



Universidade Estadual Paulista
“Júlio Mesquita Filho”



Campus Araçatuba - Odontologia

LÍVIA PATRÍCIA ROMANINI

**Efeito do período de polimento sobre a superfície de
resinas compostas: análise de rugosidade.**

ARAÇATUBA

2020

LÍVIA PATRÍCIA ROMANINI

**Efeito do período de polimento sobre a superfície de resinas
compostas: análise de rugosidade.**

**Monografia apresentada à Faculdade de Odontologia,
Campus de Araçatuba, da Universidade Estadual
Paulista “Júlio de Mesquita Filho”, como parte integrante
dos requisitos para obtenção do título de Bacharel, pelo
Programa de Graduação em Odontologia.**

Orientador: Prof. Dr. Eloi Dezan Junior

ARAÇATUBA - SP

2020

Dedicatória

DEDICATÓRIA

Á Deus

Por sempre me dar forças nos momentos de dificuldade, me fortalecendo e me capacitando.

Aos meus pais, José Artur Romanini e Patrícia Biella Romanini

Que sempre me apoiaram e me motivaram durante toda essa caminhada, sempre muito atenciosos e amorosos, me ajudando e me reerguendo a cada dificuldade. Sempre muito esforçados e preocupados com a minha felicidade, meu coração se enche de orgulho em saber que os tenho em minha vida, sem vocês nada disso seria possível, amo vocês.

Pai, infelizmente você não pôde estar aqui, me ver formando sempre foi um dos seus grandes sonhos, sei que de onde estiver, estará muito feliz e orgulho.

Mãe, você sempre deu seu máximo para que nada me faltasse, e hoje está sendo pai e mãe com muita maestria, é uma grande mulher e me espelho muito em você; Essa conquista é tão minha quanto sua, obrigada por todos os investimentos em mim aplicados, se hoje estou realizando esse sonho você é a principal responsável.

Á minha Família,

Aos meus avós, padrinhos, tios e primos, sempre muito preocupados e interessados em cada momento vivido.

Vô, só o senhor sabe o quanto me ajudou e como também foi responsável para que esse momento acontecesse, sou muito grata a você.

Tio Mario e Tia Vânia, vocês foram muito importantes e essa conquista também é de vocês, obrigado por serem os melhores padrinhos que eu poderia ter.

Ao meu namorado, Tomás Marotta

Sempre me apoiando e me dando forças durante cada momento da graduação, tornando cada momento difícil mais leve e fácil.

Aos meus amigos,

Que sempre me ajudaram e me apoiaram durante minha trajetória na faculdade, e fizeram dessa experiência única muito especial, criando laços que vou levar para vida toda.

Agradecimentos

Especiais

AGRADECIMENTOS ESPECIAIS

*Ao meu Orientador, **Prof. Dr. Eloi Dezan Junior***

Obrigada por aceitar o convite, sendo sempre proativo e participativo neste trabalho, acrescentado seu conhecimento e sabedoria.

*Ao **Prof. Dr. Ricardo Coelho Okida***

Sou grata pela oportunidade e disponibilidade de me auxiliar no desenvolvimento deste estudo, proporcionando-me uma experiência rica em conhecimento, sempre muito sábio e paciente.

*Á **Prof. Dr. Maria Cristina Rosifini Alves Rezende***

Sou muito grata por todo conhecimento construído durante os anos de graduação, sendo sempre muito gentil e atenciosa, prezando sempre pela máxima transmissão de seus conhecimentos.

*Á **Me. Isis Hoshino***

Grata por seu empenho e ajuda no desenvolvimento deste estudo, sendo sempre presente e cooperadora, dispondo de todo seu conhecimento para me auxiliar.

*Á **Banca***

Agradeço a contribuição e acréscimo de conhecimento em um momento tão importante e especial, sou extremamente grata á todos.

Agradecimentos

AGRADECIMENTOS

À Faculdade de Odontologia – Campus Araçatuba

Muito feliz por ter feito parte da história dessa excelente faculdade, extremamente orgulhosa por ter meus ensinamentos proporcionados pela 3ª melhor faculdade do país.

Obrigada a todos os funcionários presentes que também contribuíram para esta formação.

Aos Professores

Obrigada a todo corpo docente pelos ensinamentos transmitidos, sempre atenciosos e dedicados, dispondo seu conhecimento e técnicas a fim de ajudar e auxiliar, sempre motivacionais e cooperativos para formação do nosso caráter profissional com muita ética e humanidade.

Epigrafe

Epígrafe

Veja!

Não diga que a canção

Está perdida

Tenha fé em Deus

Tenha fé na vida

Tente outra vez!

Beba!

Pois a água viva

Ainda tá na fonte

Tente outra vez!

Você tem dois pés

Para cruzar a ponte

Nada acabou!

Tente!

Levante sua mão sedenta

E recomece a andar

Não pense

Que a cabeça aguenta

Se você parar

Há uma voz que canta

Uma voz que dança

Uma voz que gira

Bailando no ar

Queira!

Basta ser sincero

E desejar profundo

Você será capaz

De sacudir o mundo

Vai!

Tente outra vez!

Tente!
E não diga
Que a vitória está perdida
Se é de batalhas
Que se vive a vida
Tente outra vez!

Raul Seixas, Tente Outra Vez

Resumo

Romanini, L.P. Efeito do período de polimento sobre a superfície de resinas compostas: análise de rugosidade. [Monografia]. Faculdade de Odontologia de Araçatuba, Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho”; Araçatuba, 2020.

RESUMO

A crescente busca por procedimentos com alto nível de exigências estéticas e restaurações imperceptíveis tem tornado as resinas compostas, um dos materiais restauradores mais empregados nos dias atuais. Para garantir longevidade e sucesso dessas restaurações, a etapa de acabamento e polimento é um dos passos fundamentais, entretanto, ainda não existe um consenso na literatura a respeito do período adequado para polimento. O objetivo deste estudo foi avaliar a influência do período de polimento rugosidade superficial antes e após envelhecimento térmico em quatro resinas compostas. Para tanto, foram confeccionadas 240 espécimes utilizando quatro resinas compostas, sendo elas: Durafill VS, Vittra APS, Filtek Z 350 XT e Spectra Smart. Após, os espécimes foram distribuídos aleatoriamente em 3 subgrupos, de acordo com os períodos de polimentos (imediato, 7 e 21 dias), de modo a obter 12 grupos experimentais (n=20). Os G I - G IV tiveram a superfície polidas imediatamente após a sua confecção com a sequência de discos SofLex Pop On em ordem decrescente de granulação; G V – G VIII e G IX – G XII foram armazenados em câmara umidificadora com temperatura de 37°C e tiveram suas superfícies polidas nos períodos de 7 e 21 dias, respectivamente. Em seguida, para determinar o parâmetro de rugosidade superficial (Ra) foram realizadas 3 mensurações na superfície superior de cada espécime em lugares diferentes com auxílio de uma ponta diamantada com uma carga constante de 4mN com velocidade de 0,25mm/s. Após as análises iniciais, os mesmos espécimes receberam 10.000 ciclos térmicos realizados em máquina de ciclagem térmica, configurada para banhos em água em temperaturas de 5° e 55°C, com tempo de permanência de 30

segundos. Posteriormente, os espécimes envelhecidos foram submetidos às mesmas análises. Os dados foram submetidos à ANOVA com medidas repetidas e pós-teste de Tukey ($p < 0,05$). A alteração da rugosidade foi observada somente no polimento tardio no período de 7 dias, onde a resina Durafill VS apresentou maior rugosidade superficial em comparação com as outras resinas compostas ($p < 0,05$). Após a ciclagem térmica, os grupos apresentaram diferença significativa apenas com polimento tardio no período de 21 dias; as resinas compostas nanoparticulada (Z 350 XT < Vittra APS) registraram os maiores valores de rugosidade superficial, seguido das resinas microhíbrida (Durafill VS) e nanohíbrida (Spectra Smart), respectivamente ($p < 0,05$). Em conclusão, os polimentos tardios no período de 7 dias e imediato proporcionaram maiores valores de rugosidade superficial, especialmente para as resinas compostas nanohíbrida e microhíbrida.

Palavras-chave: Resina Composta, período de polimento, expansão higroscópica, lisura superficial.

Abstract

Romanini, L.P. Effect of the polishing period on the surface of composite resins: roughness analysis. [Monografia]. Faculdade de Odontologia de Araçatuba, Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho”; Araçatuba, 2020.

ABSTRACT

The growing search for procedures with a high level of aesthetics and imperceptible restorations has made composite resin one of the most used restorative materials today. To guarantee the longevity and success of these restorations, a finishing and polishing step is one of the fundamental steps, however, there is still no consensus in the literature regarding respect for the adequate period for polishing. The objective of this project was to evaluate the influence of the surface roughness polishing period before and after thermal aging on four composite resins. For this, 240 samples were made using four composite resins, namely: Durafill VS, Vittra APS, Filtek Z 350 XT and Spectra Smart. Afterwards, the examples will be distributed independently in 3 subgroups, according to the polishing periods (immediate, 7 and 21 days), in order to obtain 12 groups of experiments ($n = 20$). The GI - G IV had a polished surface after being made with a sequence of SofLex Pop discs in decreasing order of granulation; G V - G VIII and G IX - G XII were stored in a humidifying chamber with a temperature of 37 ° C and had their surfaces polished in periods of 7 and 21 days, respectively. Then, to determine or the surface roughness parameter (Ra), 3 measurements were made on the upper surface of each spectrum in different places with the aid of a diamond tip with a constant load of 4mN with a speed of 0.25mm / s. After the analyzes, the same examples receive 10,000 thermal cycles executed in the thermal cycling machine, configured for bathing in water at temperatures of 5 ° and 55 ° C, with a residence time of 30 seconds. Subsequently, the aged specimens were subjected to the same analyzes. The data were submitted to ANOVA with repeated measures and Tukey's post-test ($p < 0.05$). The change in roughness was

observed only in late polishing in 7 days, where Durafill VS resin presented higher surface roughness compared to other composite resins ($p < 0.05$). After a thermal cycling, the groups showed a significant difference only with a delay in the period of 21 days; as nanoparticulate composite resins (Z 350 XT < Vittra APS) registered the highest values of surface roughness, followed by micro-hybrid (Durafill VS) and nano-hybrid (Spectra Smart) resins, respectively ($p < 0.05$). In conclusion, the polymers late in the period of 7 days and immediately reached higher values of surface roughness, especially for composite resins nanohybrid and microhybrid.

Keywords: Composite resin, polishing period, hygroscopic expansion, surface smoothness.

Listas e sumário

Lista de Figuras

Figura 1	Fluxograma	31
----------	------------	----

Lista de Tabelas

Tabela 1	Produtos (Material, Fabricante e Composição) utilizados nesse estudo	30
Tabela 2	Médias e desvio padrão da rugosidade antes do envelhecimento térmico, de acordo com os tipos de resinas composta e períodos de polimentos.	36
Tabela 3	Médias e desvio padrão da rugosidade após do envelhecimento térmico, de acordo com os tipos de resinas composta e períodos de polimentos	37

Lista de Abreviatura

RC	Resina Composta
APS	Advanced Polymerization System
LED	Ligt Emitting Diode
EUA	Estados Unidos da América
SP	São Paulo
Ltda	Limitado
Rpm	Rotação por minuto
mm	Milímetro
G	Grupo
°C	Graus Celsius
s	Segundo
Ind	Indústria
ra	Rugosidade Superficial
r	Raio
ANOVA	Análise de variância
p	Significância
µm	Micrometro
mW/cm ²	Miliwatts por centímetro quadrado
mN	Nanômetro

Sumário

1	Introdução	24
2	Objetivo	27
3	Material e método	29
4	Resultados	35
5	Discussão	39
6	Conclusão	42
7	Referências	44

Introdução

1. INTRODUÇÃO

Com a capacidade de mimetizar as características dos tecidos dentários, as resinas compostas (RC) têm possibilitado a confecção de restaurações verdadeiramente imperceptíveis [1, 2]. Com a combinação única de estética, acessibilidade e maior preservação da estrutura dental sadia, nos últimos anos, as RC têm reportado bom desempenho clínico [3-5], além disso, têm tornado-se um dos materiais restauradores mais empregados na reabilitação estética-funcional da cavidade bucal [1].

O aspecto estético das RC pode ser baseado particularmente na forma, cor, lisura superficial e brilho das restaurações obtido pelos os procedimentos de acabamento, polimento e manutenção dessa superfície polida por um longo período no ambiente bucal [8, 9]. Uma superfície perfeitamente polida evita a retenção de placas, a formação de descoloração marginal superficial precoce, a irritação gengival, e reduzem o risco de desenvolvimento de cáries secundária devido à ausência de microrrugosidade [8, 9].

Entretanto, a polibilidade com êxito das resinas compostas pode ser um desafio. Alguns relatos na literatura correlacionam falhas precoces de restauração e defeitos marginais oriundos pelo processo de acabamento e polimento [10], isso ocorre, uma vez que estes são afetados pela técnica e tempo do polimento, além de serem sensíveis às características intrínsecas e composição do material [11].

Na literatura, os métodos de acabamento e polimento são bem documentados, sendo tido como uma etapa essencial para minimizar problemas relacionados à falhas prematuras e garantir o sucesso de uma restauração [3]. Todavia, o período correto em que as restaurações de resina composta devem ser polidas permanece um tópico controverso [4, 9]. O polimento no tempo incorreto pode afetar as propriedades físicas, causando danos e falhas irreversíveis nas restaurações [11, 12].

Diante da importância de conseguir uma superfície extremamente polida, a literatura sugere que os polimentos podem ser realizados de forma imediata ou tardia (7 ou 21 dias após a finalização da restauração). Nesse sentido, estudos devem ser conduzidos para investigar o melhor momento de polimento das resinas

compostas, e como este afeta a manutenção da superfície polida a longo prazo, simulado por meio de ciclagem térmica.

Objetivo

2. OBJETIVO

Avaliar a influência do efeito do polimento imediato e tardio de 7 e 21 dias na rugosidade superficial antes e após envelhecimento de 10.000 ciclos térmicos de quatro resinas compostas.

2.1 Hipóteses Nulas

1- Os diferentes polimentos imediato e tardio de 7 e 21 dias não influenciarão na rugosidade superficial das resinas compostas.

2- A rugosidade superficial não será influenciada pelo envelhecimento térmico.

Material e Método

3. MATERIAL E MÉTODO

a. Delineamento experimental

Nesse projeto foram analisados os seguintes fatores de estudo: (1) material restaurador, em quatro níveis (Durafill VS, Vittra APS, Filtek Z 350 XT e Spectra Smart), (2) período de polimento, em três níveis (polimento imediato, após 7 e 21 dias), (3) envelhecimento, em dois níveis (sem e com envelhecimento). A amostragem foi composta de 240 espécimes em forma de disco de resina. A variável de resposta foi à rugosidade superficial (Tabela 1).

Tabela 1: Produtos (Material, Fabricante e Composição) utilizados nesse estudo			
Grupo	Material	Fabricante	Composição
G I G V G IX	Durafill VS (Microparticulada)	Kulzer (São Paulo, SP, BR)	Matriz orgânica: Bis-GMA; Carga de partículas inorgânica: Dióxido de silício altamente disperso, de tamanhos que variam de 0,02µm a 0,07µm e vidro de bário alumínio fluoretado com tamanhos que variam de 0,02µm a 2µm, sendo o tamanho médio das partículas de 0,7µm;
G II G VI G X	Vittra APS (Nanoparticulada)	FGM (Joinville, SC, BR)	Matriz orgânica: Mistura de monômeros metacrilatos; Carga de partículas inorgânica: partículas de carga de zircônia e sílica;
G III G VII G XI	Filtek Z350XT (Nanoparticulada)	3M ESPE (Sumaré, SP, BR)	Matriz orgânica: Bis-GMA, UDMA, TEGDMA e Bis-EMA; Carga de partículas inorgânica: combinação de sílica com tamanho de 20nm não-aglomeradas/não agregadas, zircônia com tamanho de 4-11nm não-aglomeradas/não-agregadas e aglomerados, clusters, de partículas agregadas de zircônica/sílica (combinação de partículas de sílica com 20nm e Zircônia 3 com 4-11 nm);
G IV G VIII G XII	Spectra Smart (Nanohíbrida)	Dentsply (Pirassununga, SP, BR)	Matriz orgânica: Monômeros dimetacrilato; Carga de partículas inorgânica: Pó de Vidro, Silica, Hidrófobo Coloidal;

b. Confeção dos espécimes

A amostragem foi composta por 240 corpos de prova, sendo 60 de cada resina, que foi dividida em 3 subgrupos de acordo com os três princípios básicos da experimentação (repetição, aleatorização e blocagem). A distribuição dos espécimes de acordo com os grupos de estudo está ilustrada na figura 1.

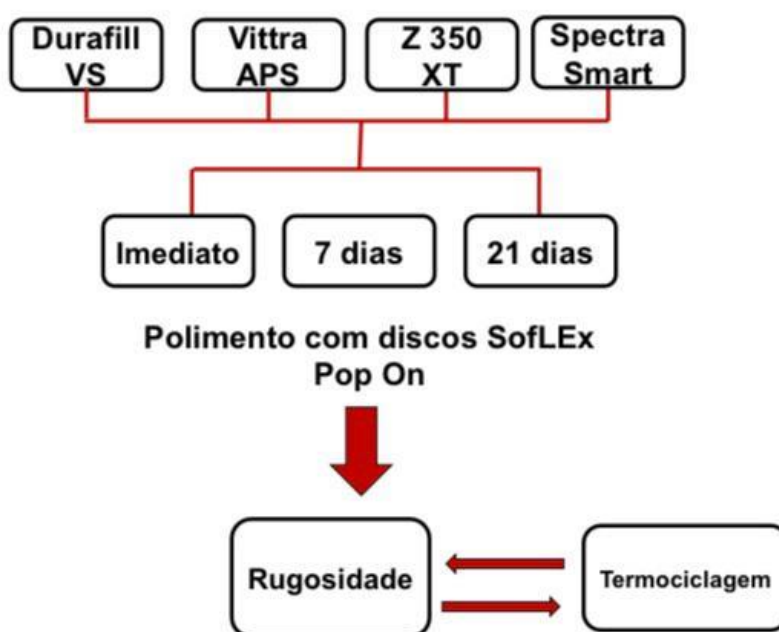


Figura 1- Fluxograma;

Para tanto, foi confeccionada uma matriz de teflon bipartida com orifícios de 6 mm de diâmetro e espessura de 4 mm. Sobre uma placa de vidro foi posicionado uma tira de poliéster, seguida desta matriz de Teflon bipartida, então a resina composta foi inserida pela técnica incremental em incrementos de 2 mm até completar a espessura desejada. A fotoativação foi realizada ao final da inserção de cada incremento seguindo a recomendação de cada fabricante (Tabela 1).

Previamente a fotopolimerização final, uma segunda tira de poliéster e uma placa de vidro foram posicionadas sobre a matriz Teflon bipartida, de modo a garantir que a resina fique melhor acomodada e as superfícies dos espécimes

planas. Na sequência, remove-se somente a placa de vidro, mantendo a tira de poliéster em posição, a fotoativação foi realizada com a unidade LED polywave (VALO® Cordless, Ultradent, UT, EUA), pelo tempo de recomendado para cada resina com potência de 1000 mW/cm²..

Com o objetivo de se obter uma superfície plana e padronizada, os espécimes foram fixados em uma bases cilíndricas de resina acrílica (JET, Artigos Odontológicos Clássico Ltda, Campo Limpo Paulista, SP, Brasil) com auxílio de cera pegajosa (ASFER Indústria Química Ltda, SP, Brasil) e inicialmente abrasionados com lixa de óxido de alumínio de granulação de 800 e 1200 por 30 segundos a 100 rpm em cada granulação, seguindo a ordem decrescente de abrasividade. Ao final do protocolo de abrasividade, os discos foram lavados em cuba ultrassônica e água destilada por 5 minutos.

c. Acabamento, polimento e armazenagem dos espécimes

Para simular os mesmos aspectos das restaurações de resina composta encontradas na prática clínica, na superfície de todos os espécimes foram realizados o acabamento imediato com ponta diamantada de granulação extrafina (KG Sorensen, SP, Brasil) até alcançar a espessura de 3,5 mm, sendo essas medidas aferidas com um paquímetro digital (Mitutoyo Corporation, Tóquio, Japão), com precisão de 0,01mm.

Os espécimes dos **G I ao G IV** tiveram sua superfície polidas imediatamente após a confecção dos espécimes.

Os espécimes dos **G V ao G VIII** ficaram armazenados em câmara umidificadora com temperatura de 37°C, utilizando gaze embebida com água destilada por 7 dias. Após este período de armazenamento os discos receberam o protocolo de polimento escolhido. Já os espécimes dos **G IX ao G XII** permaneceram armazenados na mesma câmara umidificadora citado acima por 21 dias, e somente após terem suas superfícies polidas com o sistema de polimento de escolha para o estudo.

Os sistemas de polimentos adotados neste estudo foi o Sof-Lex Pop On (3M ESPE, SP, Brasil), que foi executado em ordem decrescente de granulação. Para tanto, os discos foram acoplados em um contra-ângulo, com movimentos circulares e contínuos, os mesmos foram posicionados sobre a superfície dos espécimes até

obter a espessura desejada. Os discos de granulação maior (cor vermelha) e média (cor laranja escuro) foram utilizados até obter a espessura 2,5 e 2,4 mm respectivamente. Na sequência, foram empregados os discos de granulação fina (cor laranja claro) e extrafina (cor amarelo) por 20 segundos cada, uma vez, que proporcionam desgaste insignificante [13]. Entre cada disco, a amostra era lavada com jato de água e ar.

Após a finalização do polimento e previamente aos ensaios mecânicos, os discos foram limpos em uma cuba ultrassônica e água destilada por 5 minutos.

d. Armazenagem e ciclagem térmica

Após o término da sua confecção, os espécimes foram armazenados por um período de 7 (grupos V ao VIII) e 14 dias (grupos IX ao XII) em câmara umidificadora com temperatura de 37°C, utilizando gaze embebida com água destilada. Na sequência, foram realizada a análise de rugosidade superficial antes do envelhecimento.

Após as análises iniciais, os mesmos espécimes receberam 10.000 ciclos térmicos realizados em máquina de ciclagem térmica (Modelo 521-4D – Nova Ética Ind., Com e Serv Ltda, SP, Brasil), configurada para banhos em água em temperaturas de 5° e 55°C, com tempo de permanência de 30 segundos. Posteriormente, os espécimes envelhecidos foram submetidos à mesma análise.

e. Análise de rugosidade superficial

Após a limpeza dos espécimes em cuba ultrassônica e água destilada, utilizou-se o parâmetro de rugosidade R_a mensurado com auxílio de um rugosímetro (Surftest SJ 201; Mitutoyo Corp). Para a mensuração da rugosidade em micrometros, uma ponta diamantada ($r = 5\mu\text{m}$) foi movida sobre a superfície dos espécimes com uma carga constante de 4mN com velocidade de 0,25mm/s. Três mensurações foram feitas em cada espécime em lugares diferentes. Baseado nestas medidas, a média aritmética da rugosidade de cada espécime foi calculada.

f. Análise estatística

As médias dos valores de rugosidade foram calculadas e os resultados foram submetidos ao teste de aderência da curva de normalidade (Teste de Shapiro – Wilk). Como as variáveis apresentaram distribuição normal, utilizaram-se ANOVA dois fatores para medidas repetidas e pós-teste de Tukey ($p < 0,05$).

Resultado

4. RESULTADO

4.1 Rugosidade antes do envelhecimento térmico

Os resultados da rugosidade obtidos nos diferentes períodos de polimento para cada tipo de resina composta antes do envelhecimento térmico estão demonstrados na tabela 2.

Ao analisar a rugosidade entre as resinas compostas antes do envelhecimento térmico, observou-se que houve diferença significativa somente no polimento tardio do período de 7 dias, onde a resina Durafill VS (G V) apresentou maior rugosidade superficial do que as resinas Vittra APS (G VI), Z 350 XT (G VII) e Spectra Smart (G VIII) ($p < 0,05$). Nos períodos de polimento imediato e tardio de 21 dias não houve diferenças entre as resinas.

Entre os períodos de polimento para cada resina, houve diferença significativa para as resinas Durafill VS e Spectra Smart, onde os maiores valores de rugosidade superficial foram registrado nos períodos de polimento tardio de 7 dias (G V) e imediato (G II), respectivamente ($p < 0,05$). Para as resinas Z 350 XT e Vittra APS foram registrado semelhança para todos os períodos de polimento ($p < 0,05$).

Tabela 2- Médias e desvio padrão da rugosidade antes do envelhecimento térmico, de acordo com os tipos de resinas composta e períodos de polimentos

	Durafill VS	Vittra APS	Z 350 XT	Spectra Smart
Imediato	G I 0,24 ± 0,15 Ba	G II 0,22 ± 0,06 Aa	G III 0,22 ± 0,10 Aa	G IV 0,37 ± 0,23 Aa
7 dias	G V	G VI	G VII	G VIII

	0,68 ± 0,45 Aa	0,21 ± 0,14 Ab	0,24 ± 0,16 Ab	0,10 ± 0,05 Bb
21 dias	G IX 0,15 ± 0,07 Ba	G X 0,14 ± 0,09 Aa	G XI 0,22 ± 0,18 Aa	G XII 0,08 ± 0,02 Ba
Letras distintas, maiúsculas (vertical) comparam os períodos de polimentos para a mesma resina composta e minúsculas (horizontal) comparam as diferentes resinas compostas em um período de polimentos, apresentam diferença estatisticamente significativa entre si ($p < 0,05$).				

4.2 Rugosidade após o envelhecimento térmico

Os resultados de rugosidade após o envelhecimento térmico estão demonstrados na tabela 3. Na comparação entre as resinas compotas houve semelhança nos períodos de polimento imediato e tardio de 7 dias, sendo registrado diferença apenas no polimento tardio de 21 dias ($p < 0,05$); Neste período, as resinas compostas nanoparticulada Z 350 XT (GX I) e Vittra APS (G X) registraram os maiores valores de rugosidade superficial, seguido da Durafill VS (G IX) e Spectra Smart (G XII), respectivamente ($p < 0,05$).

Na comparação dos períodos de polimento para cada resina composta, observou-se que houve diferença significativa apenas para as resinas microhíbrida e nanohíbrida ($p < 0,05$). A Durafill VS registrou maior e menor valor de rugosidade com o polimento tardio no período de 7 (G V) e 21 dias (G IX), respectivamente. A Spectra Smart apresentou decréscimo na rugosidade entre os períodos de polimento (imediato > 7 dias > 21 dias), havendo diferença apenas entre o polimento imediato e tardio de 7 dias com o de 21 dias ($p < 0,05$). Para as resinas nanoparticuladas (Z 350 XT e Vittra APS) houve semelhança entre os períodos de polimentos.

Tabela 3- Médias e desvio padrão da rugosidade após do envelhecimento térmico, de acordo com os tipos de resinas composta e períodos de polimentos

	Durafill VS	Vittra APS	Z 350 XT	Spectra Smart
Imediato	G I $0,26 \pm 0,14$ AB a	G II $0,25 \pm 0,18$ A a	G III $0,19 \pm 0,15$ A a	G IV $0,29 \pm 0,21$ A a
7 dias	G V $0,61 \pm 0,45$ A a	G VI $0,25 \pm 0,32$ A a	G VII $0,26 \pm 0,24$ A a	G VIII $0,20 \pm 0,25$ A a
21 dias	G IX $0,11 \pm 0,03$ B b	G X $0,16 \pm 0,11$ A ab	G XI $0,25 \pm 0,26$ A a	G XII $0,08 \pm 0,02$ B c

Letras distintas, maiúsculas (vertical) comparam os períodos de polimentos para a mesma resina composta e minúsculas (horizontal) comparam as diferentes resinas compostas em um período de polimentos, apresentam diferença estatisticamente significante entre si ($p < 0.05$).

Discussão

5. DISCUSSÃO

A rugosidade superficial obtida pelo polimento em diferentes tempos influencia diretamente o sucesso e longevidade das restaurações de resinas compostas [16,17]. Uma vez que, a presença de micro rugosidade superior de 0,2 μm nas superfícies das restaurações promovem o acúmulo de placa, tornando as predispostas a se deteriorarem em curto período de tempo e causar inflamação gengival [17].

No presente estudo verificou-se a influência do polimento imediato e tardio sobre a rugosidade superficial em diferentes resinas compostas, bem como a manutenção desse polimento após 1 ano, simulado por meio de ciclagem térmica.

Enquanto alguns fabricantes afirmam que o processo de polimento deve ser feitos ao término da restauração, alguns autores preconizam que o polimento tardio é o período ideal, sendo realizado preferencialmente 24 horas e até 7 dias da confecção da restauração [18]. Esse intervalo de tempo permitiria a absorção de água pela resina composta, desencadeando a expansão higroscopia que ajudaria a compensar a contração de polimerização e na melhor conversão dos monômeros em cadeias poliméricas [18].

Além disso, os autores Asmussen e Jorgensen, afirmam que o polimento imediato ocasiona uma deformação plástica na resina composta e aumentaria a rugosidade superficial [19], visto que, após a fotopolimerização, o compósito alcança apenas 75% da sua cura [19].

Corroborando com esses achados, no presente estudo, os menores valores de rugosidade superficial foram obtidos com o polimento tardio de 21 dias antes e após o envelhecimento térmico, exceto para a resina Z 350 XT, que não obteve diferença entre os períodos analisados. No polimento imediato, as resinas Spectra Smart e Vittra APS apresentaram rugosidade elevada, entretanto, o maior valor de rugosidade foi obtida com a Durafill VS no polimento tardio de 7 dias. Diante dos resultados encontrados a primeira e a segunda hipóteses nulas foram rejeitadas.

Embora, as resinas obtiveram rugosidade acima do considerado aceitável em alguns períodos de polimento. De acordo com Chung et al, restaurações com rugosidade superficial menor que $1\mu\text{m}$ parecem perfeitamente lisas [20]. Neste estudo, todas as amostras de resinas compostas apresentaram rugosidade superficial menor que $1\mu\text{m}$.

Observa-se também que apesar do uso da mesma técnica de acabamento e polimento, diferentes resinas compostas apresentam diferentes padrões de rugosidade superficial, especialmente para resina microparticulada (Durafill VS). Isso ocorre porque, o polimento e sua manutenção são influenciados pela composição da matriz orgânica e dispersão das partículas de cargas [17].

Durante o procedimento de polimento, a matriz orgânica se desgasta com mais facilidade do que as partículas de carga, que permanecem expostas na superfície e são mais propensas a se separarem do material. A perda dessas partículas resulta em defeitos na superfície no material, tornando-o mais irregular, justificando o resultado encontrado.

A combinação de partículas de cargas nanométricas em pequenos aglomerados conferindo melhor característica de polimento para as resinas nanoparticuladas quando comparadas com outros tipos de resinas. Pois, durante o polimento, as partículas primárias, e não os próprios aglomerados, se soltam, assim a rugosidade superficial é suave e mantido ao longo do tempo [17].

Ao contrário desses compósitos nanométricos, o tamanho das partículas da resina microhíbrida é maior, deixando a superfície áspera devido à remoção das partículas de carga após o desgaste da matriz de resina durante o polimento.

Contudo, os resultados obtidos neste estudo esclareçam pontos importantes sobre rugosidade superficial das resinas compostas frente a utilização de diferentes períodos de polimentos, algumas limitações necessitam ser levadas em consideração. Neste estudo, consideramos a rugosidade de forma isolada, no entanto, se faz necessário mais estudos englobando outras propriedades mecânicas.

Conclusão

6. CONCLUSÃO

Conclui-se que os polimentos tardio no período de 7 dias e imediato proporcionou maiores valores de rugosidade superficial, especialmente para as resinas compostas nanohíbrida e microparticulada; Já em nanoparticuladas, o período de polimento não foi um fator relevante em relação á rugosidade superficial.

Referências

7. REFERÊNCIAS

1. Alonso V., Darriba I.L., Caserio M. *Retrospective evaluation of posterior composite resin sandwich restorations with Herculite XRV: 18-year findings.* **Quintessence Int.** 2017. 48(2): p. 93-101.
2. Pallesen U., van Dijken J.W. *A randomized controlled 27 years follow up of three resin composites in Class II restorations.* **J Dent.** 2015. 43(12): p. 1547-58.
3. Duarte S., Saad J.R. *Marginal adaptation of Class 2 adhesive restorations.* **Quintessence Int.** 2008. 39(5): p. 413-9.
4. Opdam N.J. et al. *Longevity of posterior composite restorations: a systematic review and meta-analysis.* **J Dent Res**, 2014. 93(10): p. 943-9.
5. Rasines Alcaraz M.G. et al. *Direct composite resin fillings versus amalgam fillings for permanent or adult posterior teeth.* **Cochrane Database Syst Rev.** 2014(3): p. Cd005620.
6. HAJ-ALI R., WALKER M.P., WILLIAMS, K. Survey of general dentists regarding posterior restorations, selection criteria, and associated clinical problems. **Gen Dent.** v.53, n.5, p.369-375, 2005.

7. FERREIRA C.L.B. Fraturas Dentárias no Sector Anterior Abordagem estética através de Restaurações diretas a Resina Composta. **Faculdade de Ciências da Saúde Universidade Fernando Pessoa**. Porto, 2013.
8. Tuncer D., Karaman E., Firat E. *Does the temperature of beverages affect the surface roughness, hardness, and color stability of a composite resin?* **Eur J Dent**. 2013. 7(2): p. 165-71.
9. Schmitt V.L. et al. *Effect of the polishing procedures on color stability and surface roughness of composite resins*. **ISRN Dent**. 2011. 2011: p. 617672.
10. Ribeiro B.C.I., Oda M., Matson E. FINISHING direct restorations. **Adept Report**. 1992. 3(1): p. 1-16.
11. Hassan A.M. et al. *The effect of three polishing systems on surface roughness of flowable, microhybrid, and packable resin composites*. **J Int Soc Prev Community Den**. 2015. 5(3): p. 242-7.
12. Yap A.U. et al. *Finishing/polishing of composite and compomer restoratives: effectiveness of one-step systems*. **Oper Dent**. 2004. 29(3): p. 275-9.
13. Kocaagaoglu H. et al. *Efficacy of polishing kits on the surface roughness and color stability of different composite resins*. **Niger J Clin Pract**. 2017. 20(5): p. 557-565.
14. Avsar A., Yuzbasioglu E, Sarac D. *The Effect of Finishing and Polishing Techniques on the Surface Roughness and the Color of Nanocomposite Resin Restorative Materials*. **Adv Clin Exp Me**. 2015. 24(5): p. 881-90.
15. da Costa J.B., Goncalves F., Ferracane J.L *Comparison of two-step versus four-step composite finishing/polishing disc systems: evaluation of a new two-step composite polishing disc system*. **Oper Dent**. 2011. 36(2): p. 205-12.

16. Lu H. et al. *Effect of surface roughness on stain resistance of dental resin composites*. **J Esthet Restor Dent**. 2005. 17(2): p. 102-8; discussion 109.
17. Kaminedi R.R. et al. *The influence of finishing/polishing time and cooling system on surface roughness and microhardness of two different types of composite resin restorations*. **J Int Soc Prev Community Dent**. 2014. 4(Suppl 2): p. S99-s104.
18. de Moraes R.C. et al. *Color Stability and Surface Roughness of Composite submitted to Different Types and Periods of Finishing/Polishing: Physical Properties of Composites*. **J Contemp Dent Pract**. 2015. 16(7): p. 565-70.
19. Asmussen E., Jorgensen K.D. *A microscopic investigation of the adaptation of some plastic filling materials to dental cavity walls*. **Acta Odontol Scand**. 1972. 30(1): p. 3-21.
20. Chung K.H. *Effects of finishing and polishing procedures on the surface texture of resin composites*. **Dent Mater**. 1994. 10(5): p. 325-30.