



Universidade do Estado do Rio de Janeiro

Centro Biomédico

Faculdade de Odontologia

Kézia Santos Calmon

Diferentes métodos de acabamento e polimento de restaurações de resina composta em cavidades Classe V e seus efeitos sobre a rugosidade superficial, eliminação de excessos e desgastes iatrogênicos

Rio de Janeiro

2022

Kézia Santos Calmon

Diferentes métodos de acabamento e polimento de restaurações de resina composta em cavidades Classe V e seus efeitos sobre a rugosidade superficial, eliminação de excessos e desgastes iatrogênicos



Dissertação apresentada, como requisito parcial para obtenção do título de Mestre ao Programa de Pós-Graduação em Odontologia, da Universidade do Estado do Rio de Janeiro. Área de concentração: Prótese Dentária

Orientadores: Prof. Dr. Cesar dos Reis Perez
Prof. Dr. Daniel Moraes Telles

Rio de Janeiro

2022

CATALOGAÇÃO NA FONTE
UERJ/REDE SIRIUS/CBB

C164 Calmon, Kézia Santos.
Diferentes métodos de acabamento e polimento de restaurações de resina composta em cavidades Classe V e seus efeitos sobre a rugosidade superficial, eliminação de excessos e desgastes iatrogênicos/ Kézia Santos Calmon. – 2022.
50 f.

Orientadores: Cesar dos Reis Perez, Daniel Moraes Telles.
Dissertação (mestrado) – Universidade do Estado do Rio de Janeiro, Faculdade de Odontologia.

1. Resinas compostas. 2. Restauração dentária permanente. 3. Abrasão dentária. I. Perez, Cesar dos Reis. II. Telles, Daniel de Moraes. III. Universidade do Estado do Rio de Janeiro. Faculdade de Odontologia. IV. Título.

CDU
616.314

Kárin Cardoso CRB/7 6287

Autorizo, apenas para fins acadêmicos e científicos, a reprodução total ou parcial desta dissertação, desde que citada a fonte.

Assinatura

Data

Kézia Santos Calmon

Diferentes métodos de acabamento e polimento de restaurações de resina composta em cavidades Classe V e seus efeitos sobre a rugosidade superficial, eliminação de excessos e desgastes iatrogênicos

Dissertação apresentada, como requisito parcial para obtenção do título de Mestre, ao Programa de Pós-Graduação em Odontologia, da Universidade do Estado do Rio de Janeiro. Área de concentração: Prótese Dentária

Aprovada em 23 de maio de 2022.

Orientadores: Prof. Dr. Cesar dos Reis Perez
Faculdade de Odontologia - UERJ
Prof. Dr. Daniel Moraes Telles
Faculdade de Odontologia – UERJ

Banca Examinadora:

Prof. Dr. Plínio Mendes Senna
Faculdade de Odontologia – UERJ

Prof.^a Dra. Mayla Kezy Silva Teixeira
Faculdade de Odontologia – UERJ

Prof.^a Dra. Tayane Holz Resende
Universidade Federal do Rio de Janeiro

Rio de Janeiro

2022

DEDICATÓRIA

Ao meu esposo, Raffael, que sonha comigo os meus sonhos e me ajuda a realizá-los, me apoiando e me amando de maneira incondicional.

AGRADECIMENTOS

A Deus, meu querido Pai, salvador e amigo, que me sustenta dia após dia com suas misericórdias. Agradeço por tantas bênçãos na minha vida e por todos os sonhos e planos para mim desde a eternidade. Agradeço pelo Amor e por todo conforto que sempre acho em Seus braços.

Ao meu esposo, Raffael, por ser minha base, meu amor, minha vida. Agradeço pelo amor, paciência, força e inspiração. Obrigada por acreditar em mim, mais do que eu mesma sou capaz.

Aos meus pais, Fábio e Marcia, que sempre foram o meu exemplo de pessoas e profissionais a serem seguidos. Agradeço por me darem todo o necessário para eu buscar a excelência na minha profissão, pelos princípios e valores compartilhados e por sempre serem o meu porto-seguro nas horas mais difíceis, como tanto carinho e amor. Obrigada por muitas vezes terem renunciado dos sonhos de vocês para que eu pudesse alcançar os meus.

À minha irmã, Daniela, que sempre está comigo em todos os momentos, independente da distância, me alegrando e me apoiando. Obrigada por me inspirar a não me conformar com o caminho mais fácil.

Aos meus sogros, Fernando e Andrea, que me adotaram como filha querida. Agradeço pelo amor e confiança depositada em mim e por todo o apoio e auxílio para eu me tornar uma profissional melhor.

Ao meu orientador, Cesar, que é realmente um “pai” para mim no âmbito acadêmico, sempre me incentivando a buscar o meu melhor, corrigindo os meus erros e ajudando ativamente a construir meus alicerces na jornada de me tornar Mestre. Agradeço pela confiança, conhecimentos compartilhados, amizade, conselhos e humildade. Você é um grande exemplo do que quero me tornar como professora. Muito obrigada por me ensinar tanto.

Aos professores da pós-graduação Daniel, Eduardo e Plínio, por todo o conhecimento e experiência compartilhados no mestrado. Obrigada pela forma leve e divertida de ensinar, pelas conversas, dicas e pelo exemplo de profissionais tão competentes a serem seguidos.

À professora Márcia Maru, que prontamente se disponibilizou a colaborar com nosso trabalho. Agradeço por todo empenho, carinho e paciência conosco. Obrigada por tudo.

Às minhas colegas de turma Fernanda, Silvana e Iasmyn, por serem tão queridas e iluminarem meus dias. Obrigada por dividirem comigo as alegrias e as lutas desses anos tão diferentes e fora do nosso controle. Agradeço por cada momento, mesmo que online, de desabafo e de incentivo.

Aos meus colegas doutorandos Lanna e Adriano, pela parceria durante as pesquisas e pelas dicas e conhecimentos compartilhados. Agradeço pela alegria e disposição em me ajudar sempre que preciso for.

Aos meus amigos e amigas, por todo o carinho e amor nesses anos de tantas mudanças pessoais e profissionais. Sou abençoada por Deus pela amizade de vocês.

Aos meus familiares, que mesmo de longe me acolhem com paz e me enchem de amor em meio a tanta mudança na minha vida.

Aos alunos da UERJ por me receberem de forma tão carinhosa como professora em formação em Prótese Dentária. Em especial à Amanda e ao Paulo, por toda a ajuda que me deram durante o tempo do mestrado.

Aos meus professores da especialização na UFRJ por terem me incentivado a seguir a carreira acadêmica e por terem despertado em mim a paixão pela docência.

Aos pacientes pela confiança no meu trabalho.

À Universidade do Estado do Rio de Janeiro (UERJ) por toda a estrutura e pela oportunidade de realização do curso de Mestrado em Odontologia.

À Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES), pela bolsa de estudos durante o curso.

Ao Inmetro e ao Labit, que abriram as portas de suas instalações para que este trabalho pudesse ter sido realizado.

A todos que, de alguma forma, colaboraram com essa grande etapa na minha vida profissional. Agradeço do fundo do meu coração!

Tudo o que fizerem, façam de todo o coração, como para o Senhor.

Colossenses 3:23

RESUMO

CALMON, Kézia Santos. *Diferentes métodos de acabamento e polimento de restaurações de resina composta em cavidades Classe V e seus efeitos sobre a rugosidade superficial, eliminação de excessos e desgastes iatrogênicos*. 2022. 50 f. Dissertação (Mestrado em Odontologia) - Faculdade de Odontologia, Universidade do Estado do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2022.

O objetivo deste estudo foi avaliar os efeitos de três técnicas de acabamento e polimento na rugosidade superficial de restaurações de resina composta em cavidades Classe V em dentes naturais, assim como a eficiência na eliminação de excessos de resina e a tendência de gerar desgastes iatrogênicos na estrutura dental. Foram realizadas cavidades padronizadas na junção amelocementária da superfície vestibular de sessenta pré-molares humanos. As cavidades foram preenchidas com uma resina composta nanoparticulada (Z350 Filtek Supreme XT, 3M ESPE, Sumaré, SP, Brasil) e os dentes foram divididos aleatoriamente em três grupos com técnicas de acabamento e polimento diferentes: G1 (pontas diamantadas e pontas de borracha abrasivas), G2 (pontas diamantadas e selante de superfície) e G3 (discos abrasivos e discos espirais abrasivos). Os dentes foram posicionados em um manequim odontológico a fim de simular condições clínicas. A rugosidade média (parâmetro Ra) das restaurações foi analisada por um perfilômetro, imagens 3-D foram obtidas através do *software* Talymap e imagens de microscopia com aumento de 10X foram realizadas com auxílio de um microestereoscópio. Os dados de Ra foram analisados estatisticamente através do teste de Kruskal-Wallis ($p < 0,05$). Os valores de Ra em ordem crescente foram obtidos pelos grupos G3 ($0,64 \mu\text{m}$), G2 ($0,69 \mu\text{m}$) e G1 ($0,90 \mu\text{m}$). O grupo G3 apresentou valores de Ra significativamente menores que o grupo G1 ($p = 0,036$). A análise qualitativa mostrou que no grupo G3 houve desgastes iatrogênicos do cimento radicular nas margens gengivais das restaurações e no grupo G1 e G2, excessos de resina e selante nas margens gengivais. O grupo G2 apresentou também imagens 3-D com ondulações em sua superfície, apresentando uma microtopografia mais irregular que os demais. A técnica de acabamento e polimento com discos abrasivos e discos espirais abrasivos proporcionou uma superfície com menor rugosidade superficial em restaurações de resina composta de cavidades Classe V em dentes naturais do que a técnica de pontas diamantadas e pontas de borracha abrasivas. Entretanto, nenhuma das técnicas proporcionou uma restauração com valor de Ra recomendado segundo a literatura e sem excesso de resina ou desgaste iatrogênico de estrutura dentária.

Palavras-chave: Resinas Compostas. Restauração Dentária Permanente. Polimento Dentário.

ABSTRACT

CALMON, Kézia Santos. *Different finishing and polishing methods of composite resin restorations in Class V cavities and their effects on surface roughness, removal of excess composite, and iatrogenic tooth abrasion*. 2022. 50 f. Dissertação (Mestrado em Odontologia) - Faculdade de Odontologia, Universidade do Estado do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2022.

The objective of this study was to evaluate the effects of three finishing and polishing methods on the surface roughness of Class V cavities on natural teeth restored with composite resin, as well as the efficiency in removing composite excesses and the tendency to produce iatrogenic tooth abrasion. Standardized Class V cavities were prepared at the amelodentinal junction on the buccal surface of sixty human premolar teeth. The cavities were filled with a nanoparticulate composite resin (Z350 Filtek Supreme XT, 3M ESPE, Sumare, SP, Brazil), and the teeth were randomly assigned to three groups with different finishing and polishing techniques: G1 (diamond burs and abrasive rubber points), G2 (diamond burs and surface sealant), and G3 (abrasive discs and abrasive spiral discs). The teeth were positioned on a dental dummy head to simulate clinical conditions. A profilometer analyzed the average surface roughness (Ra) of the restorations, 3-D images were obtained using the Talymap software, and microscopy images were taken with a micro stereoscope. Ra data were statistically analyzed using the Kruskal-Wallis test ($p < 0.05$). Ra values cited in ascending order were: G3 ($0.64 \mu\text{m}$), G2 ($0.69 \mu\text{m}$), and G1 ($0.90 \mu\text{m}$). The G3 group showed significantly lower Ra values than the G1 group ($p = 0.036$). The qualitative analysis showed iatrogenic abrasion of the root cementum on the gingival margins of the restorations in group G3 and an excess of composite and sealant on the gingival margin in groups G1 and G2. The G2 group also presented images with undulations on its surface, presenting a more irregular microtopography than the others. The finishing and polishing technique with abrasive discs and abrasive spiral discs provided a surface with lower surface roughness in composite resin restorations of Class V cavities on natural teeth than the technique of diamond burs and abrasive rubber points. However, none of the methods provided a restoration with the Ra value recommended according to the literature or without an excess of composite resin or iatrogenic tooth abrasion.

Keywords: Composite Resins. Permanent Dental Restoration. Tooth Abrasion.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1 – Dente 15 (segundo pré-molar superior do lado direito) posicionado no manequim odontológico.....	21
Quadro 1 – Grupos.....	21
Figura 2 – Passo a passo da técnica de acabamento e polimento do grupo G1.....	22
Figura 3 – Passo a passo da técnica de acabamento e polimento do grupo G2.....	23
Figura 4 – Passo a passo da técnica de acabamento e polimento do grupo G3.....	24
Quadro 2 – Materiais utilizados e composição.....	25
Figura 5 – Equipamento de medição da topografia da região da restauração..	26
Figura 6 – Medição de um perfil do dente sendo executada pelo apalpador de ponta de diamante.....	26
Figura 7 – Região do mapeamento topográfico tridimensional do dente.....	27
Gráfico 1 – Média de Ra entre os grupos expressa em μm	29
Gráfico 2 – Gráfico em box-plot considerando os valores da rugosidade (Ra) expressos em μm	30
Gráfico 3 – Comparações Post-hoc.....	31
Figura 8 – Imagem 3-D vista central grupo G1.....	32
Figura 9 – Imagem 3-D vista proximal grupo G1.....	32
Figura 10 – Imagem 3-D vista central grupo G2.....	33
Figura 11 – Imagem 3-D vista proximal grupo G2.....	33
Figura 12 – Imagem 3-D vista central grupo G3.....	34
Figura 13 – Imagem 3-D vista proximal grupo G3.....	34
Figura 14 – Imagens obtidas através do microestereoscópio, grupos G1, G2 e G3.....	35

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 –	Estatística Descritiva.....	29
Tabela 2 –	Teste Estatístico Kruskal-Wallis entre os grupos.....	30
Tabela 3 –	Comparações Post-hoc em Pares.....	31

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

Bis-EMA	Bisfenol-A dimetacrilato etoxilado
Bis-GMA	Bisfenol A diglicidil éter dimetacrilato
<i>et al</i>	E outros
HEMA	Hidroxietil metacrilato
LCNC	Lesões cervicais não cariosas
SS	Selantes de superfície
TEGDMA	Trietilenoglicol dimetacrilato
UDMA	Diuretano dimetacrilato

SUMÁRIO

	INTRODUÇÃO	13
1	PROPOSIÇÃO	18
2	MATERIAL E MÉTODOS	19
2.1	Seleção e preparo dos dentes	19
2.2	Restauração da cavidade tipo Classe V	20
2.3	Técnicas de acabamento e polimento testadas	20
2.4	Perfilometria e aquisição de imagens	25
2.5	Cálculo amostral	27
2.6	Delineamento experimental	28
2.7	Análise estatística	28
3	RESULTADOS	29
3.1	Resultados quantitativos	29
3.2	Resultados qualitativos	31
4	DISCUSSÃO	37
	CONCLUSÃO	44
	REFERÊNCIAS	45

INTRODUÇÃO

Desde a sua introdução na odontologia há mais de 50 anos, a utilização de resinas compostas em restaurações de lesões cariosas e não cariosas se tornou uma prática clínica rotineira nos consultórios odontológicos (1). Isso se deve, principalmente, à incessante busca por um material que forneça saúde, função e estética de forma concomitante. Da mesma forma, inúmeros desenvolvimentos científicos foram sendo realizados no campo de materiais dentários a fim de melhorar a performance clínica das restaurações em resina composta (1). As principais mudanças foram relacionadas à porção inorgânica, composta de partículas de carga que se diversificaram em tamanho e quantidade (2). As partículas de carga presentes nas resinas compostas influenciam diretamente a rugosidade de superfície da restauração, um fator de grande importância clínica para o acúmulo de placa, inflamação gengival, descoloração marginal e brilho de superfície (3).

Apesar dessas constantes melhorias, as resinas compostas ainda apresentam limitações na qualidade da superfície da restauração, que depende, dentre outras variáveis, do tipo de resina composta utilizada e da qualidade do acabamento e polimento realizados (4,5). As modernas resinas nanoparticuladas (5 a 100 nm) possuem excelentes propriedades estéticas e mecânicas, propiciando excelente acabamento e polimento (1,3,6). Porém, erros nestes procedimentos podem resultar em aumento da suscetibilidade ao manchamento, diminuição da resistência ao desgaste, aumento do acúmulo de placa e comprometimento da integridade marginal da restauração, levando à microinfiltração, cárie secundária, e sensibilidade (4,7–10).

Diferente da maioria das restaurações realizadas na face vestibular dos dentes, as restaurações de cavidades Classe V apresentam dificuldades intrínsecas no acabamento e polimento. Essas lesões geralmente se estendem além da junção amelocementária, encontrando-se subgengivalmente em muitos casos. Assim, dificuldades de visualização do campo operatório e de acesso à margem gengival da lesão são comuns (11). Portanto, restaurações de cavidades Classe V tendem a ser mais suscetíveis ao acúmulo de placa bacteriana, podendo afetar a saúde dos tecidos periodontais circundantes (12). Além disso, podem acontecer desgastes

dentários iatrogênicos durante o acabamento, visto que a margem mais apical da restauração é posicionada de forma adjacente à dentina ou ao cimento radicular (13).

As cavidades Classe V que acometem a estrutura dentária são provenientes de lesões cariosas e não cariosas. As lesões cervicais cariosas ocorrem devido à desmineralização das estruturas dentárias e estão relacionadas a um acúmulo de biofilme próximo à margem gengival. Essas lesões são mais encontradas em pacientes idosos, estando presentes em pelo menos cerca de um terço dessa população (14,15). Apesar de haver vários tratamentos menos invasivos para as lesões cervicais cariosas, a remoção da lesão e a restauração da cavidade com resina composta continua sendo um dos mais utilizados (16).

Já as lesões cervicais não cariosas (LCNC) são alterações relacionadas à perda de estrutura dentária próxima à junção cimento-esmalte não relacionada à doença cárie (17). LCNC representam uma das condições que mais afetam a estrutura dental atualmente, sendo achados rotineiros nos consultórios odontológicos (18). Segundo uma revisão sistemática de 2020, a prevalência de LCNC varia entre 9,1% a 93% nos estudos epidemiológicos, tendo uma média de 46,7% na população mundial, sendo ainda mais prevalentes em pessoas com idades mais avançadas (19). As restaurações de resina composta não removem os fatores etiológicos das LCNC, mas substituem o tecido dentário perdido, recuperando a integridade estrutural do dente afetado, prevenindo ainda mais a abrasão da dentina exposta, a progressão da perda de estrutura dentária em direção à polpa e o acúmulo de placa bacteriana no local, como também contribuem para a melhoria da estética e da hipersensibilidade dentinária (20,21).

A literatura mostra que a longevidade de restaurações de cavidades Classe V é inferior, se comparada às outras classes, tendo um índice mais elevado de perda de retenção, excesso marginal e cárie secundária (12,22–27). Isso parece estar relacionado à baixa retenção do formato da cavidade, às margens da restauração em dentina ou cimento e à frequente presença de dentina esclerótica, desfavorecendo o desempenho adesivo (23,27,28).

A qualidade da superfície de uma restauração pode ser avaliada por meio do parâmetro de rugosidade média (Ra), que está relacionado às pequenas irregularidades encontradas na textura superficial do material restaurador (29). Esse parâmetro, que analisa a rugosidade total da superfície, pode ser definido através da

média aritmética de todos os desvios absolutos do perfil de rugosidade na linha de referência ao longo do comprimento de amostragem (29). A literatura demonstra que a rugosidade limite da superfície para retenção bacteriana intrabucal é de 0,2 μm (30) e que 0,5 μm é o limite de rugosidade para a percepção tátil da restauração pelo paciente (31). Assim, restaurações com rugosidade de superfície acima desse limiar podem resultar em um aumento no risco de acúmulo de placa e na percepção tátil, aumentando ainda o risco de cárie e à inflamação periodontal (32). Dessa forma, manter uma superfície lisa e polida é um dos principais fatores para o sucesso de uma restauração em resina composta de lesões cervicais cariosas e não cariosas (21,33).

Acabamento é o processo que visa atingir a anatomia desejada da restauração, eliminar excessos de resina composta e obter uma superfície lisa. Polimento é o processo que visa a redução da rugosidade superficial e de possíveis arranhões provenientes do acabamento, tendo como resultado restaurações com características semelhantes ao esmalte dental hígido (33). As ferramentas disponíveis no mercado para acabamento e polimento incluem brocas, pontas diamantadas, discos abrasivos, borrachas abrasivas, pastas de polimento e selantes de superfície. O material abrasivo contém partículas como dióxido de silício, carboneto de silício, óxido de alumínio e diamante (33).

As diversas opções de sistemas de acabamento e polimento geram dúvidas nos profissionais em relação a quais sistemas devem utilizar em suas restaurações de resina composta. A escolha do sistema de acabamento e polimento depende do tipo de resina composta utilizada e do tipo de restauração realizada. A diferença da dureza entre as partículas abrasivas, a matriz resinosa (ou matriz orgânica) e as partículas de carga (porção inorgânica) da restauração podem resultar em superfícies irregulares do compósito. Da mesma forma, a remoção de parte da matriz resinosa e o descolamento de partículas de carga durante o polimento podem produzir pequenas irregularidades na superfície do compósito, aumentando a rugosidade superficial (34). Assim, recomenda-se que as partículas abrasivas dos sistemas de acabamento e polimento tenham dureza maior que as partículas de carga da resina composta utilizada na restauração, para que o sistema seja capaz de desgastar e polir tanto a matriz resinosa como as partículas de carga da superfície da restauração (34–36).

A efetividade de um material polidor também depende da flexibilidade do material que as envolve e da geometria do instrumento (32). Além disso, a pressão manual aplicada durante o processo de acabamento e polimento, a duração do uso de cada instrumento e o ângulo da caneta odontológica utilizada são outros fatores que podem influenciar no processo de polimento de uma restauração (37).

Sistemas de acabamento que envolvem discos abrasivos são compostos por partículas abrasivas, em sua maioria óxidos de alumínio, impregnadas em uma fina matriz polimérica/plástica. A dureza das partículas abrasivas de óxido de alumínio desses discos é maior que a dureza da maioria das partículas de carga das resinas compostas, favorecendo o polimento de maneira uniforme (38). Porém, a eficácia dos discos abrasivos depende também da forma anatômica e acessibilidade da restauração (39). De maneira mais recente que os discos abrasivos, foram sendo lançados no mercado uma grande variedade de borrachas abrasivas em diversos formatos. Esses instrumentos ganharam a atenção dos profissionais, considerada a vantagem de atingir superfícies lisas em áreas onde os discos abrasivos não acessam eficientemente (33).

Devido ao constante desenvolvimento de novos materiais, muitos estudos reportam comparações *in vitro* da efetividade de polimento de diversos sistemas de acabamento e polimento (9,34,35,40–47). Entretanto, além da maioria desses estudos ser realizada em corpos de prova planos, que não condizem com a realidade de um dente natural, ainda não há um consenso sobre o assunto.

Sabe-se também que ação dos instrumentos rotatórios de acabamento e polimento pode promover, se mal conduzidos, alterações na superfície da restauração, podendo ocasionar aumento da rugosidade e microtrincas superficiais (4,5). Com base nesses conhecimentos, os selantes de superfície (SS) surgiram a fim de melhorar a rugosidade superficial da última camada de resina e aumentar a integridade marginal de restaurações em resina composta (48–50). SS consistem em uma resina de consistência fluida com pouca ou nenhuma partícula inorgânica, com baixa viscosidade e alta capacidade de penetrar, por ação capilar, nos microdefeitos gerados na superfície e na margem da restauração (48). Ademais, SS são conhecidos por reduzirem o tempo clínico e entregarem uma restauração com a superfície polida em poucos passos clínicos de maneira simples e rápida (49,51). Porém, ainda não há um consenso na literatura quanto aos efeitos da aplicação de SS em restaurações em resina composta. Enquanto alguns estudos *in vitro*

relataram um menor valor de Ra quando restaurações em resina composta tiveram como último passo o uso selante de superfície (52–54), outros estudos relataram não haver diferença significativa (49,55–57).

Assim como os instrumentos rotatórios de acabamento e polimento levam a diferentes níveis de rugosidade superficial nas resinas compostas, esses materiais também podem promover desgastes e ranhuras na superfície dentária. Estudos sobre o efeito no esmalte de instrumentos rotatórios são derivados em sua maioria da literatura ortodôntica (58–60). Em restaurações de cavidades Classe V, a parte crítica de um acabamento e polimento é justamente a margem gengival, composta principalmente de dentina ou cimento radicular. Estudos sobre os efeitos dos instrumentos rotatórios sobre a dentina ou cimento são escassos.

Dessa forma, fundamentando-se na literatura científica, este estudo busca avaliar o efeito de três diferentes métodos de acabamento e polimento em restaurações de resina composta em cavidades Classe V em dentes naturais, analisando quantitativamente a rugosidade superficial e qualitativamente a remoção de excessos e os desgastes iatrogênicos.

1 PROPOSIÇÃO

O objetivo deste estudo *in vitro* foi avaliar os efeitos de três técnicas diferentes de acabamento e polimento de restaurações de resina composta em cavidades Classe V sobre a rugosidade superficial da restauração, a eliminação de excessos de resina composta e o desgaste iatrogênico da estrutura dentária.

A hipótese nula foi que não há diferença significativa entre os efeitos de três técnicas diferentes de acabamento e polimento de restaurações de resina composta em cavidades Classe V sobre a rugosidade superficial das restaurações.

Adicionalmente, foi feita uma comparação qualitativa, comparando as diferentes técnicas de acabamento e polimento, avaliando as cavidades antes de serem restauradas e após o acabamento e polimento, para identificação de eventuais sobrecontornos de resina composta e/ou desgastes iatrogênicos na estrutura dentária.

2 MATERIAL E MÉTODOS

2.1 Seleção e preparo dos dentes

Foram utilizados sessenta dentes pré-molares extraídos por motivos ortodônticos, obtidos do Banco de Dentes Humanos da Faculdade de Odontologia da UERJ, livres de lesões cariosas ou alterações como trincas e fraturas nas faces vestibular e proximais, analisados através de um microestereoscópio (Zeiss, Stemi 508). Uma cavidade padronizada em 2 mm de altura por 3 mm de largura foi desenhada em cada dente na superfície vestibular envolvendo a junção amelocementária. A margem oclusal estava localizada em esmalte enquanto a margem gengival se localizava 0,5 mm abaixo da linha amelocementária. As cavidades foram preparadas por somente um profissional previamente calibrado e treinado, com uma profundidade padrão de 1 mm, com uma ponta diamantada esférica #214 (Shofu, São Paulo, SP, Brasil) que era trocada a cada 5 dentes preparados.

A ponta ativa do perfilômetro (chamada de “apalpador”) apresenta um formato ogival que limita o acesso a áreas mais profundas e ângulos diedros. Desta forma, a parede de fundo das cavidades foi preenchida com uma resina composta fluida (Opallis flow, FGM, Joinville, SC, Brasil), a fim de permitir uma análise completa pelo perfilômetro. Isto não interferiu nas aferições visto que o objetivo era avaliar a cavidade antes da inserção do material restaurador e as margens e superfícies das restaurações após as manobras de acabamento e polimento.

Foram criados dois indexes de silicone de adição denso (Panasil Putty Soft, Ultradent, Indaiatuba, SP, Brasil) para cada dente, permitindo sua fixação e exposição da porção central e proximal (distal) da cavidade. Após isso, cada dente foi analisado pelo perfilômetro duas vezes (posicionados nos indexes central e proximal) para obter a imagem da superfície antes da restauração e depois das manobras de acabamento e polimento.

2.2 Restauração da cavidade tipo Classe V

As cavidades foram restauradas por um único operador previamente treinado com um incremento único de uma resina composta nanoparticulada cor A3B (Z350 Filtek Supreme XT, 3M ESPE, Sumaré, SP, Brasil), de acordo com a seguinte sequência: (1) condicionamento ácido do esmalte por 30 segundos e condicionamento ácido da dentina e/ou cemento radicular por 15 segundos com ácido fosfórico a 37% (Angelus, Londrina, PR, Brasil); (2) lavagem com jato de água da seringa tríplice por 15 segundos e secagem com jato de ar suave da seringa tríplice por 10 segundos; (3) aplicação do adesivo convencional de 2 passos (Adpter Single Bond 2, 3M ESPE, Sumaré, SP, Brasil), jato de ar suave da seringa tríplice por 5 segundos, e fotoativação por 20 segundos (Optilight Max, 1200 mW/cm² output, Saevo, Ribeirão Preto, SP, Brasil); (4) inserção da resina composta (Z350 Filtek Supreme XT, 3M ESPE, Sumaré, SP, Brasil) na cavidade com uma espátula para resina (Millennium, Golgran, São Caetano do Sul, SP, Brasil) com excesso de material de aproximadamente 0.5 mm em relação a todas as paredes circundantes, verificadas com paquímetro digital (Paquímetro Digital Mitutoyo 500-196-20B, Mitutoyo Sul Americana, Suzano, SP, Brasil) e fotoativação por 40 segundos (Optilight Max, potência de 900mW/cm², Saevo, Ribeirão Preto, SP, Brasil).

2.3 Técnicas de acabamento e polimento testadas

Em sequência, a partir de uma tabela de randomização gerada pelo computador, os dentes foram divididos em três grupos de vinte dentes cada. Todos os procedimentos de acabamento e polimento foram realizados por um único profissional previamente treinado e calibrado. Os procedimentos foram realizados de maneira individualizada, com cada dente posicionado em um manequim odontológico, a fim de simular condições clínicas (Figura 1). Para que o dente natural ficasse fixo e imóvel no manequim durante os procedimentos, foi inserido silicone de adição denso (Panasil Putty Soft, Ultradent, Indaiatuba, SP, Brasil) dentro do alvéolo dentário artificial do manequim e, em seguida, o dente foi posicionado de

forma que a restauração estivesse localizada subgengivalmente em 1 mm. Após a polimerização do silicone, todos os procedimentos de acabamento e polimento foram realizados, repetindo o mesmo processo com cada amostra.

Figura 1 – Dente 15 (segundo pré-molar superior do lado direito) posicionado no manequim odontológico



Fonte: A autora, 2022.

As restaurações foram polidas de acordo com três técnicas diferentes, como descrito no Quadro 1. Os materiais utilizados estão descritos no Quadro 2.

Quadro 1 - Grupos

Nome do grupo	Técnica de Acabamento e Polimento	Número de dentes
G1 (Borrachas)	Pontas diamantadas + pontas de borrachas abrasivas	20
G2 (Selante)	Pontas diamantadas + selante de superfície	20
G3 (Discos)	Discos abrasivos + discos espirais abrasivos	20

Fonte: A autora, 2022.

No grupo G1 (Figura 2), pontas diamantadas finas e ultrafinas (#3205 F e EF, Microdont, São Paulo, SP, Brasil) foram usadas para o acabamento, com refrigeração por ar e água, em alta rotação por 15 segundos cada. Um sistema de pontas de borrachas de três passos (Polidor Jiffy, Ultradent, Indaiatuba, SP, Brasil)

foi usado para o processo de polimento, sem água, em baixa rotação por 15 segundos cada.

Figura 2 – Passo a passo da técnica de acabamento e polimento do grupo G1



Legenda: (A) Ponta Diamantada F - (B) Ponta Diamantada EF - (C) Sequência de Borrachas Abrasivas Jiffy Verde - (D) Amarela - (E) Branca.

Fonte: A autora, 2022.

No grupo G2 (Figura 3), o processo de acabamento também foi obtido com pontas diamantadas finas e ultrafinas (#3205 F e EF, Microdont, São Paulo, SP, Brasil), com refrigeração por ar e água, em alta rotação por 15 segundos cada. Depois, o polimento foi obtido com um selante de superfície (Permaseal, Ultradent, Indaiatuba, SP, Brasil) aplicado na superfície da restauração de acordo com as instruções do fabricante: (1) condicionamento da superfície com ácido fosfórico a 37% (Angelus, Londrina, PR, Brasil) por 20 segundos; (2) lavagem com água da seringa tríplice e secagem com jato de ar da mesma; (3) aplicação de uma fina camada de selante de superfície por 5 segundos com micro aplicador, de forma ativa; (4) jato de ar suave da seringa tríplice; (5) fotoativação por 20 segundos (Optilight Max, potência de $900\text{mW}/\text{cm}^2$, Saevo, Ribeirão Preto, SP, Brasil).

Figura 3 - Passo a passo da técnica de acabamento e polimento do grupo G2



Legenda: (A) Ponta Diamantada F – (B) Ponta Diamantada EF – (C) Ácido Fosfórico - (D) Selante de Superfície PermaSeal – (E) Fotoativação.
Fonte: A autora, 2022.

No grupo G3 (Figura 4), os procedimentos de acabamento e polimento foram realizados com um sistema de discos de óxido de alumínio de 4 passos (Discos abrasivos Sof-Lex Pop-on, 3M ESPE, Sumaré, SP, Brasil). O polimento foi completado com um sistema de discos espirais abrasivos (Sof-Lex Discos Espirais, 3M ESPE, Sumaré, SP, Brasil). Todos os discos foram usados sem água, em baixa rotação por 15 segundos cada.

Figura 4 - Passo a passo da técnica de acabamento e polimento do grupo G3



Legenda: Sequência de Discos Abrasivos Sof-Lex com granulações grossa (A), média (B), fina (C) e extrafina (D), seguido de discos espirais Sof-Lex bege (E) e roxo (F).
Fonte: A autora, 2022.

As restaurações foram lavadas com jato de ar e água da seringa tríplice por 10 segundos após cada etapa de acabamento e polimento para remover debris, e secas com jato de ar da seringa tríplice por 10 segundos antes do próximo passo/sequência.

Quadro 2 - Materiais utilizados e composição

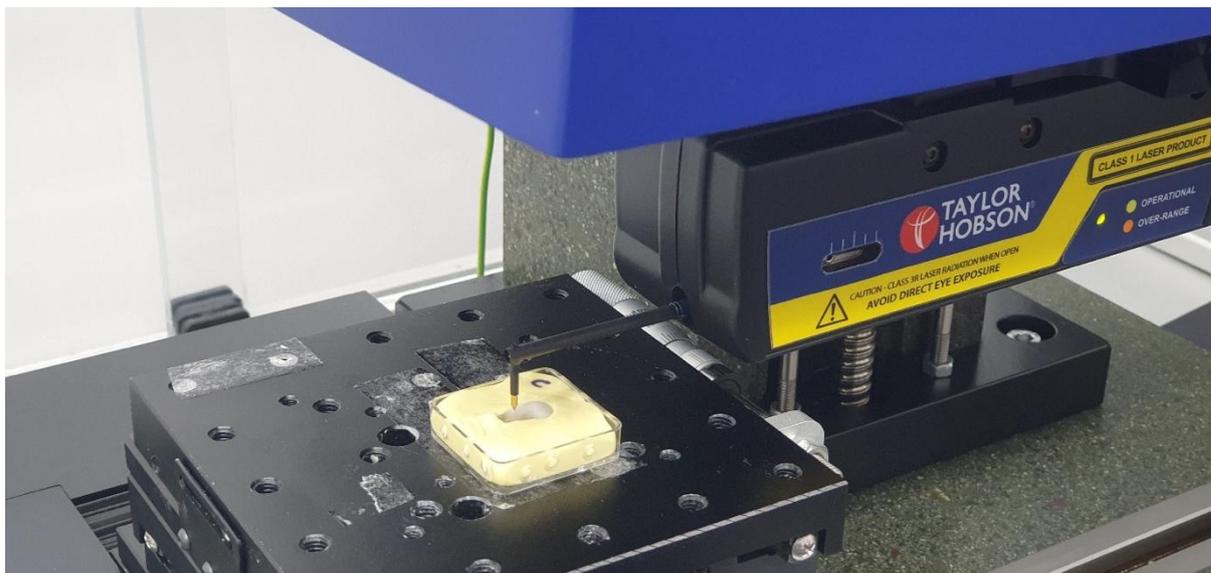
Materiais	Composição	Fabricante
Resina Filtek Z350 XT	Bis-GMA, BisEMA, UDMA, TEGDMA, combinação de sílica e zircônia agregados (5-20 nm), e nanopartículas de sílica (20nm) / 78,5 % em peso	3M ESPE, Sumaré, SP, Brasil
Adper Single Bond 2, Sistema adesivo convencional	Bis-GMA, HEMA, dimetacrilatos, fotoiniciador, metacrilato funcional, copolímero do ácido poliacrílico e ácido politacônico, 10% em peso de partículas de sílica esferoidais com 5nm de diâmetro, água, etanol	3M ESPE, Sumaré, SP, Brasil
Ácido Fosfórico 37%	Ácido ortofosfórico 37%, água, espessante e pigmentos	Angelus, Londrina, PR, Brasil
Discos abrasivos Sof-Lex Pop-on	Discos de alumínio Al_2O_3 com granulações grossa (92-98 μm), média (25-29 μm), fina (16-21 μm), extrafina (2-5 μm)	3M ESPE, Sumaré, SP, Brasil
Sof-Lex Discos Espirais	Discos em formato espiral de elastômero para pré-polimento (bege, à base de Al_2O_3) e polimento (roxo, diamantado)	3M ESPE, Sumaré, SP, Brasil
Ponta Diamantada	Partículas de diamante finas e extra-finas	Microdont, São Paulo, SP, Brasil
Polidor Jiffy	Pontas de borracha impregnadas com partículas de carbetto de silício e alumínio	Ultradent, Indaiatuba, SP, Brasil
PermaSeal Selante de Restaurações em Resina Composta	BisGMA, amina terciária	Ultradent, Indaiatuba, SP, Brasil

Fonte: A autora, 2022

2.4 Perfilometria e aquisição de imagens

As avaliações da topografia tridimensional e o parâmetro de rugosidade Ra da região da cavidade dentária e da restauração polida foram realizadas por meio da técnica de perfilometria de contato, com o equipamento medidor de rugosidade e forma (Taylor Hobson PGI830 com *software* Ultra, versão 5.14.9.70, ver Figura 5), do Laboratório de Fenômenos de Superfície (Labit) do Inmetro. A área escaneada pelo perfilômetro era delimitada visualmente pela posição da cavidade ou restauração, de maneira a avaliar também as margens em dente.

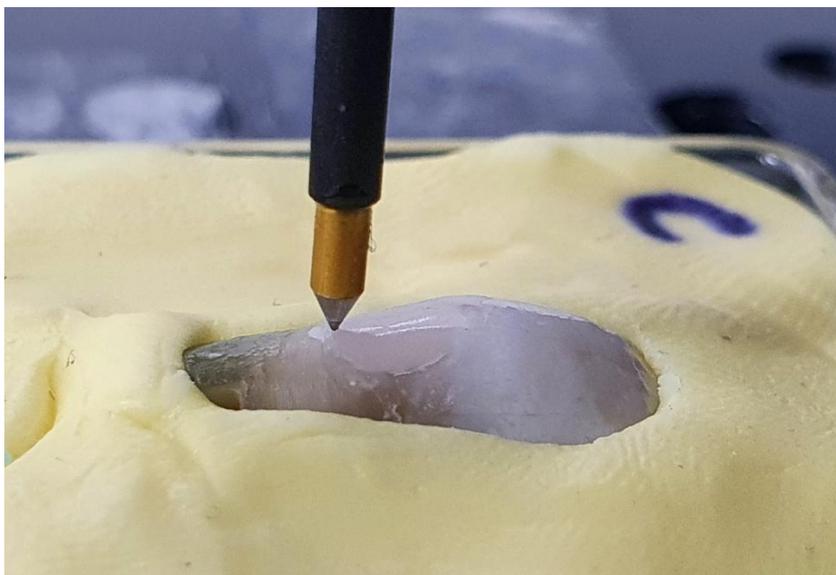
Figura 5 - Equipamento de medição da topografia da região da restauração



Fonte: A autora, 2022.

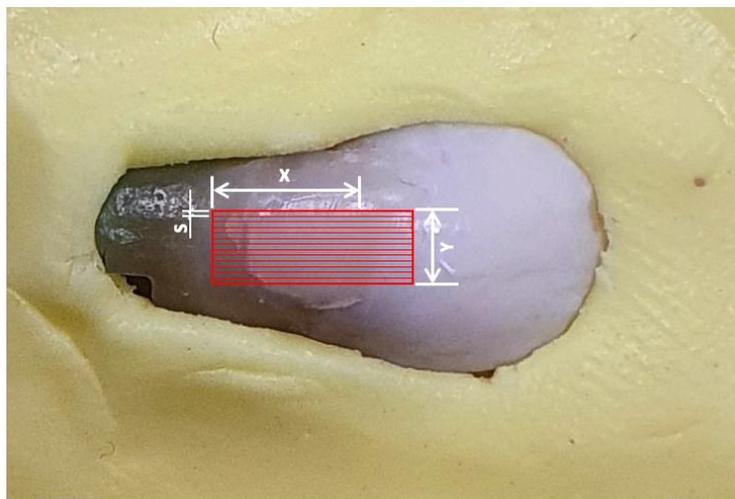
As medições de perfil foram realizadas com apalpador cônico de 90° e ponta de diamante de diâmetro de 4 μm , com comprimentos (X) que variaram de 5 mm a 7 mm. Os mapas tridimensionais foram construídos mantendo um espaçamento de (S) 0,065 mm entre os perfis medidos, na direção ortogonal à direção de medição (Figura 6). Dependendo da geometria do dente, foi possível obter mapeamentos (Y) de 1,75 mm a 3 mm (Figura 7).

Figura 6 - Medição de um perfil do dente sendo executada pelo apalpador de ponta de diamante



Fonte: A autora, 2022.

Figura 7 - Região do mapeamento topográfico tridimensional do dente



Fonte: A autora, 2022.

As análises de rugosidade foram realizadas por meio do *software* Talymap (versão 4.1.2.4434), utilizando comprimento de amostragem (*cut-off*) de 0,25 mm. Após a obtenção de todas as leituras, três perfis foram obtidos para cada leitura. Assim, o valor de Ra de cada dente foi obtido através de uma média aritmética de seis aferições em áreas diferentes do dente.

Imagens dos dentes, na região da aplicação da resina, foram adquiridas por meio de microestereoscópio (Zeiss, Stemi 508), digitalizadas e registradas através do *software* AxioVision (AxioVs40x64 V 4.9.1.0)

Todas as avaliações, medições e análises foram realizadas por um operador treinado e calibrado e sem conhecimento sobre os grupos.

2.5 Cálculo amostral

De acordo com o cálculo amostral, o tamanho da amostra deveria ser de 14 espécimes em cada grupo, considerando os três grupos a serem testados, uma estimativa de desvio padrão de 0,5, alfa de 5% e beta de 80%. Neste trabalho utilizamos um “n” de 20 amostras por grupo. Cada um dos vinte dentes foi analisado duas vezes, considerando as duas formas: um central e outra proximal (distal), obtendo-se a média dos valores obtidos para cada dente.

2.6 Delineamento experimental

Para facilitar a compreensão do presente estudo, os procedimentos experimentais foram divididos em dois grupos:

- Avaliação quantitativa do grau de polimento da restauração através da obtenção da rugosidade superficial (Ra) em perfilômetro;
- Avaliação qualitativa dos efeitos das manobras de acabamento e polimento das restaurações através de comparação de imagens 3-D e de microestereoscópio (antes da restauração e após o acabamento e polimento), avaliando-se excessos residuais e desgastes iatrogênicos.

2.7 Análise estatística

A análise estatística foi realizada utilizando o pacote estatístico para ciências sociais (SPSS), versão 24 (IBM Corporation, Armonk, NY, EUA). A normalidade dos dados foi avaliada pelo teste Shapiro-Wilk. Uma vez que os dados de rugosidade não apresentaram distribuição normal ($p < 0,05$), optou-se pelo teste não paramétrico de Kruskal-Wallis, que foi utilizado para comparação entre os grupos. A significância estatística foi estabelecida em $p < 0,05$.

3 RESULTADOS

3.1 Resultados quantitativos

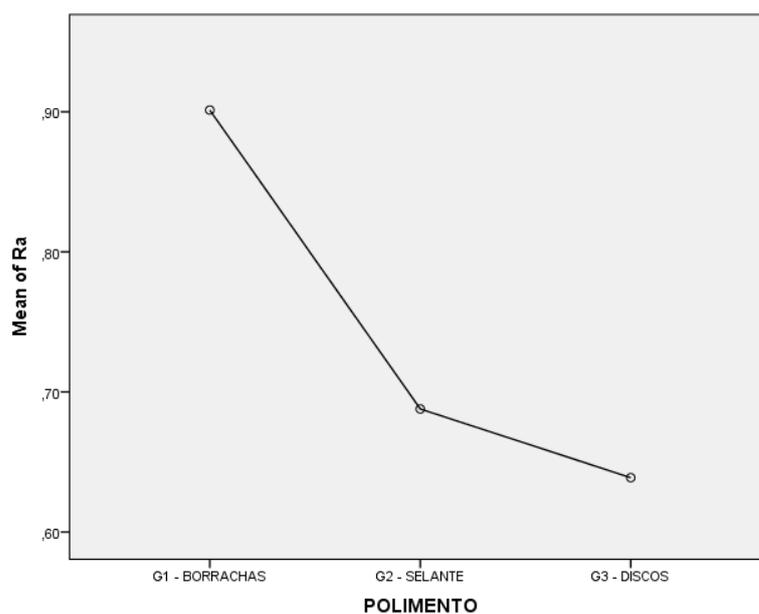
As médias dos valores de Ra estão descritas na Tabela 1 e Gráfico 1. Os valores de Ra em ordem crescente de Ra foram obtidos pelos grupos G3 (discos), G2 (selante) e G1 (borrachas).

Tabela 1 - Estatística Descritiva das médias de Ra

	N	Média (μm)	Desvio Padrão
G1 - Borrachas	20	,9012	,3311
G2 - Selante	20	,6878	,4378
G3 - Discos	20	,6388	,3482
Total	60	,7426	,3863

Fonte: A autora, 2022.

Gráfico 1 - Média de Ra entre os grupos expressa em μm



Fonte: A autora, 2022.

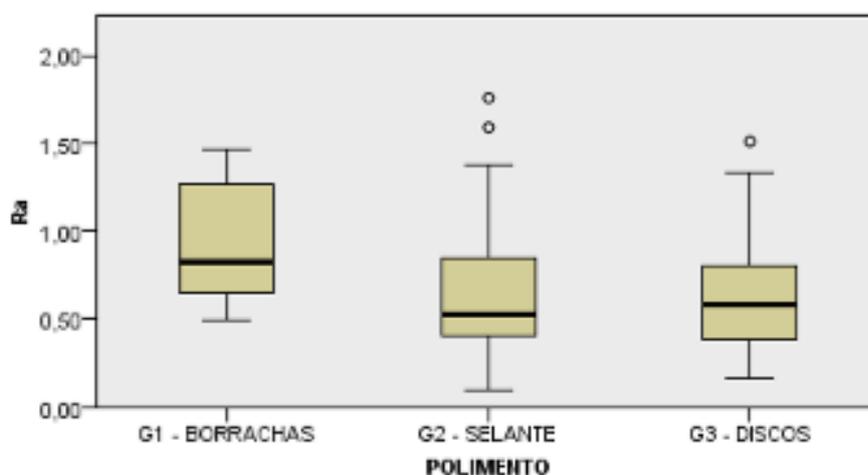
O teste de Kruskal-Wallis está descrito na Tabela 2 e no Gráfico 2. Um valor de significância abaixo de 0,05 demonstra que podemos eliminar a hipótese nula de que não há diferença estatisticamente significativa na rugosidade superficial entre os grupos testados. O teste de Kruskal-Wallis mostrou que há efeito do grupo técnicas de acabamento e polimento sobre a rugosidade [$X^2(2) = 7,824$; $p < 0,05$].

Tabela 2 - Teste Estatístico Kruskal-Wallis entre os grupos

	<i>Ra</i>
χ^2	7,824
df	2
Asymp. Sig.	,020

Fonte: A autora, 2022.

Gráfico 2 - Gráfico em box-plot considerando os valores da rugosidade (Ra) expressos em μm



Fonte: A autora, 2022.

As comparações post-hoc em pares (Tabela 3 e Gráfico 3) demonstraram que houve diferença estatisticamente significativa entre os grupos G1 (borrachas) e G3 (discos).

Tabela 3 - Comparações Post-hoc em Pares

Grupos	Adj.Sig.*
G3 (Discos) – G2 (Selante)	1,000
G3 (Discos) – G1 (Borrachas)	0,036
G2 (Selante) – G1 (Borrachas)	0,060

* Nível de significância de 0,05

Fonte: A autora, 2022.

Gráfico 3 - Comparações Post-hoc em pares



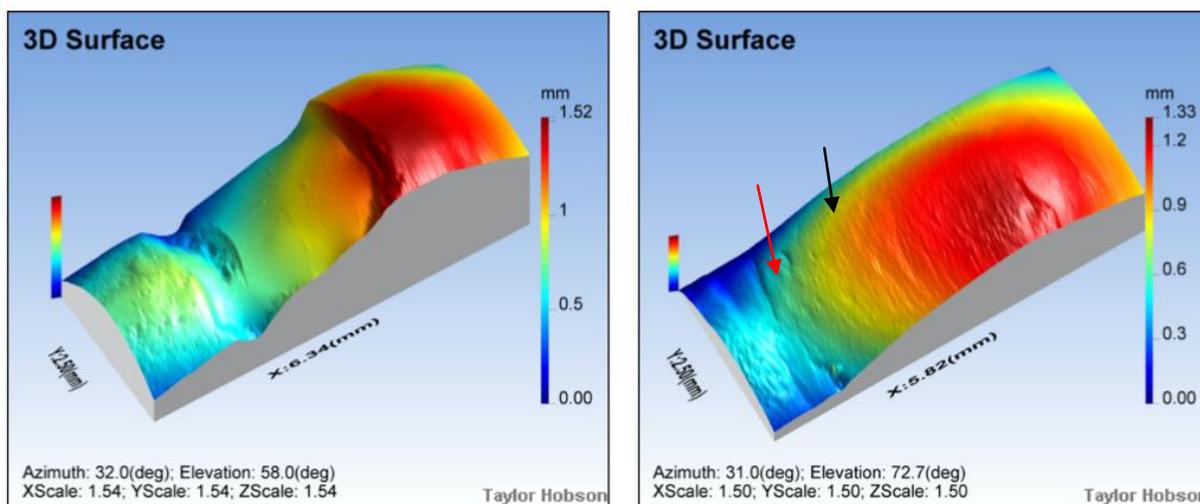
Fonte: A autora, 2022.

3.2 Resultados qualitativos

As imagens 3-D obtidas pelo *Software* Talymap estão presentes nas figuras 8 a 13. O grupo G1 apresentou imagens de excesso de resina composta (sobrecontorno) na margem gengival, principalmente nas vistas proximais. O grupo G2 apresentou imagens de excesso de SS em suas margens, também de forma mais expressiva na margem gengival, e imagens de restaurações com superfície mais irregular que os demais. O grupo G3 apresentou imagens de desgaste

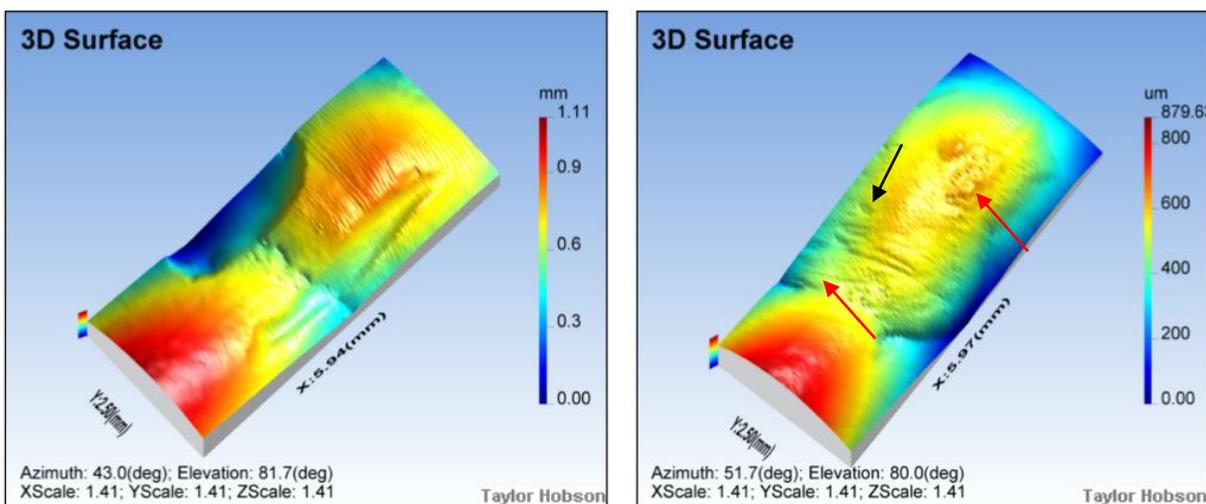
iatrogênico do cimento radicular na margem gengival das restaurações e superfície mais uniforme que os demais.

Figura 8 – Imagem 3-D vista central grupo G1



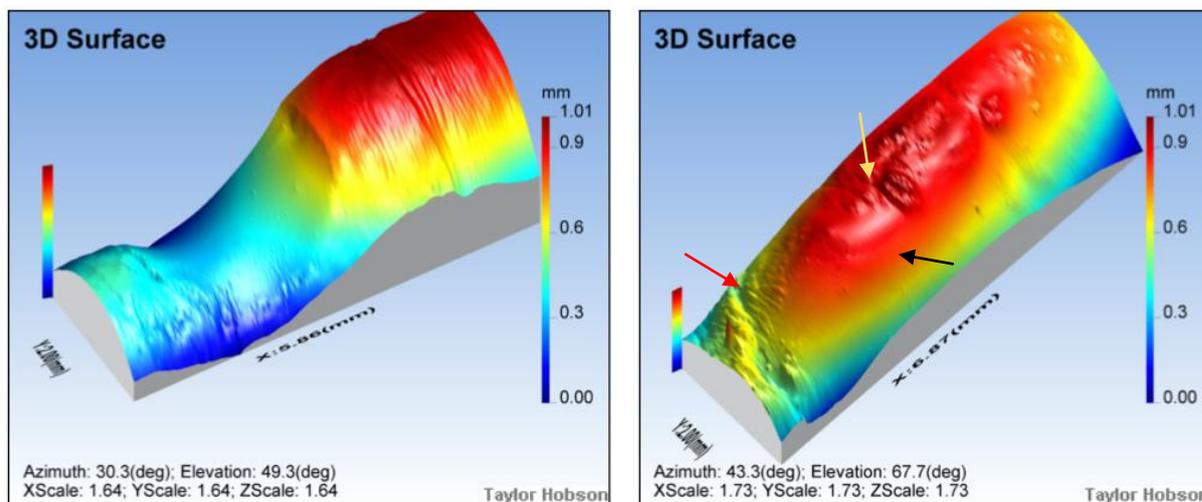
Legenda: Antes e depois grupo G1 - vista central. A seta preta indica área da superfície com ranhuras/rugosidades e a seta vermelha indica excesso de resina na margem gengival.
Fonte: A autora, 2022.

Figura 9 – Imagem 3-D vista proximal grupo G1



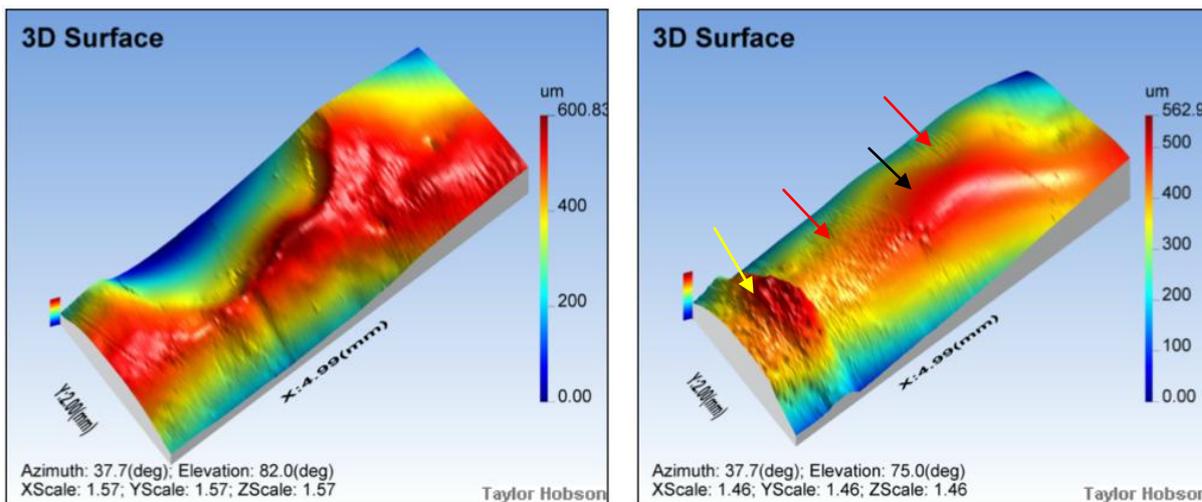
Legenda: Antes e depois grupo G1 - vista proximal. A seta preta indica área da superfície com ranhuras/rugosidades significativas e as setas vermelhas indicam excesso de resina composta, principalmente na margem gengival.
Fonte: A autora, 2022.

Figura 10 – Imagem 3-D vista central grupo G2



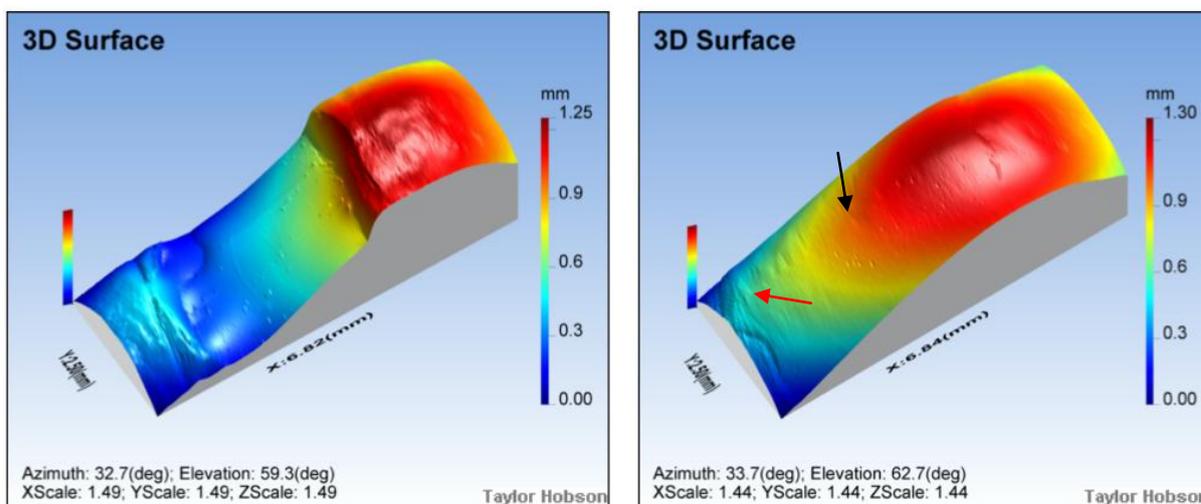
Legenda: Antes e depois grupo G2 - vista central. Pode-se observar ondulações na superfície e uma microtopografia mais irregular. A seta preta indica área com uma superfície com menos rugosidade e mais lisa. A seta vermelha indica área com rugosidade maior e excesso de material na margem gengival (provavelmente o SS), assim como indicado pela seta amarela (margem mais oclusal).
Fonte: A autora, 2022.

Figura 11 – Imagem 3-D vista proximal grupo G2



Legenda: Antes e depois grupo G2 vista - proximal. Pode-se observar ondulações na superfície e uma microtopografia mais irregular. A seta preta demonstra uma região na superfície com menos rugosidade enquanto as setas vermelhas demonstram áreas de maior rugosidade. A seta amarela indica excesso de material (provavelmente selante de superfície).
Fonte: A autora, 2022.

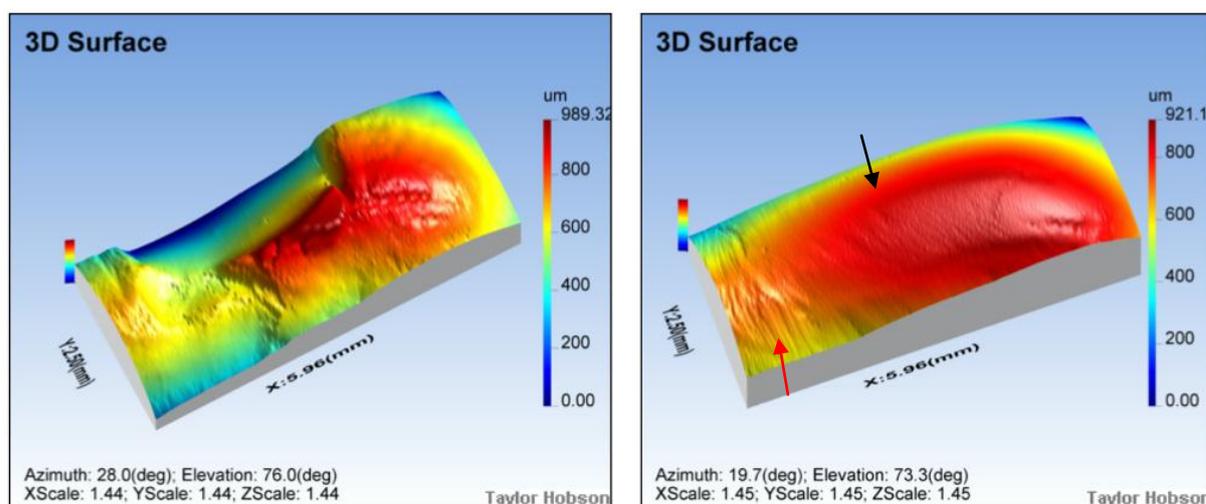
Figura 12 – Imagem 3-D vista central grupo G3



Legenda: Antes e depois grupo G3 vista - central. A seta preta indica região na superfície com baixa rugosidade e a seta vermelha indica a margem gengival com maior rugosidade.

Fonte: A autora, 2022.

Figura 13 – Imagem 3-D vista proximal grupo G3



Legenda: Antes e depois grupo G3 vista proximal. A seta preta indica área da superfície com menor rugosidade e a seta vermelha indica área com desgaste iatrogênico na margem gengival.

Fonte: A autora, 2022.

A partir das imagens obtidas através do microestereoscópio é possível observar sobrecontorno de resina nas margens gengivais no grupo G1 (Figura 14a). O grupo G2 apresentou excessos de selante de superfície, principalmente nas margens gengivais (Figura 14b). Já o grupo G3 apresentou imagens de desgastes iatrogênicos do cimento radicular nas margens gengivais (Figura 14c).

Figura 14 – Imagens obtidas através do microestereoscópio, grupos G1, G2 e G3 (continua)

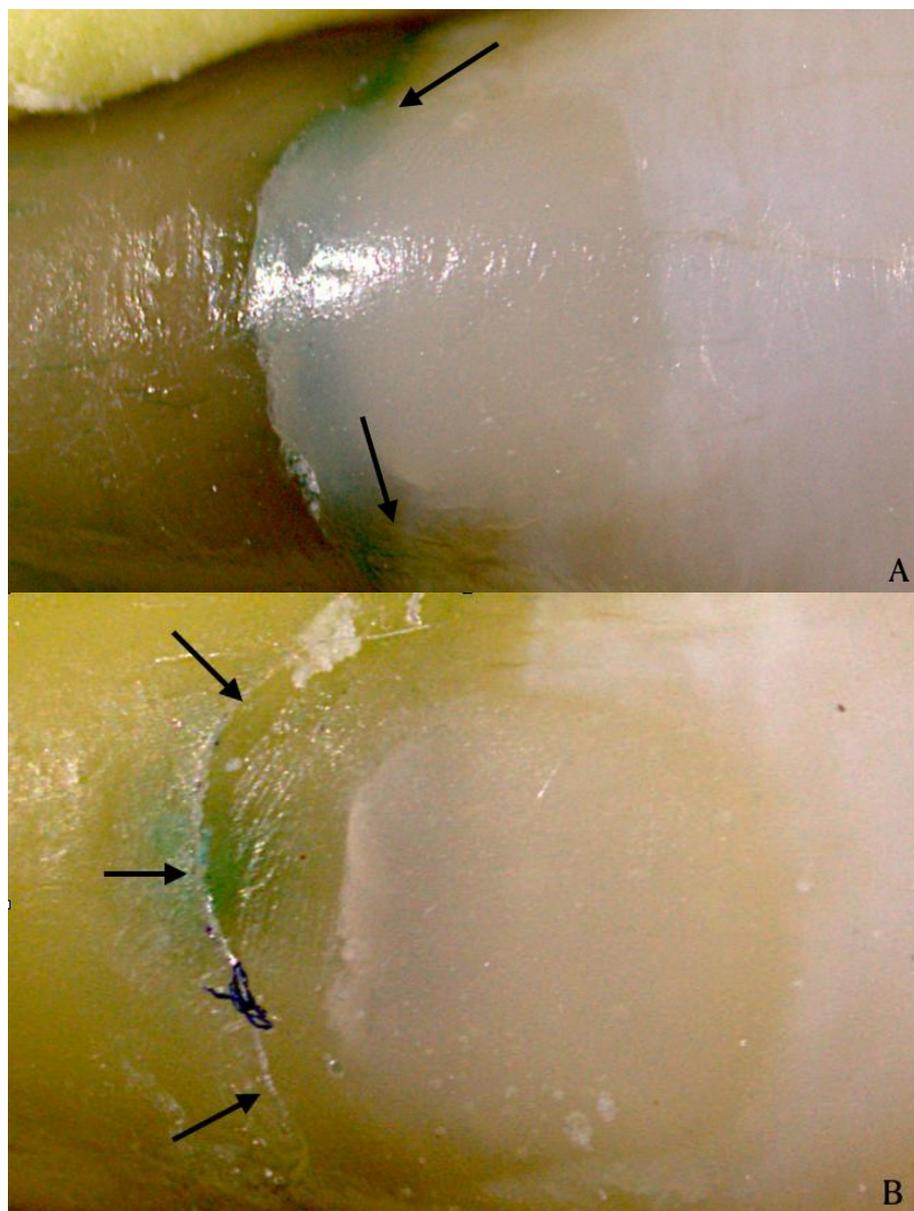
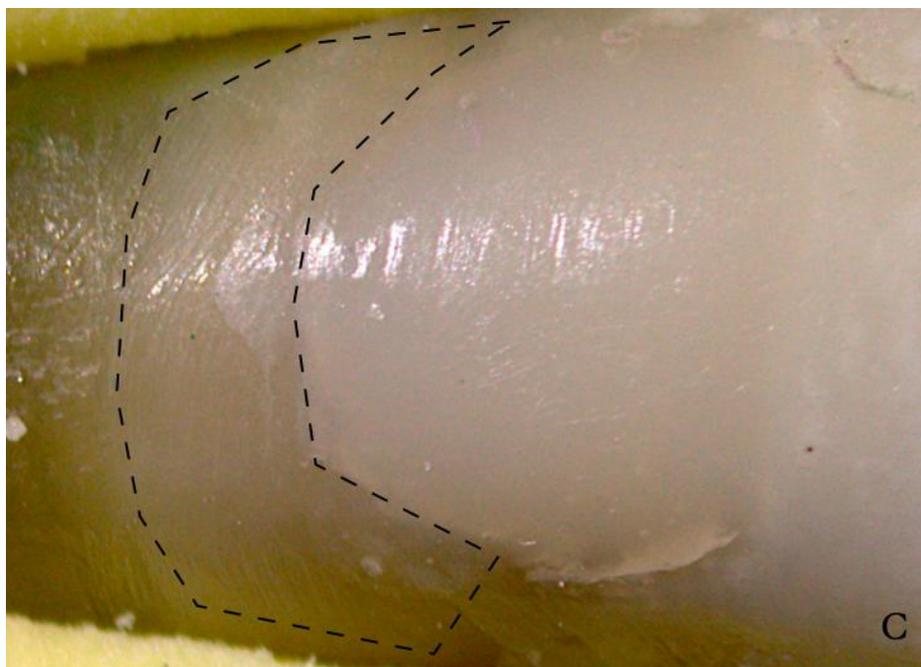


Figura 14 – Imagens obtidas através do microestereoscópio, grupos G1, G2 e G3 (conclusão)



Legenda: As setas pretas indicam o excesso de resina composta (sobrecontorno) na margem gengival proximal do grupo G1 (A) e excesso de selante de superfície na margem gengival do grupo G2 (B). Os pontilhados pretos indicam desgaste iatrogênico do cimento na margem gengival das restaurações do grupo G3 (C).

Fonte: A autora, 2022.

4 DISCUSSÃO

De acordo com os resultados deste estudo, a hipótese nula de que não há diferença significativa entre os efeitos de três técnicas diferentes de acabamento e polimento de restaurações de resina composta em cavidades Classe V na rugosidade superficial da restauração foi rejeitada.

Paralelamente à avaliação de rugosidade foi realizada uma avaliação qualitativa das superfícies das áreas envolvidas, antes da restauração e depois do acabamento e polimento destas, através de imagens obtidas pelo perfilômetro 3-D e por lupa estereoscópica, buscando observar a eficiência dos métodos de acabamento e polimento na remoção dos excessos e seus efeitos sobre a formação de defeitos por desgaste iatrogênico. O grupo G1 apresentou uma tendência maior para a presença de sobrecontorno de resina, principalmente na margem gengival proximal das restaurações. O grupo G2 apresentou além da ocorrência de excesso de selante de superfície em suas margens, uma microtopografia mais irregular da superfície. Já o grupo G3 apresentou uma tendência maior para a ocorrência de desgaste iatrogênico do cimento radicular, porém com uma superfície da restauração mais lisa e homogênea.

É importante destacar que este estudo incluiu variações nos métodos de acabamento e polimento que não estavam previstas pelos fabricantes dos sistemas utilizados, de forma a analisar diferentes situações baseado na literatura. Sabe-se que o acesso das pontas de borracha abrasivas e dos discos abrasivos nas áreas subgengivais de restaurações pode ser desafiador, além desses sistemas causarem dano às margens gengivais das restaurações, localizadas em dentina ou cimento (13,39). Além disso, um estudo *in vitro* mostrou que o SS utilizado logo após o acabamento da resina com pontas diamantadas (sem a utilização de borrachas ou discos previamente ao selante) pode promover uma rugosidade superficial adequada para mesma (61). Com base nesses conhecimentos, este estudo incluiu um grupo em que foi realizado o acabamento da restauração com pontas diamantadas e o polimento com SS, a fim de analisar se os mesmos podem promover um polimento adequado às restaurações cervicais dentárias e evitar danos às suas margens gengivais, prevenindo problemas relacionados à microinfiltração e desgastes iatrogênicos que podem ocorrer com os métodos tradicionais.

Apesar da superfície dental apresentar importantes variações anatômicas como regiões com concavidades e convergências, a maioria dos estudos *in vitro* avalia o processo de acabamento e polimento em espécimes planos de resina composta (2,62). Por isso, este estudo avaliou o acabamento e polimento feito em dentes naturais posicionados em manequins odontológicos a fim de simular uma condição clínica, com cavidades Classe V localizadas subgengivalmente. Possivelmente a maior contribuição deste trabalho se relacione a este ponto: existe uma disparidade muito grande de acesso dos instrumentos de acabamento e polimento em uma superfície plana comparado a superfícies dentárias, que apresentam peculiaridades anatômicas intrínsecas.

Sabe-se que estudos *in vitro* não condizem perfeitamente com as condições *in vivo*, mas a rugosidade superficial de restaurações em resina composta e sua interface com o tecido dentário são de difícil avaliação e mensuração em situações clínicas. Em um projeto clínico piloto conduzido paralelamente foi possível observar que há perdas de acurácia nos resultados observáveis em instrumentos de maior precisão tanto nos moldes (primeira cópia – negativa) como no material para obtenção do modelo (segunda cópia – positiva).

A perfilometria representa um método objetivo e eficiente para medição da rugosidade superficial que permite a avaliação quantitativa da rugosidade de superfície *in vitro* (38). Perfilômetros têm sido utilizados para determinar diversos parâmetros de rugosidade. O parâmetro Ra é o mais usado para avaliar rugosidade superficial de resinas compostas (3). Entretanto, o valor de Ra representa a rugosidade média da amostra, não levando em consideração a ocorrência de um pico ou vale não típico na superfície. Se isso acontece, não há influência significativa nos resultados, já que o valor da média não sofre muitas alterações, podendo ocultar possíveis defeitos na superfície da restauração (29). Assim, este estudo também analisou de forma qualitativa as imagens 3-D obtidas pelo *software* Talymap e as imagens feitas através do microestereoscópio antes da restauração e após os procedimentos de acabamento e polimento.

A literatura mostra que os menores valores de Ra são obtidos quando uma fita de poliéster é utilizada em contato com a resina composta antes da polimerização da última camada (2,40,63). Entretanto, clinicamente é quase sempre necessária a remoção dessa camada superficial no processo de acabamento e

polimento (2). Por isso, este estudo não apresentou um grupo controle utilizando a fita de poliéster, já que clinicamente isso não é viável na grande maioria dos casos.

Para avaliar com maior acurácia os efeitos das técnicas de acabamento e polimento, este estudo padronizou o máximo de variáveis possíveis. Uma delas foi a utilização de somente um tipo de dente natural, os pré-molares, devido a maior incidência de LCNC nesses dentes (64–66). Outra variável padronizada foi a utilização de apenas um tipo de resina composta: nanoparticuladas. Estas representam uma das resinas mais utilizadas na prática clínica atualmente. As nanopartículas tendem a se prenderem mais firmemente umas às outras na matriz resinosa, o que diminui a quantidade de matriz resinosa perdida da superfície após acabamento e polimento, se comparado às resinas híbridas (67). Assim, devido às suas partículas de carga, essas resinas fornecem boa lisura superficial, favorecendo o processo de polimento para várias técnicas disponíveis (6,41). Entretanto, a obtenção de uma superfície adequadamente polida nas margens subgingivais de uma restauração de cavidade tipo Classe V continua sendo um desafio mesmo com esse tipo de compósito (32,67).

Dessa forma, sabe-se que tanto as características inerentes das resinas compostas como as técnicas de acabamento e polimento influenciam a adesão de bactérias na superfície da restauração (2,68,69). A rugosidade superficial aumentada, tanto supra quanto subgingivalmente, ocasiona uma colonização mais rápida das superfícies restauradas e a uma maturação mais rápida da placa bacteriana, aumentando o risco de cárie e doença periodontal. Assim, a literatura mostra que a rugosidade limite de superfícies intrabuciais para colonização bacteriana é de aproximadamente de $0,2 \mu\text{m}$ (30). Além disso, é recomendado que a superfície da restauração apresente lisura semelhante a do esmalte dentário. Foi reportado que o esmalte hígido tem um índice Ra de $0,64 \pm 0,25 \mu\text{m}$ em áreas de contato e que a língua percebe a presença de uma restauração quando o índice Ra está acima de $0,5 \mu\text{m}$ (31). Entretanto, neste estudo, nenhum grupo apresentou valores de Ra abaixo desses limites (média de Ra entre os grupos de $0,74 \mu\text{m}$).

Ao comparar os resultados de Ra obtidos pelas diferentes técnicas de acabamento e polimento neste estudo, observa-se que o grupo G3 apresentou os menores valores de rugosidade superficial, seguido do grupo G2 e por último, o grupo G1. Porém, quando compara-se estatisticamente os grupos entre si, observa-se diferença significativa apenas entre os grupos G1 e G3, com o grupo G3

apresentando valores de Ra menores que o grupo G1. Esse resultado corrobora com o estudo clínico de Jang *et al* (2017), que mostrou que os discos abrasivos conferem uma superfície mais lisa em resinas nanoparticuladas de restaurações de cavidades Classe V em comparação com borrachas abrasivas. Da mesma forma, esses resultados estão de acordo com diversos estudos *in vitro* que analisaram, embora em corpos de prova planos, a rugosidade superficial de resinas nanoparticuladas, encontrando menores valores de Ra para o grupo de discos abrasivos em comparação a borrachas abrasivas (32,34,35,40,47). Porém, outros estudos mostram resultados contraditórios, com maiores valores de Ra para discos abrasivos se comparados a borrachas abrasivas em resinas compostas (2,70) ou sem diferença significativa entre os grupos (9,41–46). Cabe ressaltar, entretanto, que os estudos variaram as marcas comerciais dos sistemas de polimento, tornando difícil a comparação entre os mesmos, já que a composição e o formato geométrico podem diferir. Um estudo que comparou o uso dos discos Sof Lex Pop On e as borrachas Jiffy (sistemas utilizados neste estudo), embora em corpos de prova planos, também encontrou menores valores de Ra para o grupo polido com discos, porém sem diferença significativa entre os mesmos (71). Outro estudo semelhante encontrou valores muito maiores de Ra para o grupo polido com as pontas Jiffy em comparação com os discos espirais Sof Lex (também utilizados neste estudo) (72). Porém, enquanto o grupo Sof Lex abrangeu as duas espirais bege e roxa, como preconizado pelo fabricante, no grupo Jiffy foi utilizado apenas a borracha amarela, negligenciando o uso da borracha branca, de granulação mais fina (72).

No presente estudo foi utilizado um sistema de discos espirais abrasivos em dois passos após a utilização dos discos Sof Lex Pop On a fim de complementar o polimento em regiões de difícil acesso aos discos tradicionais, como a região subgingival e proximal. Um estudo que avaliou diferentes tipos de resina composta polidas através de diferentes métodos concluiu que o sistema de discos espirais Sof Lex permitiu menores valores de Ra do que o sistema de discos abrasivos Sof Lex Pop On em todas as resinas testadas (73). O design dos discos espirais, que emprega duas fileiras paralelas de 15 cerdas elastoméricas individualmente impregnadas com abrasivos, poderia se adaptar a quase todas as superfícies de uma restauração, minimizando a geração de calor e a pressão indesejada durante o polimento (74). Assim, devido ao seu formato, sua matriz flexível e a dureza das partículas abrasivas, os discos abrasivos somados aos discos espirais abrasivos

parecem polir a superfície convexa de restaurações cervicais de maneira mais eficiente e uniforme que as pontas de borracha abrasivas, que são mais rígidas e robustas. Porém, a execução dessa técnica de acabamento e polimento em LCNC subgingivais deve apresentar extrema cautela em relação aos tecidos gengivais adjacentes, a fim de não danificá-los com o movimento rotatório planar dos discos abrasivos.

Em relação à rugosidade superficial da restauração, o grupo G2 apresentou valores de Ra menores que o grupo G1 e maiores que o grupo G3, porém não houve diferença estatística significativa entre eles. Esses resultados corroboram com outros estudos *in vitro* realizados em corpos de prova planos (49,55–57). Assim como o estudo de Perez *et al* (2009), a análise quantitativa deste estudo mostrou que o selante foi capaz de conferir uma rugosidade superficial intermediária para a resina composta entre os grupos, mesmo logo após a utilização das pontas diamantadas. Já o estudo de Atabek *et al* (2010) concluiu que o polimento de restaurações com SS logo após o acabamento com brocas carbide não foi capaz de conferir uma superfície adequada à resina composta. É interessante ressaltar, todavia, que o grupo G2 apresentou uma superfície com microtopografia irregular nas análises de imagens 3-D dos dentes restaurados. Isso pode ser explicado pelo fato dos SS serem compósitos de baixa viscosidade e alta capacidade de penetração em microdefeitos, preservando a microtopografia da superfície previamente existente (49). O acabamento do grupo G2 foi realizado por pontas diamantadas, que geralmente proporcionam um acabamento adequado em superfícies curvas e subgingivais como as cervicais de pré-molares. Entretanto, alguns estudos relatam que as pontas diamantadas podem produzir uma superfície relativamente irregular na resina composta (4,75). Com base nisso, nota-se a importância do uso de discos ou borrachas previamente à aplicação do SS, a fim de garantir à restauração uma superfície com anatomia mais uniforme e regular. Ademais, as imagens 3-D deste grupo mostram pequenos ressaltos nas margens das restaurações, que provavelmente referem-se a um excesso de SS no local. Isso pode ser devido à aplicação ativa do selante e ao jato de ar antes da fotoativação, etapas preconizadas pelo fabricante (49,76). Outro ponto interessante a ressaltar seria que o grupo G2 apresentou o maior valor de desvio padrão entre os grupos, significando que os valores de Ra tiveram uma maior variação entre as amostras. Da mesma forma, a análise das imagens 3-D desse grupo mostrou superfícies de

restaurações ora com baixa rugosidade e ora com alta rugosidade. Esses achados estão de acordo com um estudo *in vitro* que, baseado em análises qualitativas, verificou variações no efeito dos SS na superfície de resinas compostas, concluindo que a aplicação de SS apresenta dificuldade de obtenção de uma superfície regular em toda a área restaurada (76).

Sabe-se que a rugosidade de superfície da restauração não é o único fator importante no processo de acabamento e polimento. A qualidade da interface restauração-dente também é essencial para o sucesso a longo prazo do tratamento (77). Este estudo, ao contrário de muitos outros realizados em corpos de prova planos, além de analisar a rugosidade superficial da restauração, também analisou qualitativamente as suas margens. Além disso, como o dente foi posicionado em um manequim odontológico de maneira a simular as condições clínicas de uma cavidade Classe V, os procedimentos de acabamento e polimento foram realizados de maneira mais realista. Baseado nisso, observou-se em todos os grupos imagens 3-D com grande diferença entre a interface resina-esmalte e a interface resina-cimento, local com maior ocorrência de excessos de resina e desgastes iatrogênicos. Isso está de acordo com outros estudos, pois, além do acesso à margem gengival ser mais dificultado, o cimento é mais sensível ao desgaste durante o processo de acabamento e polimento do que o esmalte (77,78). Nos estudos de Babina *et al* (2020) o acabamento e o polimento de restaurações de cavidades Classe V realizados com borracha abrasiva e escova de carbeto de silício produziram interfaces resina-cimento com rugosidade menor do que o acabamento e o polimento realizados com discos abrasivos. Os autores explicam que a menor dureza do cimento radicular em comparação com o compósito torna essa região mais suscetível à abrasão por discos de óxido de alumínio, levando a um desgaste irregular da margem gengival da restauração.

Da mesma forma, ao comparar as imagens dos grupos (3-D e as imagens obtidas pela lupa estereoscópica), observou-se neste estudo excesso de resina composta ou SS nas margens gengivais das restaurações dos grupos G1 e G2 e desgastes iatrogênicos na dentina ou cimento radicular nas margens gengivais das restaurações do grupo G3. Isso corrobora um estudo *in vitro* que avaliou o efeito iatrogênico dos instrumentos de acabamento em restaurações de cavidades tipo Classe V de molares e concluiu que o sistema de discos abrasivos, devido ao seu movimento rotacional planar (tem o centro de rotação perpendicular à superfície que

está sendo polida), tende a ser mais agressivo para a superfície da dentina ou cimento radicular do que as pontas diamantadas (13). Em contrapartida, os autores relatam que as pontas diamantadas deixaram excesso de compósito ou adesivo na região cervical, assim como os achados deste estudo. Já na superfície de esmalte, o estudo mostrou que o sistema de discos abrasivos produziu menos desgaste de estrutura dentária do que as pontas diamantadas (13).

Com base nesses achados e na escassa literatura sobre o assunto, nota-se a importância da realização de outros estudos que analisem não somente a rugosidade superficial da resina composta, mas também as suas margens, principalmente em dentina e cimento, e a possibilidade da ocorrência de desgastes iatrogênicos ou de sobrecontornos.

Este estudo apresenta certas limitações importantes de serem destacadas. As cavidades tiveram tamanho padronizado de 3 mm de largura por 2 mm de altura, com um limite proximal determinado pela limitação imposta pela ponteira do perfilômetro utilizado. Isso ocorre porque, ao haver uma extensão mais proximal da cavidade, há também uma extensão para uma área com maior convergência e variação de profundidade, o que impossibilita a aferição pela ponteira do perfilômetro utilizado. Este é um equipamento de alta precisão e diferenciação técnica, que foi escolhido para este tipo de estudo por permitir certo grau de variação topográfica da superfície a ser avaliada, como convexidades, concavidades e variações abruptas, dentro dos limites de acesso à ponta ativa (apalpador) do instrumento e da sua resistência ao encontrar tais variações (que poderiam causar danos irreversíveis ao apalpador). Entretanto, a configuração das cavidades nesta região abrangem áreas mais extensas e com maior convergência. Desta forma, a largura da cavidade não correspondeu perfeitamente com a largura das cavidades encontradas clinicamente, que são mais largas no sentido mesio-distal. Assim, estudos complementares podem ser realizados posteriormente utilizando instrumentos ópticos sem contato, que permitiriam preparos mais amplos e com maior similaridade com os encontrados clinicamente. Levando em consideração a lógica e os resultados obtidos neste trabalho, poderiam-se esperar resultados mais desfavoráveis, com dificuldades e problemas proporcionalmente maiores relacionadas ao acesso mais difícil dos instrumentos de acabamento e polimento.

Novos trabalhos devem ser realizados utilizando outros métodos de avaliação que possam trazer mais informações sobre este tópico.

CONCLUSÃO

Assim, considerando a análise da rugosidade superficial das restaurações de resina composta em cavidades Classe V diante das três técnicas de acabamento e polimento utilizadas é possível concluir que houve diferença significativa entre as técnicas, com o grupo dos discos abrasivos (G3) apresentando o melhor desempenho.

Considerando a avaliação qualitativa da eliminação de excessos de resina composta e do desgaste iatrogênico da estrutura dental, pode-se observar diferenças na ocorrência destes entre os diferentes grupos e que estes foram observados com frequência. A técnica de acabamento e polimento com pontas diamantadas e pontas de borracha abrasivas conferiu margens gengivais com sobrecontorno de resina composta. A técnica de acabamento e polimento realizada com discos abrasivos seguidos de discos espirais abrasivos causou desgaste iatrogênico no cimento radicular na margem gengival das restaurações.

Apesar de ter produzido uma rugosidade de superfície intermediária, o selante de superfície utilizado logo após as pontas diamantadas de acabamento conferiu uma superfície com microtopografia irregular e com excesso de selante nas margens da restauração.

REFERÊNCIAS

1. Ferracane JL. Resin composite - State of the art. *Dent Mater.* 2011;27(1):29–38.
2. Türkün LS, Türkün M. The effect of one-step polishing system on the surface roughness of three esthetic resin composite materials. *Oper Dent.* 2004;29(2):203–11.
3. Ergücü Z, Türkün LS. Surface roughness of novel resin composites polished with one-step systems. *Oper Dent.* 2007;32(2):185–92.
4. Reis AF, Giannini M, Lovadino JR, Ambrosano GM. Effects of various finishing systems on the surface roughness and staining susceptibility of packable composite resins. *Dent Mater.* 2003;19(1):12–8.
5. Stoddard JW, Johnson GH. An evaluation of polishing agents for composite resins. *J Prosthet Dent.* 1991;65(4):491–5.
6. Moraes RR, Gonçalves LS, Lancellotti AC, Consani S, Correr-Sobrinho L, Sinhoreti MA. Nanohybrid resin composites: Nanofiller loaded materials or traditional microhybrid resins? *Oper Dent.* 2009;34(5):551–7.
7. Cenci MS, Venturini D, Pereira-Cenci T, Piva E, Demarco FF. The effect of polishing techniques and time on the surface characteristics and sealing ability of resin composite restorations after one-year storage. *Oper Dent.* 2008;33(2):169–76.
8. Turssi CP, Ferracane JL, Serra MC. Abrasive wear of resin composites as related to finishing and polishing procedures. *Dent Mater.* 2005;21(7):641–8.
9. Aykent F, Yondem I, Ozyesil AG, Gunal SK, Avunduk MC, Ozkan S. Effect of different finishing techniques for restorative materials on surface roughness and bacterial adhesion. *J Prosthet Dent.* 2010;103(4):221–7.
10. Heintze SD, Forjanic M, Ohmiti K, Rousson V. Surface deterioration of dental materials after simulated toothbrushing in relation to brushing time and load. *Dent Mater.* 2010;26(4):306–19.
11. Perez CR. Alternative technique for class v resin composite restorations with minimum finishing/ polishing procedures. *Oper Dent.* 2010;35(3):375–9.
12. Rosin M, Steffen H, Korschake C, Greese U, Teichmann D, Hartmann A, et al. One-year evaluation of an Ormocer restorative-a multipractice clinical trial. *Clin Oral Investig.* 2003;7(1):20–6.
13. Mitchell CA, Pintado MR, Douglas WH. Iatrogenic tooth abrasion comparisons among composite materials and finishing techniques. *J Prosthet Dent.* 2002;88(3):2–8.
14. Griffin SO, Griffin PM, Swann JL, Zlobin N. Estimating rates of new root caries

- in older adults. *J Dent Res.* 2004;83(8):634–8.
15. Hayes M, Burke F, Allen PF. Incidence, Prevalence and Global Distribution of Root Caries. *Monogr Oral Sci.* 2017;26:1–8.
 16. Meyer-Lueckel H, MacHiulskiene V, Giacaman RA. How to Intervene in the Root Caries Process? Systematic Review and Meta-Analyses. *Caries Res.* 2019;53(6):599–608.
 17. Michael JA, Townsend GC, Greenwood LF, Kaidonis JA. Abfraction: separating fact from fiction. *Aust Dent J.* 2009;54(1):2–8.
 18. Peumans M, Politano G, Van Meerbeek B. Treatment of noncarious cervical lesions: when, why, and how. *Int J Esthet Dent.* 2020;15(1):16–42.
 19. Teixeira DNR, Thomas RZ, Soares PV, Cune MS, Gresnigt MMM, Slot DE. Prevalence of noncarious cervical lesions among adults: A systematic review. *J Dent.* 2020;95:103285.
 20. Perez CDR, Gonzalez MR, Prado NAS, De Miranda MSF, Macedo MDA, Fernandes BMP. Restoration of noncarious cervical lesions: When, why, and how. *Int J Dent.* 2012;2012:687058.
 21. Terry DA, McGuire MK, McLaren E, Fulton R, Swift EJ. Perioesthetic approach to the diagnosis and treatment of carious and noncarious cervical lesions: Part II. *J Esthet Restor Dent.* 2003;15(5):284–96.
 22. Kim JH, Cho J, Lee Y, Cho BH. The survival of class v composite restorations and analysis of marginal discoloration. *Oper Dent.* 2017;42(3):E93–101.
 23. Franco EB, Benetti AR, Ishikiriyama SK, Santiago SL, Lauris JRP, Jorge MFF, et al. 5-Year Clinical Performance of Resin Composite Versus Resin Modified Glass Ionomer Restorative System in Non-Carious Cervical Lesions. *Oper Dent.* 2006;31(4):403–8.
 24. Beck F, Lettner S, Graf A, Bitriol B, Dumitrescu N, Bauer P, et al. Survival of direct resin restorations in posterior teeth within a 19-year period (1996-2015): A meta-analysis of prospective studies. *Dent Mater.* 2015;31(8):958–85.
 25. Namgung C, Rho YJ, Jin BH, Lim BS, Cho BH. A retrospective clinical study of cervical restorations: Longevity and failure-prognostic variables. *Oper Dent.* 2013;38(4):376–85.
 26. Stewardson DA, Thornley P, Bigg T, Bromage C, Browne A, Cottam D, et al. The survival of Class V restorations in general dental practice. Part 2, early failure. *Br Dent J.* 2011;210(11):1–6.
 27. Stewardson D, Creanor S, Thornley P, Bigg T, Bromage C, Browne A, et al. The survival of Class v restorations in general dental practice: Part 3, five-year survival. *Br Dent J.* 2012;212(9):1–9.
 28. Van Meerbeek B, De Munck J, Yoshida Y, Inoue S, Vargas M, Vijay P et al.

- Buonocore memorial lecture. Adhesion to enamel and dentin: current status and future challenges. *Oper Dent* 2003; 28:215–235.
29. Silva S, Medeiros E, Bonan P, Batista AUD. Métodos de avaliação da dureza e rugosidade superficial de biomateriais odontológicos. In: UFPB E, editor. *Métodos e técnicas de pesquisa aplicadas à Odontologia*. 2019. p. 123–62.
 30. Bollen CM, 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*. 1997;13(4):258–69.
 31. Jones CS, Billington RW, Pearson GJ. The in vivo perception of roughness of restorations. *Br Dent J*. 2004;196(1):42–5.
 32. Yadav RD, Jindal D, Mathur R. A Comparative Analysis of Different Finishing and Polishing Devices on Nanofilled, Microfilled, and Hybrid Composite: A Scanning Electron Microscopy and Profilometric Study. *Int J Clin Pediatr Dent*. 2016;9(3):201–8.
 33. Jefferies SR. Abrasive Finishing and Polishing in Restorative Dentistry: A State-of-the-Art Review. *Dent Clin North Am*. 2007;51(2):379–97.
 34. Koh R, Neiva G, Dennison J, Yaman P. Finishing systems on the final surface roughness of composites. *J Contemp Dent Pract*. 2008;9(2):138–45.
 35. Bansal K, Gupta S, Nikhil V, Jaiswal S, Jain A, Aggarwal N. Effect of Different Finishing and Polishing Systems on the Surface Roughness of Resin Composite and Enamel: An In vitro Profilometric and Scanning Electron Microscopy Study. *Int J Appl Basic Med Res*. 2019;9(3):154–8.
 36. St-Pierre L, Martel C, Crépeau H, Vargas MA. Influence of Polishing Systems on Surface Roughness of Composite Resins: Polishability of Composite Resins. *Oper Dent*. 2019;44(3):E122–32.
 37. St-Pierre L, Bergeron C, Qian F, Hernández MM, Kolker JL, Cobb DS, et al. Effect of polishing direction on the marginal adaptation of composite resin restorations. *J Esthet Restor Dent*. 2013;25(2):125–38.
 38. Van Dijken JWV, Ruyter IE. Surface characteristics of posterior composites after polishing and toothbrushing. *Acta Odontol Scand*. 1987;45(5):337–46.
 39. Venturini D, Cenci MS, Demarco FF, Camacho GB, Powers JM. Effect of polishing techniques and time on surface roughness, hardness and microleakage of resin composite restorations. *Oper Dent*. 2006;31(1):11–7.
 40. Baseren M. Surface roughness of nanofill and nanohybrid composite resin and ormocer-based tooth-colored restorative materials after several finishing and polishing procedures. *J Biomater Appl*. 2004 Oct;19(2):121–34.
 41. Senawongse P, Pongprueksa P. Surface roughness of nanofill and nanohybrid resin composites after polishing and brushing. *J Esthet Restor Dent*. 2007;19(5):265–73.

42. Korkmaz Y, Ozel E, Attar N, Aksoy G. The influence of one-step polishing systems on the surface roughness and microhardness of nanocomposites. *Oper Dent*. 2008;33(1):44–50.
43. da Costa JB, Goncalves F, Ferracane JL. 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):205–12.
44. Erdemir U, Sancakli HS, Yildiz E. The effect of one-step and multi-step polishing systems on the surface roughness and microhardness of novel resin composites. *Eur J Dent*. 2012;6(2):198–205.
45. Gönüloğlu N, Yılmaz F. The effects of finishing and polishing techniques on surface roughness and color stability of nanocomposites. *J Dent*. 2012;40(2):e64-70.
46. Antonson SA, Yazici AR, Kilinc E, Antonson DE, Hardigan PC. Comparison of different finishing/polishing systems on surface roughness and gloss of resin composites. *J Dent*. 2011;39(1):e9-17.
47. 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 Med*. 2015;24(5):881–90.
48. Dickinson GL, Leinfelder KF, Mazer RB, Russell CM. Effect of surface penetrating sealant on wear rate of posterior composite resins. *J Am Dent Assoc*. 1990;121(2):251–5.
49. Ruschel VC, Bona VS, Baratieri LN, Maia HP. Effect of Surface Sealants and Polishing Time on Composite Surface Roughness and Microhardness. *Oper Dent*. 2018;43(4):408–15.
50. Owens BM, Johnson WW. Effect of new generation surface sealants on the marginal permeability of class V resin composite restorations. *Oper Dent*. 2006;31(4):481–8.
51. Barghi N, Alexander C. A new surface sealant for polishing composite resin restorations. *Compend Contin Educ Dent*. 2003 Aug;24(8):30–2.
52. Sarac D, Sarac YS, Kulunk S, Ural C, Kulunk T. The effect of polishing techniques on the surface roughness and color change of composite resins. *J Prosthet Dent*. 2006;96(1):33–40.
53. Dede DÖ, Şahin O, Koroglu A, Yılmaz B. Effect of sealant agents on the color stability and surface roughness of nanohybrid composite resins. *J Prosthet Dent*. 2016;116(1):119–28.
54. Khalaj K, Tayefi-Nasrabadi M, Soudi A. The evaluation of surface sealants' effect on the surface roughness of Nanohybrid composite after polishing with One-Step system (in-vitro). *J Clin Exp Dent*. 2018;10(7):e635–41.

55. Atabek D, Sillelioglu H, Ölmez A, Olmez A, Ölmez A, Olmez A. The efficiency of a new polishing material: Nanotechnology liquid polish. *Oper Dent*. 2010;35(3):362–9.
56. Gurbuz O, cilingir A, Dikmen B, Ozsoy A, Mert Eren M. Effect of surface sealant on the surface roughness of Different composites and evaluation of their microhardness. *Eur Oral Res*. 2020;54(1):1–8.
57. Lopes MB, Saquy PC, Moura SK, Wang L, Graciano FMO, Correr Sobrinho L, et al. Effect of different surface penetrating sealants on the roughness of a nanofiller composite resin. *Braz Dent J*. 2012;23(6):692–7.
58. Melvin EA, Yu Q, Xu X, Laird CG, Armbruster PC, Ballard RW. A comparison of traditional orthodontic polishing systems with composite polishing systems following orthodontic debonding. *Saudi Dent J*. 2021;33(8):877–83.
59. Hong YH, Lew KKK. Quantitative and qualitative assessment of enamel surface following five composite removal methods after bracket debonding. *Eur J Orthod*. 1995;17(2):121–8.
60. Özer T, Başaran G, Kama JD. Surface roughness of the restored enamel after orthodontic treatment. *Am J Orthod Dentofac Orthop*. 2010;137(3):368–74.
61. Perez C dos R, Hirata RJ, da Silva AHM da FT, Sampaio EM, de Miranda MS. Effect of a glaze/composite sealant on the 3-D surface roughness of esthetic restorative materials. *Oper Dent*. 2009;34(6):674–80.
62. Jang JH, Kim HY, Shin SM, Lee CO, Kim DS, Choi KK, et al. Clinical effectiveness of different polishing systems and self-etch adhesives in Class v composite resin restorations: Two-year randomized controlled clinical trial. *Oper Dent*. 2017;42(1):19–29.
63. Yap AU, Lye KW, Sau CW. Surface characteristics of tooth-colored restoratives polished utilizing different polishing systems. *Oper Dent*. 1997;22(6):260–5.
64. Yang J, Cai D, Wang F, He D, Ma L, Jin Y, et al. Non-carious cervical lesions (NCCLs) in a random sampling community population and the association of NCCLs with occlusive wear. *J Oral Rehabil*. 2016;43(12):960–6.
65. Zuza A, Racic M, Ivkovic N, Krunic J, Stojanovic N, Bozovic D, et al. Prevalence of non-carious cervical lesions among the general population of the Republic of Srpska, Bosnia and Herzegovina. *Int Dent J*. 2019 Aug;69(4):281–8.
66. Borcic J, Anic I, Urek MM, Ferreri S. The prevalence of non-carious cervical lesions in permanent dentition. *J Oral Rehabil*. 2004 Feb;31(2):117–23.
67. Mitra SB, Wu D, Holmes BN. An application of nanotechnology in advanced dental materials. *J Am Dent Assoc*. 2003;134(10):1382–90.

68. Pereira CA, Eskelson E, Cavalli V, Liporoni PCS, Jorge AOC, do Rego MA. Streptococcus mutans biofilm adhesion on composite resin surfaces after different finishing and polishing techniques. *Oper Dent*. 2011;36(3):311–7.
69. Teixeira N, Webber MBF, Nassar CA, Camilotti V, Mendonça MJ, Sinhoreti MAC. Influence of Different Composites and Polishing Techniques on Periodontal Tissues near Noncarious Cervical Lesions: A Controlled, Randomized, Blinded Clinical Trial. *Eur J Dent*. 2019;13(4):635–41.
70. Daud A, Gray G, Lynch CD, Wilson NHF, Blum IR. A randomised controlled study on the use of finishing and polishing systems on different resin composites using 3D contact optical profilometry and scanning electron microscopy. *J Dent*. 2018;71:25–30.
71. Da Costa J, Ferracane J, Paravina RD, Mazur RF, Roeder L. The effect of different polishing systems on surface roughness and gloss of various resin composites. *J Esthet Restor Dent*. 2007;19(4):214–6.
72. Lassila L, Dupont A, Lahtinen K, Vallittu PK, Garoushi S. Effects of Different Polishing Protocols and Curing Time on Surface Properties of a Bulk-fill Composite Resin. *Chin J Dent Res*. 2020;23(1):63–9.
73. Nithya K, Sridevi K, Keerthi V, Ravishankar, P. Evaluation of Surface Roughness, Hardness, and Gloss of Composites After Three Different Finishing and Polishing Techniques: An In Vitro Study. *Cureus*. 2020;12(2):e7037.
74. Blank JT. Optimize finishing and polishing of posterior composites. *Dent Today*. 2014;33(118):120–1.
75. Ferracane JL, Condon JR, Mitchem JC. Evaluation of Subsurface Defects Created During the Finishing of Composites. *J Dent Res*. 1992;71(9):1628–32.
76. Bertrand MF, Leforestier E, Muller M, Lupi-Pégurier L, Bolla M. Effect of surface penetrating sealant on surface texture and microhardness of composite resins. *J Biomed Mater Res*. 2000;53(6):658–63.
77. Babina K, Polyakova M, Sokhova I, Doroshina V, Arakelyan M, Novozhilova N. The Effect of Finishing and Polishing Sequences on The Surface Roughness of Three Different Nanocomposites and Composite/Enamel and Composite/Cementum Interfaces. *Nanomater (Basel, Switzerland)*. 2020 Jul;10(7):1-14.
78. Ferraris F, Conti A. Superficial roughness on composite surface, composite-enamel and composite-dentin junctions after different finishing and polishing procedures. Part II: roughness with diamond finishing and differences between enamel composite vs body composite. *Int J Esthet Dent*. 2014;9(2):184–204.