média (Ra), a resina microparticulada mostrou menor rugosidade superficial provavelmente pelo fato de apresentar menor volume de partículas inorgânicas e maior quantidade de matriz orgânica, e dentre os métodos de acabamento e polimento, o disco de óxido de alumínio e o uso de tira de matriz de poliéster apresentaram superfícies mais lisas.

Alves et al. (2013) realizaram um estudo que avaliou a rugosidade e a topografia de superfície de resinas compostas submetidas a vários métodos de polimento. Foram utilizadas cinco resinas (Filtek Z350, Master Fill, Vênus, Charisma e Durafill VS) e confeccionou-se 90 corpos de prova distribuídos em seis grupos: sem polimento; ponta de borracha abrasiva; disco de lixa em três granulações; disco de feltro com pasta diamantada; escova de carbetto de silício; e ponta de silicone abrasiva. Posteriormente aos polimentos, realizou-se análise da rugosidade com emprego de um rugosímetro e da topografia de superfície com a microscopia de força atômica. Após, os dados foram submetidos aos testes de Kruskal-Wallis, DUNN e ANOVA ($\alpha = 0,05$). Os valores obtidos de rugosidade de superfície após o polimento das resinas variaram de 0,01 μm (Filtek Z 350 – polimento com ponta de borracha abrasiva) a 0,27 μm (Charisma – polimento com escova de carbetto de silício). Estes valores caracterizam uma rugosidade não perceptível pelo paciente, entretanto susceptível à adesão de bactérias. Dessa forma, concluiu-se que os métodos de polimento proporcionaram lisura de superfície para as resinas testadas, e a melhor técnica de polimento foi o feltro com pasta diamantada.

Nunes et al. (2013) avaliaram a lisura de superfície de três resinas compostas (Filtek Z350 XT, Premise e Charisma Diamond) após serem submetidas a três sistemas de acabamento e polimento. Foram obtidos 40 corpos de prova de cada

resina e distribuídos em quatro grupos, de acordo com o controle e sistema de acabamento/polimento selecionados: sem tratamento de superfície, com discos abrasivos Soflex (3M ESPE), com pontas siliconadas Enhance (Dentsply, York, PA, EUA), pontas diamantadas de granulação fina (30 μ m) e extra-fina (20 μ m) (KG Sorensen, Cotia, SP, Brasil) + disco de feltro Diamond (FGM, Joinville, SC, Brasil) e pasta diamantada Diamond R (FGM). Após acabamento e polimento, foi avaliada a lisura superficial com um rugosímetro, sendo que foram realizadas cinco leituras em cada corpo de prova. A média dos valores de rugosidade de superfície (μ m) obtidos foi analisada através da ANOVA, dois fatores, seguido do teste de Tukey, com significância de 1%. Para todas as resinas testadas, houve diferença estatística entre os sistemas de acabamento e polimento testados ($p < 0.01$). O grupo controle apresentou os menores valores de rugosidade de superfície para todas resinas testadas. O sistema de acabamento e polimento Soflex e as pontas Enhance mostraram lisura de superfície semelhante entre si e maior que a obtida pelo sistema F/FF em associação com disco de feltro e pasta diamantada.

Conforme Silva et al. (2015) a lisura superficial é um dos objetivos finais dos tratamentos restauradores. Em seu estudo, utilizou a resina microhíbrida Z100 (3M ESPE) onde comparou quatro técnicas diferentes de polimento em resina composta com: discos de lixa (TDV), pontas de silicone (Microdont), discos de feltro (Diamond) com pasta abrasiva e discos de lixa (TDV) juntamente com discos de feltro. Após a avaliação dos resultados, o estudo não apresentou diferenças estatísticas significantes entre os valores de lisura superficial quando comparado às quatro técnicas. Além disso, todas técnicas testadas foram eficazes em promover uma lisura superficial adequada.

Alves et al. (2015) realizaram um estudo que avaliou a superfície de três resinas compostas: Z350 XT (3M ESPE), Z250 (3M ESPE) e Durafill (Heraeus Kulzer) após serem submetidas a tratamentos de polimento e jato de bicarbonato. Foram confeccionados para cada resina 15 corpos de prova, os quais foram divididos em três grupos: polimento com pontas de silicone (Enhance+PoGo - Dentsply), pontas de borracha (astropol – Ivoclar Vivadent) e discos fléxiveis (Sof-Lex – 3M ESPE). A rugosidade foi analisada pelo rugosímetro (Mitutoyo SJ- 201P- Tóquio- Japan). A mensuração da rugosidade foi realizada antes e depois do polimento. Cada grupo foi submetido a termociclagem e ao jato de bicarbonato, quando foi realizada a última leitura de rugosidade. A resina que apresentou maior grau de rugosidade foi a

microparticulada Durafill, e o discos flexíveis (Sof-Lex Pop On) e o sistema de polimento com pontas siliconadas (Enhance + PoGo) produziram superfícies mais lisas do que o sistema de polimento com as pontas de borracha (Astropol).

O estudo realizado por Correia (2016) avaliou a influência de dois diferentes sistemas de polimento (Diamond Pro, FGM e Jiffy® Polishers, Ultradent Products) na rugosidade superficial de três resinas compostas: nanoparticulada (Filtek™ Z350 XT, 3M/ESPE), nanohíbrida (IPS Empress Direct, Ivoclar Vivadent Ltda) e microhíbrida (Vit-I-escence®, Ultradent Products). Foram confeccionadas 18 amostras para cada material em uma matriz metálica e polimerizadas contra uma tira de poliéster. Para análise da rugosidade superficial, as amostras foram distribuídas em seis grupos experimentais (n=9) de acordo com a resina composta e o sistema de polimento a ser utilizado. Foi mensurada a rugosidade através do rugosímetro Mitutoyo SJ-410. Para ilustração da superfície, uma amostra de cada grupo foi analisada em microscópio de força atômica. A análise estatística dos dados foi feita através do Teste T pareado a um nível de significância de 5%. As resinas compostas nanoparticulada e nanohíbrida apresentaram melhor lisura superficial quando associadas ao sistema de polimento Diamond Pro. Para a resina microhíbrida, o polimento com ambos os sistemas ocasionou maior rugosidade superficial quando comparada à superfície polimerizada sob a tira de poliéster. Concluiu ainda, que a rugosidade da superfície pode variar de acordo com o tipo de compósito e o sistema de polimento.

3 METODOLOGIA

O presente estudo consiste em uma pesquisa experimental *In Vitro*.

Os livros utilizados na pesquisa foram do acervo da Biblioteca Central da Universidade de Santa Cruz do Sul. Os artigos científicos foram coletados nas bases de dados *Scientific Eletronic Library Online* (SciELO), Portal de Periódicos da Capes, Google Acadêmico e PubMed, nos idiomas português e inglês. Foram utilizados livros e artigos científicos entre os anos de 1997 a 2017.

Para a realização deste estudo, foram utilizadas quatro resinas compostas: Nanoparticulada Filtek™ Z350 XT (3M/ESPE, EUA), Microhíbrida Charisma® Classic (Heraeus Kulzer, Alemanha), Microhíbrida Point 4 (Kerr, Orange, CA, EUA) e Nanohíbrida Premisa (Kerr, Orange, CA, EUA) (FIGURA 1).

Figura 1 - Resinas compostas selecionadas

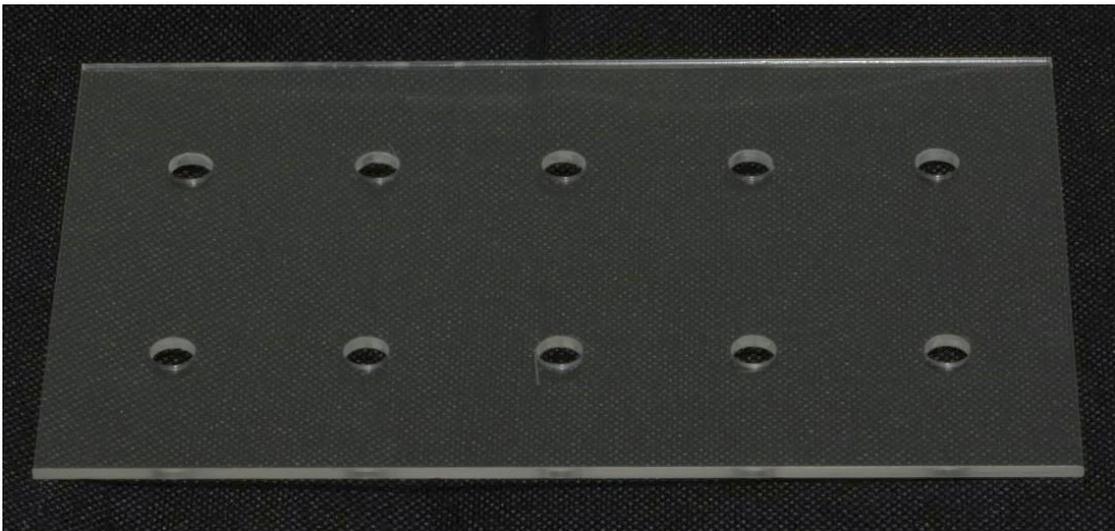


Fonte: Acervo Unisc, 2017.

Foram confeccionados 40 corpos de prova, divididos em quatro grupos, sendo 10 amostras para cada grupo de resinas compostas. Os grupos foram divididos da seguinte forma: Grupo 1 - Resina Composta Charisma® Classic, Grupo 2 - Resina Composta Filtek Z350 XT, Grupo 3 - Resina Composta Premisa e Grupo 4 - Resina Composta Point 4.

Para elaboração dos corpos, foi confeccionado por empresa especializada (Mil Letras ®, Santa Cruz do Sul/RS) uma placa de acrílico na cor cristal na forma quadrangular com 2mm de espessura, contendo dez cavidades circulares com 6mm de diâmetro. A disposição dessas cavidades na placa pode ser vista na FIGURA 2.

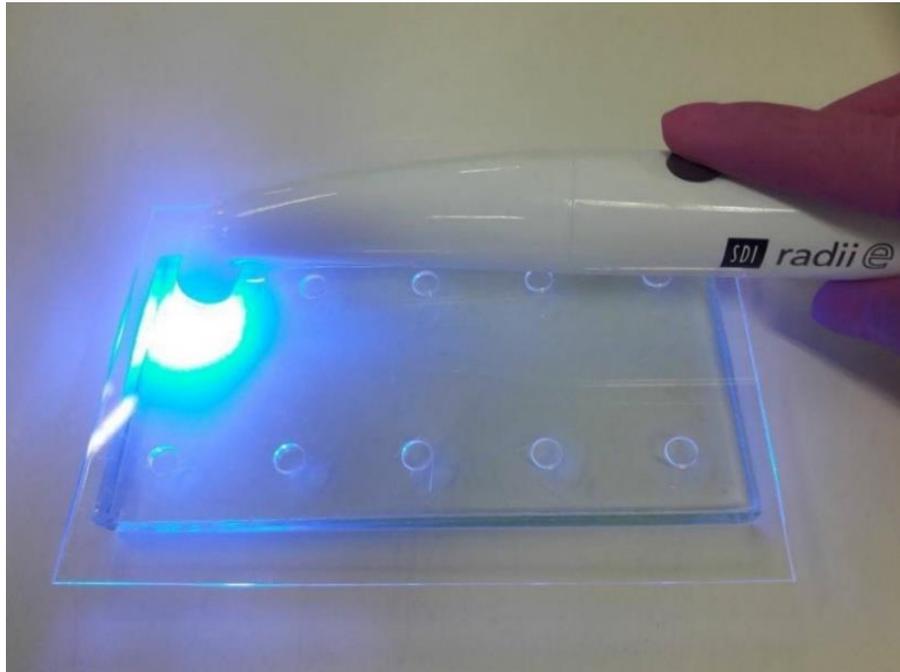
Figura 2 - Placa de acrílico com as cavidades utilizada na confecção dos corpos de prova



Fonte: Acervo Unisc, 2017.

Sobre uma mesa plana, foi colocado uma placa de vidro e utilizando uma espátula do tipo Thompson, os materiais foram inseridos em incremento único e adaptados no interior das cavidades, preenchendo-as completamente. Sobre o material foi posicionada uma matriz de poliéster e uma placa de vidro, com a finalidade de obter uma superfície plana e lisa. Após a remoção da placa de vidro, cada resina foi polimerizada de acordo com o tempo orientado pelo fabricante com um Fotopolimerizador SDI Radii e (Victoria, Austrália) a uma intensidade de luz de aproximadamente 855 mW/cm² (FIGURA 3).

Figura 3 - Fotopolimerização de um dos corpos de prova



Fonte: Acervo da autora, 2017.

Após fotopolimerização, os corpos de prova foram armazenados em recipientes sem umidade e separados conforme ao grupo que pertenciam. Com o objetivo de distinguir qual seria a face do corpo a ser testada, ou seja, a face que seria submetida ao procedimento de polimento de acordo com a técnica escolhida, a face que não iria ser trabalhada foi marcada com uma caneta permanente de cor azul.

Posteriormente, foi realizada uma sequência de polimento, igual para cada grupo, utilizando os seguintes métodos de polimento: Sistema Superfix composto de discos de lixa de quatro granulações diferentes: Grossa, Média, Fina e Extrafina (TDV, Pomerode, SC, Brasil) (FIGURA 4), sendo descartados após terem sido utilizados. Finalizando o polimento dos corpos com Discos de feltro (TDV, Pomerode, SC, Brasil) (FIGURA 5) com pasta de polimento Diamond Gloss (TDV, Pomerode, SC, Brasil) (FIGURA 6).

Figura 4 - Sistema Superfix

Fonte: TDV, 2017.

Figura 5 - Discos de Feltro

Fonte: TDV, 2017.

Figura 6 - Pasta para polimento Diamond Gloss

Fonte: TDV, 2017.

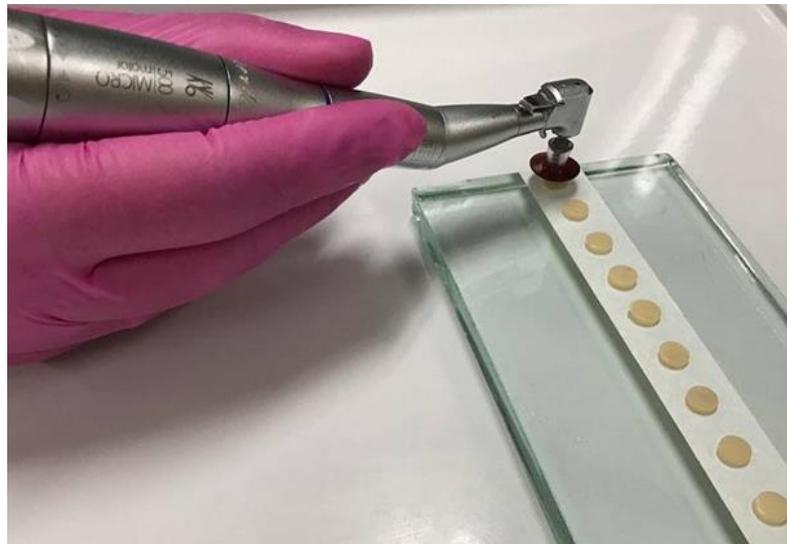
Tabela 1 – Especificações dos materiais de polimento utilizados

Nome	Fabricante	Característica	Função
Superfix	TDV, Pomarode, SC, Brasil	Discos de lixa com granulação grossa, média, fina e extrafina	Acabamento e polimento de restaurações.
Discos de Feltro	TDV, Pomarode, SC, Brasil	Discos de feltro	Utilizados conjuntamente com pastas de polimento dental para promover polimento.
Diamond Gloss	TDV, Pomarode, SC, Brasil	Pasta para polimento à base de diamante micronizado granulação extra-fina	Indicada para brilho em esmalte dental, cerâmica, de resina composta, amálgama e metal.

Fonte: Tabela elaborada pela autora com base nas instruções do fabricante, 2017.

Os métodos de polimento foram realizados a baixa rotação e com toques intermitentes. Todo o procedimento de polimento foi executado pelo mesmo operador com os corpos de prova fixados em uma placa de vidro. Para a fixação dos corpos de prova, foi utilizada uma fita dupla face. Cada instrumento de polimento foi utilizado cerca de 20 segundos em cada corpo. As FIGURAS 7 a 11 mostram os passos do polimento. No final, e entre os passos de cada método, a superfície foi lavada com água corrente. Após, foi realizada a secagem dos corpos de prova com seringa tríplice.

Figura 7 - Polimento com disco de granulação grossa



Fonte: Acervo da autora, 2017.

Figura 8 - Polimento com disco de granulação média



Fonte: Acervo da autora, 2017.

Figura 9 - Polimento com disco de granulação fina



Fonte: Acervo da autora, 2017.

Figura 10 - Polimento com disco de granulação extrafina



Fonte: Acervo da autora, 2017.

Figura 11 - Polimento com pasta diamantada Diamond Gloss e disco de feltro



Fonte: Acervo da autora, 2017.

Decorrido os procedimentos de polimento, os corpos de prova foram submetidos a mensuração da rugosidade superficial no Laboratório de Metalúrgica Física, através do rugosímetro portátil Mitutoyo®, modelo SJ-210 (Mitutoyo Sul Americana Ltda., Suzano, SP/Brasil), pertencente ao Laboratório do Curso de Engenharia de Produção da UNISC (FIGURA 12). Este aparelho possui uma ponta montada na unidade do detector do SJ-210 que apalpa as irregularidades da superfície da peça e quando desliza sobre a superfície registra digitalmente em uma tela de cristal líquida a leitura do valor da rugosidade superficial (R_a , μm). A FIGURA 13 mostra a posição do aparelho sobre a superfície do corpo de prova e a leitura da rugosidade sendo realizada.

Figura 12 - Rugosímetro portátil Mitutoyo® SJ-210 utilizado para mensurar a rugosidade superficial



Fonte: Acervo da autora, 2017.

Figura 13 - Leitura e posição do aparelho sobre a superfície do corpo de prova



Fonte: Acervo da autora, 2017.

Com a intenção de melhorar a confiabilidade dos resultados, foi realizada três leituras de rugosidade em cada superfície polida. Para todos os corpos de prova, foi calculada a média das três leituras.

Após a obtenção dos valores médios de rugosidade, os mesmos foram analisados estatisticamente, com o emprego da análise de variância (ANOVA), seguida pelo teste de comparação múltipla de Tukey com nível de significância de 5%.

Com o objetivo de obter imagens ilustrativas das superfícies avaliadas pelo teste de rugosidade, os corpos de prova foram observados e uma amostra de cada resina foi fotografada com auxílio do microscópio óptico Zeiss (Zeiss, Turíngia, Alemanha) (FIGURA 14) e o *software* Axio Vision (Zeiss, Turíngia, Alemanha), pertencentes ao Laboratório de Engenharia de Produção da UNISC. As imagens foram observadas utilizando um zoom de 5, 10 e 20 vezes, porém, para ilustrar cada uma das resinas foram selecionadas somente as fotografias com aumento de 5 vezes (FIGURAS 15-18).

Figura 14 - Microscópio óptico Zeiss



Fonte: Allied High Tech Products. Inc., 2017.

4 RESULTADOS

4.1 Análise Estatística

As Tabelas 2 e 3 mostram os resultados da análise estatística realizada a partir dos dados obtidos e a média da rugosidade que estão representados no Gráfico 1.

Tabela 2 – Medidas descritivas da rugosidade, referente a cada resina

Nome da resina	Rugosidade (média 3 medidas)					
	n	Média	Mediana	Desvio- Padrão	Mínimo	Máximo
Charisma	10	0,399	0,399	0,106	0,228	0,528
Premisa	10	0,340	0,328	0,085	0,227	0,479
Point 4	10	0,305	0,309	0,066	0,224	0,427
Z350 XT	10	0,250	0,231	0,049	0,193	0,331
Total	40	0,323	0,309	0,094	0,193	0,528

Fonte: Acervo da autora, 2017.

Tabela 3 – Análise de Variância (ANOVA)

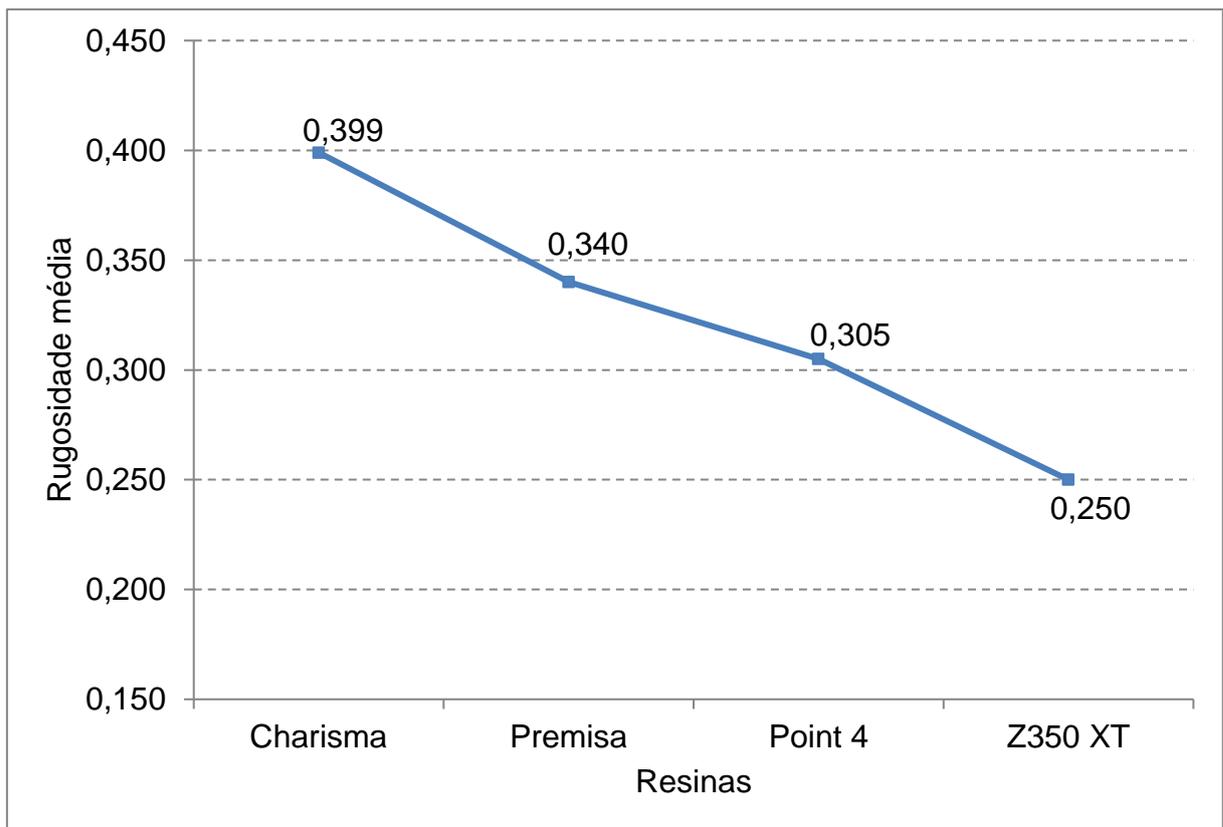
	Soma dos quadrados	Grau de liberdade	Média dos quadrados	F	P
Entre grupos	0,117	3	0,039	6,199	0,002
Dentro grupos	0,227	36	0,006		
Total	0,345	39			

Fonte: Acervo da autora, 2017.

Os resultados da presente pesquisa foram avaliados por meio da Análise de Variância (ANOVA), complementada pelo teste de comparações múltiplas de Tukey. O teste da ANOVA indicou a existência de diferença significativa entre ao menos duas das resinas compostas ($p = 0,002$). Já a complementação feita pelo Teste de Tukey mostrou que houve diferença estatisticamente significativa entre as resinas compostas do Grupo 1 (Charisma®) e do Grupo 2 (Filtek™ Z350 XT), considerando um nível de

significância de 5% ($p = 0,001$). Pôde-se notar que o Grupo 1 apresentou média de rugosidade maior do que o Grupo 2. Além disso, considerando um nível de significância um pouco superior a 5%, também pode ser considerada estatisticamente significativa a diferença entre as resinas do Grupo 1 (Charisma®) e do Grupo 4 (Point 4) ($p = 0,056$).

Gráfico 1 - Valores médios de rugosidade superficial



Fonte: Acervo da autora, 2017.

4.2 Fotografias

Figura 15 - Resina Composta Charisma® Classic – Heraeus Kulzer



Fonte: Acervo da autora, 2017.

Figura 16 - Resina Composta Premisa – Kerr



Fonte: Acervo da autora, 2017.

Figura 17 - Resina Composta Point 4 – Kerr



Fonte: Acervo da autora, 2017.

Figura 18 - Resina Composta Filtek™ Z350® XT – 3M ESPE



Fonte: Acervo da autora, 2017.

5 DISCUSSÃO

As restaurações de resina composta devem apresentar uma superfície lisa, por isso, procedimentos de polimento inadequados ou incompletos favorecem retenção de placa, manchas, cáries, além de outros problemas resultantes da exposição de superfícies ásperas ao ambiente bucal (BUSATO, 2002). Concordando com o procedimento de polimento, Endo et al. (2010) afirma que uma superfície polida deve ter lisura semelhante ao esmalte que tem em média 0,28 μm de rugosidade e necessita ter o mínimo de retenção de biofilme, pois a qualidade da superfície é um dos fatores que determinam a longevidade e sucesso das restaurações. Por isso, para Bollen et al. (1997), valores acima do limiar de 0,2 μm de rugosidade podem contribuir para desenvolvimento de cáries e inflamação do periodonto.

Atualmente existem disponíveis no mercado várias marcas comerciais de resinas compostas. Além disso, há também uma grande variedade de métodos de acabamento e polimento, o que acabam por dificultar na escolha do material que proporciona uma melhor lisura superficial.

Os maiores valores de rugosidade encontrados no rugosímetro como 0,539 μm podem facilitar o acúmulo de biofilme dental, além de reduzir a longevidade e o sucesso das restaurações. Alguns autores mencionam que o valor de 0,5 μm pode ser percebido com a ponta da língua (ENDO et al., 2010; YAP et al., 2005), e se exceder 0,3 μm já pode ser clinicamente detectável pelo paciente (JONES; BILLINGTON; PEARSON, 2004). Desta forma, considerando os valores encontrados nestes trabalhos em relação a esta pesquisa, a média de valor de rugosidade obtida pelas resinas microhíbridas e nanohíbrida caracterizam uma rugosidade detectável pelo paciente, diferente da resina nanoparticulada que apresenta a menor rugosidade (em torno de 0,25 μm).

Nos procedimentos de polimento, na maioria das vezes, são utilizados uma sequência de instrumentos em ordem decrescente de granulometria com a finalidade de obter-se uma superfície mais lisa possível (BUSATO, 2002). Segundo Cardoso et al. (2005), o polimento com discos sequencias flexíveis sem refrigeração promovem uma maior lisura superficial na resina nanoparticulada. O que se comprova com este estudo, onde a resina nanoparticulada Filtek™ Z350® XT apresentou maior lisura.

No presente estudo, foi possível observar os diferentes resultados que cada tipo de resina composta apresenta ao ser aplicada a mesma técnica de polimento. O

sistema Superfix empregado nesta pesquisa é composto por discos de lixa com suporte flexível em quatro granulações codificadas por cores, não possuindo centro metálico como os discos de lixa convencionais, o que possibilita o aproveitamento de toda superfície do disco sem riscar a restauração. Além disso, também foi utilizado discos de feltro com pasta para polimento Diamond Gloss. Muitas pesquisas, executam técnicas de polimento mais complexas, com o emprego de diversos instrumentos rotatórios. Neste trabalho, pelo fato de aplicar para todos os grupos o mesmo método, considera-se uma técnica de polimento simplificada.

O estudo realizado por Alves et al. (2013), onde utilizou vários métodos de polimento, a resina Filtek Z350 apresentou diferença significativa entre o polimento com pasta diamantada e disco de feltro. Além de que, as resinas compostas apresentaram menores valores de rugosidade quando utilizado discos de feltro com pasta diamantada. As médias de rugosidade variaram entre 0,01 μm (Filtek Z350) e 0,27 μm (Charisma ®). Para Alves et al. (2015), a resina Filtek Z350 foi uma das resinas que apresentou menor rugosidade superficial quando submetida a tratamentos de polimento e jato de bicarbonato. Após o polimento, apresentou médias de rugosidade superficial de 0,34 μm (Enhance+PoGo), 0,73 μm (Astropol) e 0,11 μm (Sof-lex). Houve diferença estatisticamente significante entre as resinas, entre os polimentos e na interação resina versus polimento.

Neste trabalho, a análise estatística mostrando diferença estatística significativa entre as resinas nanoparticulada Filtek™ Z350 XT e microhíbrida Charisma ® considerando um nível de significância de 5% ($p= 0,001$), pode ser justificada pela composição das partículas de carga das resinas compostas. A resina Filtek™ Z350 XT apresenta uma quantidade de partículas de carga inorgânica com cerca de 72,5% por peso (55,5% em volume) para cores translúcidas e 78,5% em peso (63,3% por volume) para todas as outras cores, enquanto que a Charisma ® possui 60% de carga inorgânica em peso e 58% em volume. Na comparação entre o tamanho das partículas, verifica-se que o tamanho da partícula da resina Charisma ® é de 0,02-2 μm de vidro de bário aluminofluoretado e dióxido de silício altamente disperso com tamanho de 0,02-0,07 μm , sendo a carga da resina Z350 XT uma combinação de sílica com tamanho de 20nm não-aglomeradas/não agregadas, zircônia com tamanho de 4-11nm não-aglomeradas/não-agregadas e aglomerados, de partículas agregadas de zircônica/sílica (combinação de partículas de sílica com 20nm e Zircônia 3 com 4-

11 nm). Sendo assim, uma possível explicação para isto é o tamanho da carga, que é menor nas resinas nanoparticuladas comparado com as resinas microhíbridas.

Em relação a lisura superficial, a resina microhíbrida Point 4 teve um desempenho melhor do que a resina nanohíbrida Premisa. De acordo com o fabricante, a Point 4 contém aproximadamente 76% de carga por peso (57% em volume) de partículas inorgânicas com uma dimensão média de 0,4 µm. Já a Premisa, possui três tipos diferentes de carga: carga pré-polimerizada, carga patenteada da Point 4 e nanopartícula de 0,04 µm, o que garante um polimento superior. De modo geral, para a resina composta Premisa esperava-se uma menor rugosidade de superfície e polimento superior ao da Point 4. Entretanto, isto não se confirmou neste estudo.

Nas fotografias obtidas com finalidade ilustrativa (FIGURAS 10 a 13), pode-se observar que as superfícies apresentam riscos em muitas direções, devido ao aumento no microscópio e pelo polimento ser realizado com movimentos circulares e em várias direções.

É importante ressaltar que vários trabalhos da literatura, dentre eles Alves et al. (2013), Correia (2016), Rodrigues Junior et al. (2015), Endo et al. (2010), Jones, Billington e Pearson (2004), utilizam na maioria das vezes o microscópio eletrônico de varredura (MEV) ou microscópio de força atômica (MFA), os quais possibilitam a obtenção de imagens com maior nitidez e uma interpretação mais precisa da topografia de superfície. Porém, neste estudo as imagens foram obtidas através de microscópio óptico que é disponibilizado pela UNISC, o que acaba apresentando algumas limitações a este estudo. Por isso, destaca-se a importância de analisar também em MEV e MFA.

Conforme Torres et al. (2009), a Resina Grandio é nanoparticulada. Porém trata-se de uma resina nanohíbrida. Pontes et al. (2009), em seu estudo onde foram utilizadas várias resinas compostas, menciona que as resinas Point 4, Esthet X, 4 Seasons são resinas nanoparticuladas, no entanto, consideram-se resinas microhíbridas.

Ao comparar os resultados obtidos neste experimento com a afirmação de Bollen et al. (1997), de ser a rugosidade superficial dependente do material e técnicas de polimento, verificou-se que mesmo utilizando a técnica simplificada, é possível ter uma boa lisura superficial se os materiais forem utilizados corretamente, no entanto, também depende do tipo de resina empregado. Corroborando com isto, Correia (2016)

defende que a rugosidade da superfície pode variar de acordo com o tipo de compósito e o sistema de polimento.

6 CONCLUSÃO

Com base na metodologia utilizada e nos resultados obtidos nesta pesquisa, pode-se concluir que:

- Dentre as resinas compostas a que apresentou uma maior lisura superficial, bem como, menor rugosidade superficial foi a nanoparticulada Filtek™ Z350 ® XT, seguida da resina Point 4, Premisa e por fim, Charisma ®.

- Houve diferença estatisticamente significativa entre as resinas Filtek™ Z350 ® XT e Charisma ® considerando um nível de significância de 5%. Porém, também pode ser considerada estatisticamente significativa a diferença entre as resinas Charisma ® e Point 4, com um nível de significância um pouco superior a 5%.

- O sistema de polimento utilizado neste estudo, mesmo simplificado, mostrou-se efetivo no polimento das superfícies comparado a técnicas de polimento mais complexas.

REFERÊNCIAS

- ALVES, C. B. et al. Rugosidade superficial de diferentes resinas comparando sistemas de acabamento e polimento e após a profilaxia com jato de bicarbonato – Estudo in vitro. *Restorative Dentistry*, v.21, n.1, p. 11-18, 2015.
- ALVES, L. M. M. et al. Rugosidade e Microscopia de Força Atômica de Resinas Compostas Submetidas a Diferentes Métodos de Polimento. *Polímeros Ciência e Tecnologia*, v.23, n.5, p. 661–666, 2013.
- ANUSAVICE, K. J.; SHEN, C.; RAWLS, H. R. *Phillips' Science of Dental Materials*. 12. ed. Missouri: Elsevier Saunders, 2013. 592 p.
- BARAKAH, H. M.; TAHER, N. M. Effect of polishing systems on stain susceptibility and surface roughness of nanocomposite resin material. *Journal of Prosthetic Dentistry*, v.112, n.3, p. 625–631, 2014.
- BARBOSA, S. H. et al. Effect of Different Finishing and Polishing Techniques on the Surface Roughness of Microfilled, Hybrid and Packable Composite Resins. *Brazilian Dental Journal*, v.16, n.1, p. 39-44, 2005.
- BERGER, S.B. et al. Surface roughness and staining susceptibility of composite resins after finishing and polishing. *Journal of Esthetic and Restorative Dentistry*, v. 23, n.1, p. 34-45, 2011.
- BISPO, L. B. Resina Composta Nanoparticulada: há superioridade no seu emprego? *Revista Dentística online*, ano 9, n. 19, p. 21-24, 2010.
- BOLLEN, C.M.; LAMBRECHTS, P.; QUIRYNEN, M. Comparison of surface roughness of oral hard materials to the threshold surface roughness for bacterial plaque retention: a review of the literature. *Dent Mater*, v.13, n.3, p. 258-269, 1997.
- BUSATO, Adair Luiz Stefanello. *Dentística: Restaurações Estéticas*. 2. ed. São Paulo: Artes Médicas, 2002. 745 p.
- BUSATO, A. L. S. et al. *Dentística: Conceitos, técnicas e materiais*. Canoas: Ed. ULBRA, 2007. 215 p.
- CARDOSO, P. C. et al. Efeito da refrigeração na rugosidade superficial e dureza das resinas compostas durante o procedimento de polimento. *Revista Dental Press Estética*, v.2, n. 3, p. 104-112, jul./ago./set, 2005.
- CORREIA, Ayla Macyelle de Oliveira. *Avaliação da influência do sistema de polimento na topografia superficial de diferentes resinas compostas*. 2016. 48 f. Dissertação (Programa de Pós-graduação em Odontologia) - Universidade Federal de Sergipe, Aracaju, 2016.
- ENDO, T. et al. Surface texture and roughness of polished nanofill and nanohybrid resin composites. *Dental Materials Journal*, v.29, n.2, p. 213-223, 2010.

GARONE NETTO, N. et al. *Introdução à dentística restauradora*. São Paulo: Santos Ed., 2003. 283 p.

HEYMANN, H. O.; SWIFT, E. J.; RITTER, A. V. *Sturdevant Arte e Ciência da Dentística Operatória*. 6. ed. Elsevier, 2013. 525 p.

JONES, C. S.; BILLINGTON, R. W.; PEARSON, G. J. The in vivo perception of roughness of restorations. *British Dental Journal*, v.196, n.1, p. 42-45, 10 jan. 2004.

LIBERATO, F.L. et al. Avaliação da rugosidade superficial de uma resina composta após polimento com discos de lixa e pontas siliconadas. *Revista Biociências*, v.10, n.1-2, p. 51-54, jan./jun. 2004.

NAGEM FILHO, H. et al. Surface Roughness of Composite Resins After Finishing and Polishing. *Brazilian Dental Journal*, v.14, n. 1, p. 37-41, 2003.

NUNES, P. M. A. et al. Lisura superficial de resinas compostas com nanopartículas após protocolos de acabamento e polimento. *Revista da Associação Paulista de Cirurgiões Dentistas*, v.67, n.3, p. 224-228, 2013.

PONTES, A. P. et al. Rugosidade superficial de compósitos microparticulados e nanoparticulados após acabamento e polimento. *RGO*, Porto Alegre, v.57, n. 2, p. 179-182, abri./jun. 2009.

RODRIGUES JUNIOR, S.A. et al. Surface roughness and gloss of actual composites as polished with different polishing systems. *Operative Dentistry*, v. 40, n. 1, p. 1-12, 2015.

SHITSUKA, C.; SHITSUKA, R.; CORRÊA, M. S. N. P. Rugosidade superficial das resinas compostas: estética e longevidade clínica. *RFO*, Passo Fundo, v.19, n. 2, p. 258-261, maio/ago. 2014.

SILVA, V. B. et al. Lisura superficial da resina composta frente a técnicas de polimento. *Revista Brasileira de Odontologia*, Rio de Janeiro, v.72, n. 1/2, p. 47-50, jan./jun. 2015.

TAPIA, L. R. et al. Rugosidade de resinas compostas submetidas a diferentes métodos de acabamento e polimento. *Revista de Odontologia da UNESP*, v.41, n.4, p. 254-259, jul./ago. 2012.

TORRES, C. R. G. et al. Análise da rugosidade superficial de diferentes materiais restauradores estéticos após polimento com discos ou pastas abrasivas. *Brazilian Dental Science*, v.12, n.4, p. 46-51, out./dez. 2009.

VENTURINI, D. et al. Effect of polishing techniques and time on surface roughness, hardness and microleakage of resin composite restorations. *Operative Dentistry*, v.31, n.1, p. 11-17, 2006.

YAP, A. U. J. et al. Effect of Hygiene Maintenance Procedures on Surface Roughness of Composite Restoratives. *Operative Dentistry*, v.30, n.1, p. 99-104, jan./fev. 2005.

ANEXO A - Carta de Autorização da Coordenação do Curso de Odontologia

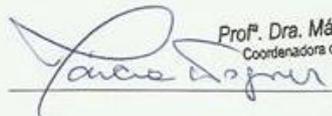
Santa Cruz do Sul, 16 de 05 de 2017.

Prezados Senhores,

Declaramos para os devidos fins conhecer o projeto de pesquisa intitulado: "Avaliação da rugosidade superficial de resinas compostas submetidas a técnicas de polimento", desenvolvido pela acadêmica Amanda Beatriz Baierle do Curso de Odontologia, da Universidade de Santa Cruz do Sul-UNISC, sob a orientação do professor José Luiz Martins, bem como os objetivos e a metodologia da pesquisa e autorizamos o desenvolvimento na Clínica de Odontologia de Santa Cruz do Sul.

Informamos concordar com o parecer ético que será emitido pelo CEP-UNISC, conhecer e cumprir as Resoluções do CNS 466/12 e 510/2016 e demais Resoluções Éticas Brasileiras. Esta instituição está ciente das suas corresponsabilidades como instituição coparticipante do presente projeto de pesquisa e no seu compromisso do resguardo da segurança e bem estar dos sujeitos de pesquisa nela recrutados, dispondo de infraestrutura necessária para tanto.

Atenciosamente,



Prof.ª Dra. Márcia Helena Wagner
Coordenadora do Curso de Odontologia

Márcia Helena Wagner

Coordenadora do Curso de Odontologia

ANEXO B - Carta de Autorização da Coordenação do Curso de Engenharia de Produção

Santa Cruz do Sul, 16 de 05 de 2017.

Prezados Senhores,

Declaramos para os devidos fins conhecer o projeto de pesquisa intitulado: "Avaliação da rugosidade superficial de resinas compostas submetidas a técnicas de polimento", desenvolvido pela acadêmica Amanda Beatriz Baierle do Curso de Odontologia, da Universidade de Santa Cruz do Sul-UNISC, sob a orientação do professor José Luiz Martins, bem como os objetivos e a metodologia da pesquisa e autorizamos o desenvolvimento no Laboratório de Engenharia de Produção da Universidade de Santa Cruz do Sul.

Informamos concordar com o parecer ético que será emitido pelo CEP-UNISC, conhecer e cumprir as Resoluções do CNS 466/12 e 510/2016 e demais Resoluções Éticas Brasileiras. Esta instituição está ciente das suas corresponsabilidades como instituição coparticipante do presente projeto de pesquisa e no seu compromisso do resguardo da segurança e bem estar dos sujeitos de pesquisa nela recrutados, dispondo de infraestrutura necessária para tanto.

Atenciosamente,



Coordenador do Curso de Engenharia de Produção

ANEXO C - Valores originais das leituras de rugosidade realizadas nos corpos de prova

Nº da resina	Nome da Resina	Corpo de Prova	Rugosidade 1	Rugosidade 2	Rugosidade 3	Rugosidade média
1	Charisma	1	0,495	0,496	0,505	0,499
1	Charisma	2	0,382	0,380	0,374	0,379
1	Charisma	3	0,378	0,362	0,361	0,367
1	Charisma	4	0,267	0,261	0,258	0,262
1	Charisma	5	0,513	0,535	0,536	0,528
1	Charisma	6	0,222	0,237	0,226	0,228
1	Charisma	7	0,441	0,437	0,510	0,463
1	Charisma	8	0,412	0,425	0,424	0,420
1	Charisma	9	0,511	0,514	0,539	0,521
1	Charisma	10	0,323	0,325	0,324	0,324
2	Premisa	1	0,266	0,277	0,269	0,271
2	Premisa	2	0,257	0,25	0,389	0,299
2	Premisa	3	0,438	0,422	0,426	0,429
2	Premisa	4	0,336	0,355	0,403	0,365
2	Premisa	5	0,319	0,283	0,283	0,295
2	Premisa	6	0,235	0,226	0,290	0,250
2	Premisa	7	0,482	0,475	0,480	0,479
2	Premisa	8	0,331	0,303	0,440	0,358
2	Premisa	9	0,422	0,406	0,454	0,427
2	Premisa	10	0,218	0,234	0,228	0,227
3	Point 4	1	0,251	0,261	0,255	0,256
3	Point 4	2	0,337	0,328	0,328	0,331
3	Point 4	3	0,260	0,246	0,245	0,250
3	Point 4	4	0,241	0,211	0,237	0,230
3	Point 4	5	0,220	0,229	0,224	0,224
3	Point 4	6	0,301	0,316	0,297	0,305
3	Point 4	7	0,381	0,333	0,303	0,339

3	Point 4	8	0,322	0,299	0,317	0,313
3	Point 4	9	0,453	0,354	0,322	0,376
4	Point 4	10	0,404	0,500	0,378	0,427
4	Z350 XT	1	0,291	0,327	0,332	0,317
4	Z350 XT	2	0,261	0,312	0,313	0,295
4	Z350 XT	3	0,261	0,272	0,251	0,261
4	Z350 XT	4	0,203	0,229	0,213	0,215
4	Z350 XT	5	0,219	0,202	0,227	0,216
4	Z350 XT	6	0,235	0,247	0,252	0,245
4	Z350 XT	7	0,228	0,208	0,191	0,209
4	Z350 XT	8	0,372	0,307	0,314	0,331
4	Z350 XT	9	0,221	0,212	0,216	0,216
4	Z350 XT	10	0,195	0,193	0,192	0,193

Fonte: Acervo da autora, 2017.