



UNIVERSIDADE FEDERAL DE UBERLÂNDIA

FACULDADE DE ODONTOLOGIA



AMANDA DE SOUZA MIRANDA

**EFEITO DA TÉCNICA DE ACABAMENTO NA
DUREZA, RUGOSIDADE E ESTABILIDADE
DE COR DE RESINA COMPOSTA
NANOPARTICULADA**

UBERLÂNDIA

2023

AMANDA DE SOUZA MIRANDA

**EFEITO DA TÉCNICA DE ACABAMENTO NA
DUREZA, RUGOSIDADE E ESTABILIDADE
DE COR DE RESINA COMPOSTA
NANOPARTICULADA**

Trabalho de conclusão de curso
apresentado a Faculdade de
Odontologia da UFU, como requisito
parcial para obtenção do título de
Graduado em Odontologia

Orientadora: Prof. Dr. Murilo Sousa
Menezes

Co-orientador: Prof. Dr. Alexandre
Coelho Machado

UBERLÂNDIA

2023

Ficha Catalográfica Online do Sistema de Bibliotecas da UFU
com dados informados pelo(a) próprio(a) autor(a).

M672 2023	Miranda, Amanda de Souza, 1998- EFEITO DA TÉCNICA DE ACABAMENTO NA DUREZA, RUGOSIDADE E ESTABILIDADE DE COR DE RESINA COMPOSTA NANOPARTICULADA [recurso eletrônico] / Amanda de Souza Miranda. - 2023. Orientador: Murilo Sousa Menezes. Coorientador: Alexandre Coelho Machado. Trabalho de Conclusão de Curso (graduação) - Universidade Federal de Uberlândia, Graduação em Odontologia. Modo de acesso: Internet. Inclui bibliografia. Inclui ilustrações. 1. Odontologia. I. Menezes, Murilo Sousa, 1979-, (Orient.). II. Machado, Alexandre Coelho, 1988-, (Coorient.). III. Universidade Federal de Uberlândia. Graduação em Odontologia. IV. Título. CDU: 616.314
--------------	---

Bibliotecários responsáveis pela estrutura de acordo com o AACR2:
Gizele Cristine Nunes do Couto - CRB6/2091
Nelson Marcos Ferreira - CRB6/3074

EFEITO DA TÉCNICA DE ACABAMENTO NA DUREZA, RUGOSIDADE E
ESTABILIDADE DE COR DE RESINA COMPOSTA NANOPARTICULADA

Trabalho de conclusão de curso aprovado
para obtenção do título de Graduada em
Odontologia na Universidade Federal de
Uberlândia, pela banca organizadora
formada por:

Uberlândia, 24 de maio de 2023.

Profº. Drº. Murilo Sousa Menezes

Profº. Drº Luiz Renato Paranhos

Profº. Drº Guilherme José Pimentel Lopes de Oliveira

DEDICATÓRIA

A Deus,

Por ser minha força e meu escudo nos
momentos difíceis, por ser minha luz
mediante incertezas e por tranquilizar
meu coração nos momentos de
ansiedade.

Aos meus pais, Wendell e Rosangela

Por toda dedicação, amor e
cuidado,
Por todos os sacrifícios para me
proporcionar oportunidades,
Por serem meu porto seguro,
Eu amo vocês.

AGRADECIMENTOS

Agradeço a Deus, em primeiro lugar, por ouvir minhas orações, tranquilizar meu coração todas as vezes que clamei, conceder saúde e paz. Reconheço que é por Ele e para Ele esta conquista e outras que virão.

Agradeço imensamente ao meu pai, Wendell Miranda da Silva, que foi minha fortaleza no momento mais difícil, quando a ansiedade se tornou grande e incapacitante, ele me acolheu e foi fundamental para que seguisse em frente. Seu apoio me impulsiona e sua companhia sempre renova minhas energias para o dia a dia.

Agradeço minha mãe, Rosângela Ramos de Souza, e meu padrasto, Edson Barros dos Santos, por todo o cuidado e dedicação para propiciarem um ambiente de paz e produtividade. Em especial, minha mãe, por sempre acreditar no meu potencial e me incentivar a ser minha melhor versão todos os dias.

Ao meu avô, Vanderlei Xavier de Souza, por ter sido exemplo de ser humano para mim, por ter me ensinado a ver o lado bom da vida e das pessoas, manter a alegria mesmo com dificuldades, ter boas ações e ser gentil. A bondade inigualável dele é minha inspiração para me tornar uma profissional humanizada.

As minhas irmãs, Júlia de Souza Miranda e Maria Clara Pereira de Freitas, que com seus sorrisos são capazes de renovar minhas forças e encher-me de alegria e orgulho. Ao meu irmão, Lucas de Souza Miranda, pelo amor e parceria de sempre, por apertar minha mão para eu dormir durante boa parte da infância e por me estender a mão até hoje. À esposa dele, Pâmela Martins Rocha do Prado Miranda, por me transmitir tanto amor, confiança e cumplicidade. Sentimentos que são capazes de alegrar qualquer dia, principalmente por virem do meu exemplo de mulher moderna.

Aos meus amigos, por todo carinho e apoio, cada qual com sua particularidade contribuíram bastante com esta realização. Em especial, a Laura Rafaella Ramos Silva, por fazer-se presente mesmo quando está a quilômetros de distância, por compartilhar comigo os momentos bons e os de crise, por presentear-me com varios anos desta amizade repleta de companheirismo que, com certeza, torna meu caminho mais leve e feliz.

A minha coorientadora Doutoranda Renata de Paula Vargas, pela dedicação imensurável em ensinar-me. Por ter tido paciência, sabedoria e humildade para me guiar passo a passo em um meio que meus conhecimentos são limitados. Agradeço por ter acrescentado na minha formação não só conhecimentos acadêmicos, mas também virtudes importantes.

Ao meu orientador, Prof. Dr. Murilo Sousa Menezes, por me fazer criar o hábito de questionar. Agradeço por ensinar-me por meio do exemplo, que ser minucioso é uma característica indispensável para obter resultados excelentes.

Ao meu co-orientador Prof. Dr. Alexandre Coelho Machado e a Prof^a. Dr^a. Gisele Rodrigues da Silva, pela disponibilidade, paciência e colaboração para que eu realizasse este trabalho de forma adequada.

A todos os professores, em especial, a Prof^a. Dr^a. Ana Paula de Lima Oliveira, o Prof. Dr. Guilherme José Pimentel Lopes de Oliveira e o Prof. Dr. Luiz Renato Paranhos, os quais não são apenas talentosos, mas transmitem o conhecimento com sabedoria e humildade, de forma a tornar o aprendizado leve e eficaz. Vocês me inspiram.

Ao Laboratório Multiusuário do Instituto de Química da Universidade Federal de Uberlândia, e os técnicos administrativos Magayver e José, por permitir a realização das análises por A Microscopia Eletrônica de Varredura .

Agradeço a Universidade Federal de Uberlândia (UFU), ao Programa de Pós-Graduação em Odontologia (PPGO), à Fundação de Amparo à Pesquisa de Minas Gerais (FAPEMIG) e ao Centro de Pesquisas Odontológico Biomecânica, Biomateriais e Biologia Celular (Cpbio) por fornecerem o ambiente e recursos necessários para um bom aprendizado e produtividade.

.

Epígrafe

“Nós somos o que repetidamente fazemos. A excelência, então,
não é um ato, mas um hábito.”
Will Durant

SUMÁRIO

1- INTRODUÇÃO	11
2- OBJETIVOS	12
3- JUSTIFICATIVA.....	13
4- MATERIAIS E MÉTODOS.....	13
4.1- Delineamento experimental.....	13
4.2- Confeção dos espécimes.....	14
4.3- Protocolos de acabamento.....	14
4.4- Protocolo de manchamento em café	15
4.5- Microscopia Eletrônica de Varredura (MEV).....	16
4.6- Análise de cor.....	16
4.7- Análise da Rugosidade superficial.....	17
4.8- Análise de microdureza knoop (MKH).....	17
5- RESULTADOS.....	18
6- DISCUSSÃO	22
7- CONCLUSÃO:	24
8- REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	24

RESUMO

Há uma grande variabilidade de protocolos de acabamento disponíveis na prática clínica odontológica, por isso é importante investigar se diferentes protocolos podem provocar alterações físicas e mecânicas semelhantes para a resina composta. Por isso, esse estudo teve por objetivo alterações na resina composta nanoparticulada associada a diferentes técnicas de acabamento. Foram confeccionados discos de resina composta nanoparticulada - utilizando molde de politetrafluoroetileno (PTFE). Os espécimes foram divididos aleatoriamente em 3 grupos de diferentes protocolos de acabamento sendo: PD: ponta diamantada F e FF; BM : broca multilaminada ; DA: Sequência de discos abrasivos . Para todos os grupos o polimento foi realizado com borracha espiral F e FF. Imagens representativas dos instrumentos rotatórios utilizados e da superfície da resina após os protocolo foram obtidas em Microscopia Eletrônica de Varredura. Análise da dureza Koop, Rugosidade média e estabilidade de cor, foi realizada inicialmente, após os protocolos de acabamento associado ao polimento e após a submissão ao café. Manchamento. A Anova de medidas repetidas e teste de Tukey foram aplicados ($\alpha = 0,05$). O fator de repetição foi o momento de avaliação. Houve redução da dureza e aumento do $\Delta E00$ após o café, independentemente do tipo de acabamento realizado na superfície da resina composta . Conclui-se que o acabamento com discos abrasivos apresenta os melhores resultados.

Palavras-chaves: Acabamento Dentário, Café, Resinas Compostas

ABSTRACT

There is a great variability of finishing protocols available in clinical dental practice, so it is important to investigate whether different protocols can cause similar physical and mechanical changes for composite resin. Therefore, this study aimed to change the nanoparticulate composite resin associated with different finishing techniques. Discs of nanoparticulate composite resin were made using a polytetrafluoroethylene (PTFE) mold. The specimens were randomly divided into 3 groups with different finishing protocols: PD: F and FF diamond bur; BM: multi-bladed drill; DA: Sequence of abrasive discs . For all groups, polishing was performed with spiral rubber F and FF. Representative images of the rotary instruments used and of the resin surface after the protocols were obtained using Scanning Electron Microscopy. Analysis of Koop hardness, average roughness and color stability was performed initially, after the finishing protocols associated with polishing and after submission to coffee. Staining. Repeated measures Anova and Tukey's test were applied ($\alpha = 0.05$). The repetition factor was the moment of evaluation. There was a reduction in hardness and an increase in $\Delta E00$ after coffee, regardless of the type of finish performed on the surface of the composite resin. It is concluded that finishing with abrasive disks presents the best results.

Keywords: Dental Polishing, Coffee, Composite Resins

1- INTRODUÇÃO

Resinas compostas são materiais restauradores utilizados há mais de 50 anos e tem a finalidade de restabelecer função e estética à estruturas dentárias alteradas ou perdidas (STEIN et al; 2005; TEPE et al; 2023), sejam elas por lesões cariosas, lesões não cariosas (DEMARCO et al; 2017) ou até mesmo fraturas dentárias. As restaurações em resinas compostas se tornaram um dos procedimentos mais realizados por cirurgiões-dentistas na prática clínica, tanto nos serviços públicos quanto privados, por serem excelente alternativa de tratamento aos problemas dentais mais recorrentes. Além disso, apresentam baixo custo, excelentes propriedades físicas e mecânicas e alta capacidade de biomimetismo dentário, resultado da grande variabilidade de cores, graus de opacidade (DIETSCHI et al; 2001; DIETSCHI et al; 2006; DIETSCHI et al; 2016) e incorporação da nanotecnologia com propostas de ganhos funcionais e estéticos.

A taxa de sobrevida de restaurações em resina composta, ou seja, sua longevidade pode ser influenciada pelos hábitos parafuncionais (LASKE et al; 2019) e alimentares (GEHA et al; 2021; VILELA et al; 2021), pela abertura bucal limitada do paciente (MOREIRA et al; 2021). Ademais a contaminação por saliva durante o procedimento restaurador (MARTINS et al; 2015), tempo e qualidade da polimerização (BORGIA et al; 2019), uso incorreto de barreiras de controle de infecção nos dispositivos de fototativação (SOARES et al; 2020), o que podem interferir na qualidade do acabamento (ISHII et al; 2020) e polimento (SADIDZADEH et al; 2010; ISHII et al; 2020).

O acabamento e polimento (A/P) é uma etapa clínica de finalização das restaurações em resinas compostas, sendo o acabamento responsável pela melhora da forma anatômica e remoção de excessos (DAUD et al; 2018). O polimento é a etapa clínica que sucede o acabamento, possibilitando lisura superficial, brilho, o que resulta em aspecto mais natural, biomimetizando o dente. É válido ressaltar, que a falha ou ausência dessa etapa clínica pode acarretar em uma série de problemas, dentre eles: aumento da capacidade de manchamento das restaurações, acúmulo de placa bacteriana, favorecendo a infamação gengival (BOLLEN et al; 1997; REIS et al; 2003; MIZUTAN et al; 2021). Associado a esse contexto, há uma variedade de técnicas para realização de acabamento e polimento, com diferentes tipos de protocolos, variados tipos de instrumentais e diferentes marcas comerciais, onde se utilizam brocas multilaminadas, pontas diamantadas, discos abrasivos e borrachas com diferentes abrasividades, formatos e composição (a base de óxido de alumínio ou diamantado), que muitas vezes pode ser um fator de confundimento para o cirurgião-dentista na rotina do dia a

dia do consultório odontológico (TOSCO et al; 2020).

Sabe-se que a ingestão de alimentos e bebidas com pH ácido ou corantes, podem causar alterações na estabilidade de cor ou na morfologia superficial das resinas compostas. O café é uma bebida com alta frequência de ingestão, alta capacidade de manchamento/degradação das resinas compostas, devido a sua pigmentação, alta temperatura (SILVA et al; 2019) e acidez (KARADAS et al; 2016), o que pode comprometer a longevidade da restauração. Além disso, segundo a Organização Mundial do Café, o café é a segunda bebida mais consumida no mundo, atrás apenas da água. Diante desse contexto, é importante investigar a dureza, rugosidade e estabilidade da resina composta nanoparticulada, associada a diferentes técnicas de acabamento e após o seu envelhecimento.

Assim a hipótese nula deste estudo é que diferentes tipos de protocolos de acabamento não são capazes de afetar as propriedades físicas e mecânicas de resinas compostas nanoparticuladas envelhecidas.

2- OBJETIVOS

2.1- Objetivos Gerais

Avaliar o efeito de diferentes técnicas de acabamento nas propriedades físicas e mecânicas de resinas compostas nanoparticuladas.

2.2- Objetivos Específicos

Avaliar se diferentes formas de acabamento interfere na rugosidade média superficial e dureza da resina composta nanoparticulada.

Analisar se o tipo de acabamento pode influenciar na estabilidade de cor da resina composta.

3- JUSTIFICATIVA

A etapa clínica de acabamento e polimento de restaurações em resina composta é imprescindível para aumento da longevidade das restaurações. Entretanto, não está claro se os diferentes sistemas de acabamento podem impactar no polimento e/ou manchamento das resinas compostas.

4- MATERIAIS E MÉTODOS

4.1 *Delineamento experimental*

Os fatores de estudo da presente pesquisa foram: 1-tipo acabamento em 3 níveis (PD: ponta diamantada F e FF; BM : broca multilaminada de 18 e 30 lâminas; DA: sequência de discos abrasivos grosso e médio (soflex-3M). Para todos os grupos o polimento foi realizado com borracha espiral F e FF. 2- Momento de avaliação (Inicial, após acabamento e polimento, após manchamento em café). Com as seguintes variáveis de resposta: dureza Koop (KMH), Rugosidade média (Ra) em μm e estabilidade de cor (alteração global $-\Delta E_{00}$ e índice de amarelecimento- YI).

Os materiais utilizados estão descritos na tabela 1.

Tabela 1: Composições de materiais obtidas de informações do fabricante e fichas de dados de segurança.

Material	Fabricante	Tipo/Cor	Composição	Número do lote
Filtek Z350XT	3M ESPE	Nanoparticulada / A1 Esmalte	Bisfenol A, diglicidil éter dimetacrilato (BisGMA), bisfenol A polietileno glicol diéter dimetacrilato (BISGMA-6), sílica tratada, Zircônia silano-tratada, diuretano dimetacrilato (UDMA), Polietileno glicol dimetacrilato (PEGDMA) e pigmentos.	2223800378
Ponta diamantada fina	Prima Dental, Londrina, PR, Brasil	2135 F	Fresa diamantada	12133
Ponta diamantada extra-fina	Prima Dental, Londrina, PR, Brasil	2135 FF	Fresa diamantada	8932
Broca multilaminada 12 lâminas	Prima Dental, Londrina, PR, Brasil	FG218	Fresa de carburo	12014BR
Broca multilaminada 30 lâminas	Prima Dental, Londrina, PR, Brasil	FG9642	Fresa de carburo	11812BR
Discos pop-on Sof-Lex	3M ESPE, Seefeld, Germany	Disco abrasivo/ Serie Laranja 4931 G	Filme de poliéster coberto com abrasivo de óxido de alumínio e centro metálico.	2221400365
Discos pop-on Sof-Lex	3M ESPE, Seefeld, Germany	Disco abrasivo/ Serie Laranja 4931 M	Filme de poliéster coberto com abrasivo de óxido de alumínio e centro metálico.	2218600522
Sof-Lex espiral	3M ESPE, St. Paul, MN, USA	Sistema de polimento de	Partículas de diamante impregnadas em elastômero termoplástico	2207400420

		borracha em espiral de duas etapas		
--	--	--	--	--

4.2- Confeção dos espécimes

Foram confeccionados 33 espécimes (n=11), em formato de discos (8 mm x 2 mm), em resina composta (Z350-3M XT), cor A1E. A resina foi inserida pela técnica de incremento único em um molde de Politetrafluoroetileno (PTFE), com dimensões internas correspondentes a 8mm de diâmetro e 2mm de espessura. Em seguida, uma tira de poliéster e uma placa de vidro foram posicionadas sobre o espécime, para garantir superfície plana. Após 20s, a placa foi removida e a resina fotoativada diretamente sobre a tira de poliéster. A fotoativação dos espécimes ocorreu de acordo com as recomendações do fabricante, e foi fotoativada com aparelho de LED (Valo, Ultradent, South Jordan, Utah, EUA) com intensidade de luz em modo de potência padrão de aproximadamente 1000 mW/cm² de intensidade irradiante. A potência irradiante (mW) e o espectro de emissão (mW/nm) foram medidos usando uma esfera integradora conectada a um espectrorradiômetro de fibra óptica. (SOARES et al; 2021), garantindo a padronização do processo de polimerização.

Os espécimes foram armazenados durante 24 horas em uma incubadora (Solab, Piracicaba, São Paulo, Brasil), imersos em água deionizada à 37,7°C. Para padronização da rugosidade inicial da superfície da resina composta, os espécimes foram lixados com lixa de carbetto de silício de granulação 320 (3M, Sumaré, São Paulo, Brasil) (ISHII et al; 2020) por 15 segundos com água. Em seguida, os espécimes foram limpos em ultrassom (Thornton, Vinhedo, São Paulo, Brasil) com água deionizada por 10 minutos.

4.3– Protocolos de acabamento

Após as confecções dos espécimes, os discos de resina composta foram randomizados em grupos paralelos (pelo programa Random <https://www.random.org/>). Os espécimes foram divididos de acordo com os seguintes protocolos de acabamento: PD- ponta diamantada F e FF; BM- broca multilaminada de 18 e 30 lâminas; DA- sequência de discos abrasivos grosso e médio (soflex-3M) (Figura 1).

Os procedimentos de acabamento foram realizados por um único operador previamente calibrado. Para os grupos PD e BM utilizou-se motor de alta rotação sob refrigeração com água (Kavo Dental, Joinville, Santa Catarina, Brasil). Os procedimentos de acabamento foram realizados com uma leve pressão da mão em várias direções, durante 20 segundos para cada instrumental (DAUD et al; 2020). No grupo PD, utilizou-se ponta

diamantada no formato cônica de topo arredondado de granulação fina (nº 2135F, Prima Dental by Angelus) e na sequência de granulação extrafina (nº 2135FF, Prima Dental by Angelus) (Figura 1A). Para o grupo BM, foi utilizada broca multilaminada de 18 lâminas no formato tronco cônica (nº 218, 18 lâminas Prima Dental by Angelus) seguida da broca multilaminada de 30 lâminas em mesmo formato (nº 9642, 30 lâminas Prima Dental by Angelus) (Figura 1B).

No grupo DA, utilizou-se micromotor e contra ângulo motor em baixa rotação, (Kavo Dental, Joinville, Santa Catarina, Brasil). Foram utilizados discos sof-Lex em duas diferentes abrasividades, em ordem decrescente (grossa e média) (figura 1C). Todos os instrumentais foram substituídos após serem usados em 5 espécimes (ISHII et al; 2020).

Para todos os grupos o polimento foi realizado com borracha espiral F e FF também em baixa velocidade e com refrigeração por água.

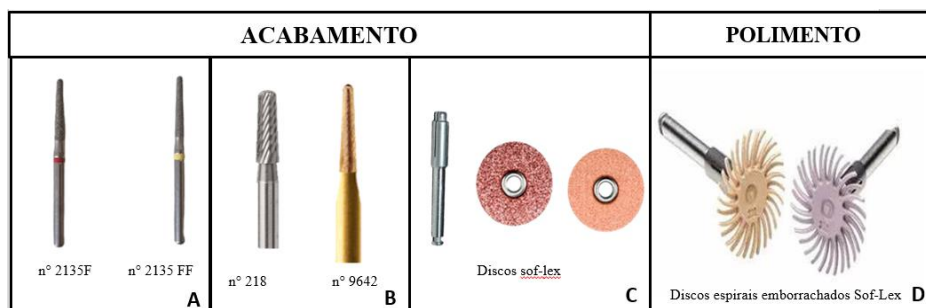


Figura 1 - Instrumentais utilizado no estudo

4.4- Protocolo de manchamento em café

Após o polimento, os espécimes foram submetidos ao protocolo de manchamento em café. Foi dissolvido 3,0g de café (Nescafé Original, Nestlé, São Paulo, São Paulo, Brasil) em 150ml de água (Schwarzbold et al; 2021) deionizada a uma temperatura de 92°C. O protocolo foi seguido conforme as recomendações de temperatura e diluição recomendada pelo fabricante do café. A solução resultante foi armazenada em *eppendorfs* contendo 2,0ml. Os espécimes foram imersos durante 07 dias consecutivos com a troca da solução a cada 24 horas (AYDIN et al; 2021; ALMULHIM et al; 2021). O tempo de condicionamento foi determinado segundo as diretrizes proposta no estudo de Gawriolek e colaboradores para a simulação do manchamento (GAWRIOLEK et al; 2012; SZALEWSKI et al; 2021). De acordo com o protocolo, assumiu-se que beber uma xícara de café (150 mL) causa contato entre o líquido e a cavidade oral com duração de 1 minuto. Assumindo um consumo diário de 5 xícaras de bebida (750 mL), um período de 7 dias de armazenamento da amostra pode ser comparado a 5

anos de contato do material no ambiente da cavidade oral. Após 7 dias de armazenamento em incubadora (Solab, Piracicaba, São Paulo, Brasil) a 37,7°C, os espécimes foram lavados com água deionizada por 5 segundos, colocados em cuba ultrassônica (Thornton, Vinhedo, São Paulo, Brasil) por 10 minutos e secos com papel absorvente (SOARES, Ana-Flávia et al; 2022).

4.5- Microscopia Eletrônica de Varredura (MEV)

O microscópio eletrônico de varredura, VEGA 3 (TESCAN), com tensão de aceleração de 5kV e ampliações em 100X e 1.000X, foi utilizado para obtenção de imagens representativas dos instrumentais empregados neste estudo. Além disso, quatro espécimes foram confeccionados e analisados no MEV. Imagens representativas da superfície da resina imediatamente após a confecção e após os procedimentos de acabamento e polimento foram obtidas em uma magnificação de 1000X. Para a leitura dos discos abrasivos e dos espécimes de resina composta, foi realizado o processo de metalização possibilitando que as imagens fossem geradas.

4.6- Análise de cor

A cor de cada amostra foi medida usando um espectrofotômetro de esfera (Ci64UV, X-Rite, Grand Rapids, MI, EUA) e avaliada de acordo com o sistema de cores estabelecido pela Commission Internationale de L'Eclairage (CIE), com base nas dimensões da cor mensurados pelo L * (eixo branco /preto), a * (eixo vermelho/verde) e b * (eixo amarelo/azul). A cor foi medida nos diferentes tempos de avaliação propostos: Inicial, após acabamento e polimento e após manchamento em café. Os espécimes foram posicionados um suporte metálico de padronização das leituras de cor, avaliando sempre a mesma área (4mm de diâmetro). As medições foram realizadas com iluminante padrão D65, com comprimento de onda variando de 400 a 700 nm e com a luz especular incluída (modo SPIN). Devido ao formato esférico do espectrofotômetro, o objeto foi iluminado de forma difusa, e o detector recebeu a luz refletida a 88° com a superfície da resina. As medições de cor foram realizadas em triplicata sobre um fundo branco (L * branco = 95,2, a * branco = 21,2, b * branco = 50,3) e os valores médios foram usados para a análise dos dados. O índice de amarelecimento pelo método ASTM E313 foi calculado pela seguinte fórmula: $YI = (100(C_xX - C_zZ))/Y$. Onde X, Y, and Z são coordenadas dos valores do CIE Tristimulus. Alteração total da cor foi calculada considerando a análise inicial, usando a fórmula CIE2000.: $\Delta E_{00} = [((\Delta L / K_{LSL}))^2 + ((\Delta C$

$$\sqrt{\frac{(\Delta L / K L)^2 + (\Delta C / K C)^2 + (\Delta H / K H)^2}{2} + R T \left(\frac{\Delta C}{K C} \right) \left(\frac{\Delta H}{K H} \right)}$$
, onde ΔL , ΔC e ΔH são as diferenças consideradas de luminosidade, croma e matiz entre as medidas de cor. $K L$, $K C$ e $K H$ são os fatores paramétricos que influenciam as condições de visualização e as condições de iluminação. $R T$ é a função para as diferenças de interação das diferenças de matiz e croma na região azul. $S L$, $S C$ e $S H$ são as funções de ponderação para o ajuste da diferença de cores, considerando a variação de localização das coordenadas L^* , a^* e b^* (Miotti et al., 2017). A diferença de cor obtida após o acabamento e polimento foi comparada com os dados iniciais (após a confecção da amostra). Após o manchamento, a diferença de cor foi obtida após o acabamento e polimento.

4.7- Análise da Rugosidade superficial

A análise de rugosidade foi obtida nos três momentos de avaliação anteriormente descritos. Para a realização do teste, os espécimes foram estabilizados sob um dispositivo de resina acrílica acoplado ao suporte da máquina. O teste foi realizado em rugosímetro de contato (Mitutoyo Surftest 301J, Mitutoyo, Tóquio, JP) e transmitida pelo software SJ-Tools-301 software (Mitutoyo, Tóquio, JP). O cut-off para a rugosidade da superfície foi de 0,25 mm com força de medição de 4 mN. A rugosidade média (R_a) em μm foi obtida e indicou a média aritmética de todas as distâncias absolutas do perfil de rugosidade.

4.8- Análise de microdureza knoop (MKH)

A dureza foi calculada em dois momentos de avaliação: após o acabamento e polimento e após o manchamento. Os valores foram obtidos por meio do microdurômetro (FM-7000, FUTURE-TECH CORP, Kawasaki, Japão). Este estava acoplado a um software para Windows e tinha como identador um diamante com geometria piramidal e base quadrangular, formando um losango, caracterizando a análise da microdureza tipo Knoop. As identificações da superfície de cada espécime foram realizadas em cinco áreas diferentes próximas ao centro da amostra. O teste foi realizado com força controlada, aplicando uma carga de 50g (0,98N) de força em um tempo determinado de 15 segundos em cada identificação. A média das medidas acima descritas foram consideradas para o cálculo estatístico.

4.9- Análise estatística

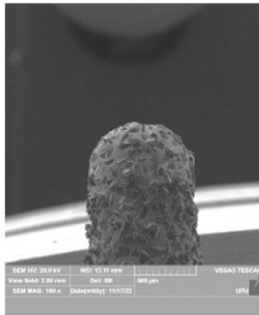
Para análise dos dados, os resultados foram dispostos em tabelas (Microsoft Office

Excel, Microsoft). Posteriormente, estes foram exportados para programa de análise estatísticas Jamovi 2.0 (dev.jamovi.org). O teste ANOVA de medidas repetidas e teste de Tukey foram usados para comparar os parâmetros de cor (ΔE_{00} e YI), rugosidade (Ra) e microdureza (KMH), onde o momento de avaliação foi usado como fator de repetição. Todas as análises foram realizadas com nível de significância de 95% ($\alpha=0,05$).

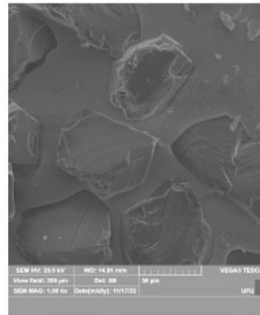
5- RESULTADOS

A Figura 2 mostra a imagem em MEV dos diferentes instrumentais rotatórios utilizados no estudo. Na análise visual, observam-se diferenças na morfologia (presença de fresas ou grânulos) e na disposição, quantidade e tamanho dos grânulos. A morfologia da superfície da resina composta, sob os diferentes protocolos de acabamento é apresentada na Figura 3. Observou-se que as lâminas presentes no grupo BM criaram maiores irregularidades na superfície da resina composta do que os grupos PD e DA.

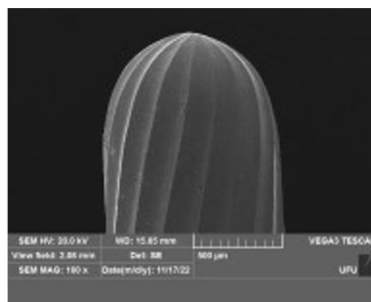
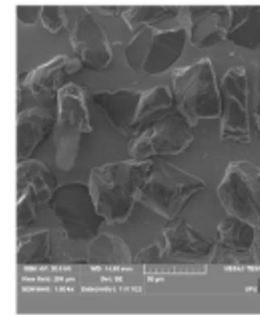
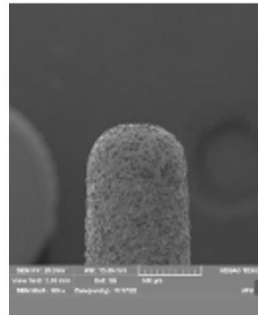
Os resultados de dureza são apresentados na tabela 2. O da estabilidade de cor está apresentado na tabela 3, em que são descritos os valores de média e desvio padrão para a variável ΔE_{00} . Ademais, o índice de amarelecimento (YI) está descrito na tabela 4 e a rugosidade média na tabela 5. Houve redução da dureza ($P<0001$) e aumento do ΔE_{00} ($P<0001$) após o manchamento em café, independentemente do tipo de acabamento realizado na superfície da resina composta ($P=0,991$; $P=0,979$). Porém, o YI e a Ra ($P<0001$) foram afetados pela interação da técnica de acabamento e momento de avaliação ($P<0001$). Após o manchamento, a resina tornou-se menos amarelada quando o acabamento foi realizado com discos abrasivos, se comparado com as brocas multilaminadas. Além disso, tornou-se menos rugosa, do que quando acabadas com brocas ou pontas diamantadas.



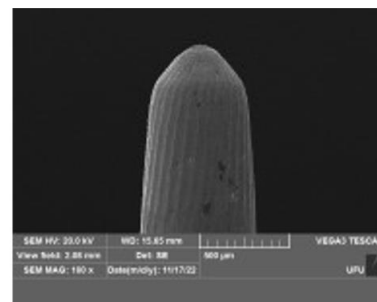
Pontas diamantadas 2135F



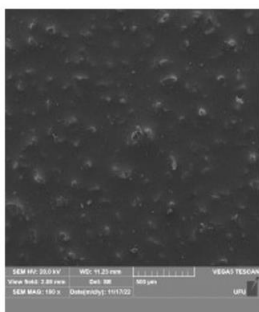
Pontas diamantadas 2135FF



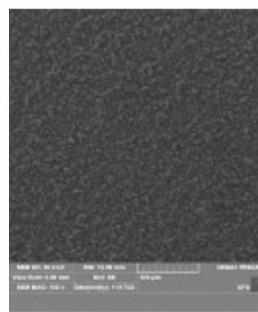
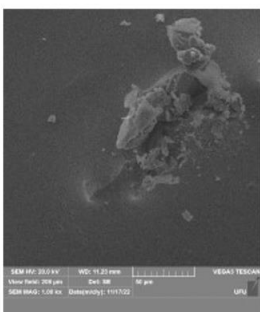
Broca multilaminada 218 (18 lâminas)



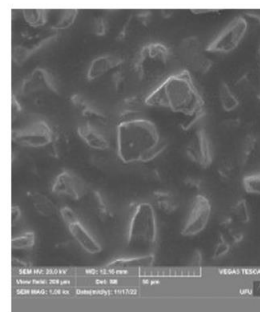
Broca multilaminada 9642 (lâminas)



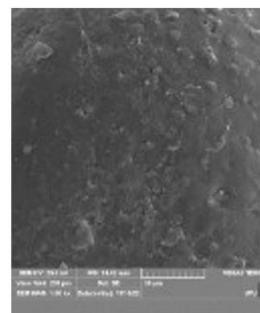
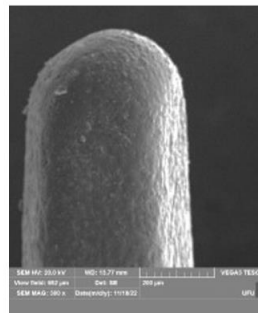
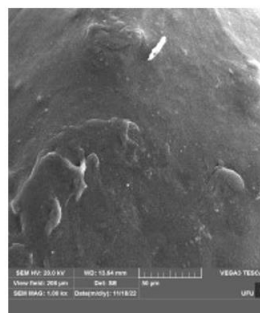
Discos abrasivos marrom



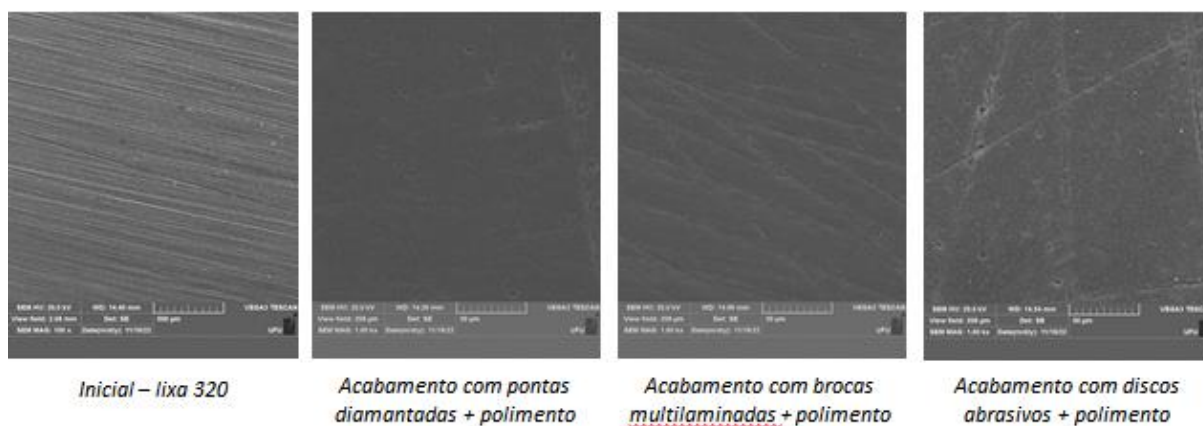
Discos abrasivos laranja



Espiral bege



Espiral rosa

Figura 2: Imagens representativas de instrumentais rotatórios utilizados**Figura 3:** Imagens representativas do momento inicial e após diferentes protocolos de acabamento e polimento.**Tabela 2:** Média da microdureza (KNP e desvio padrão $\pm$) e categoria estatística com repetição de amostra –Teste Tukey.

Grupos		POLIDO				MANCHADO			
PD	82,81	$\pm$	0,0481	Aa	80,33	$\pm$	0,0603	Ab	
BM	82,96	$\pm$	0,0401	Aa	79,73	$\pm$	0,0245	Ab	
DA	83,56	$\pm$	0,0612	Aa	80,26	$\pm$	0,0262	Ab	

* Letras minúsculas diferentes indicam diferença estatística significante entre os grupos (vertical) e letras maiúsculas entre os tempos (horizontal) ($p < 0,05$).

Tabela 3: Média ($\pm$ desvio padrão) da diferença de cor (ΔE_{00}) da resina composta considerando os diferentes acabamentos de superfície nos diferentes momentos de avaliação.

GRUPOS		POLIDO				MANCHADO			
	PD	0,96	$\pm$	0,43	Aa	5,33	$\pm$	0,41	Ab
	BM	1,12	$\pm$	0,41	Aa	5,23	$\pm$	0,35	Ab
	DA	1,18	$\pm$	0,60	Aa	5,10	$\pm$	0,73	Ab

*Letras minúsculas indicam diferença estatística na linha (acabamento nos diferentes momentos de avaliação) e letras maiúsculas na coluna (tipo de acabamento em um determinado momento de avaliação).

Tabela 4: Média ($\pm$ desvio padrão) do índice de amarelecimento (YI) da resina composta considerando os diferentes acabamentos de superfície nos diferentes momentos de avaliação.

Grupos		INICIAL			POLIDO			MANCHADO		
	PD	5,59	$\pm$	1,23	Aa	5,82	$\pm$	1,02	Aa	16,70 $\pm$ 1,46 ABb
	BM	6,37	$\pm$	0,95	Aa	4,91	$\pm$	1,40	Aa	17,70 $\pm$ 0,64 Bb
	DA	6,71	$\pm$	1,15	Aa	6,59	$\pm$	0,98	Aa	15,00 $\pm$ 1,39 Ab

*Letras minúsculas indicam diferença estatística na linha (acabamento nos diferentes momentos de avaliação) e letras maiúsculas na coluna (tipo de acabamento em um determinado momento de avaliação).

Tabela 5: Medidas médias $\pm$ desvio padrão da rugosidade superficial (Ra) em μm da resina composta considerando os diferentes acabamentos de superfície nos diferentes momentos de avaliação.

Grupos	INICIAL	POLIDO	MANCHADO
PD	0,4810 $\pm$ 0,0501 Ac	0,0518 $\pm$ 0,0039 Ba	0,0723 $\pm$ 0,0042 Bb
BM	0,4610 $\pm$ 0,0496 Ac	0,0553 $\pm$ 0,0050 Ca	0,0711 $\pm$ 0,0031 Bb
DA	0,4850 $\pm$ 0,0465 Ac	0,0370 $\pm$ 0,0046 Aa	0,0538 $\pm$ 0,0049 Ab

*Letras minúsculas indicam diferença estatística na linha (acabamento nos diferentes momentos de avaliação) e letras maiúsculas na coluna (tipo de acabamento em um determinado momento de avaliação).

6- DISCUSSÃO

No presente estudo, os diferentes tipos de protocolos de acabamento afetaram as propriedades físicas e mecânicas da resina composta nanoparticulada, manchada pelo café, especialmente no que se refere a rugosidade de superfície e no índice de amarelecimento, rejeitando a hipótese nula.

A variabilidade de opções de instrumentais rotatórios para a realização de acabamento, tem alterações não somente no formato do material, composição e no protocolo de uso, mas também no custo destes produtos. Sendo assim, foi importante analisar a influência desses diferentes materiais associados a estabilidade de cor de resinas compostas envelhecidas no café.

Sem dúvidas, as etapas de acabamento e polimento são importantes para promover a lisura superficial final, melhorando a percepção estética e diminuindo as chances de acúmulo de placa bacteriana, cáries recorrentes e descoloração da restauração (LOPES et al; 2014; PIETROKOVSKI et al; 2022). Mas ainda assim, as resinas compostas mesmo polidas, quando expostas ao meio bucal estão susceptíveis a desafios ácidos gerados pelos alimentos e bebidas coloridas tal como o café (TOPCU et al; 2009) ou o uso do cigarro (ZHAO et al; 2019). Considerando os limites clínicos de aceitabilidade e perceptibilidade proposto por Paravina et al, 2015, o manchamento simulado por café promoveu alterações de cor

perceptíveis e inaceitáveis ao olho humano, apesar de não ter sido dependente do protocolo de acabamento utilizado. Porém, houve aumento do YI o que pode ter sido devido à adsorção e absorção dos corantes amarelos, presentes no café e que possuem baixa polaridade. Esta baixa polaridade do corante amarelo pode penetrar em camadas mais profundas da resina composta. A consequência desse evento na rotina clínica dos cirurgiões-dentistas é a insatisfação do paciente, devido ao comprometimento estético a longo prazo, que podem ser irreversíveis. Por isso, o paciente deve ser orientado em relação da estabilidade de cor das resinas compostas, que é dos hábitos alimentares, pois como exemplo, o café pode provocar mudanças de cor ao longo do tempo de forma contínua (BARUTCIGIL et al; 2018).

Em relação a rugosidade, a proposta desse estudo foi simular um ponto de partida de uma superfície extremamente rugosa, o que pode ocorrer clinicamente após o ajuste oclusal de restaurações na cavidade oral. Por isso, a padronização da superfície foi realizada seguindo o protocolo de Ishii *et al*; 2020, o qual descreve a utilização lixa de carbeto de silício de granulação 320µm. Ao se observar as imagens de microscopia eletrônica de varredura, percebeu-se que as pontas diamantadas utilizadas no estudo possuem granulometria que varia de 38 a 64 µm, para ponta de acabamento fino (F) e de 0 a 38 µm, para as extras finas (FF). Os grânulos presentes na ponta F se apresentam maiores e mais espaçados enquanto a da FF se apresentam menores e mais aproximadas. Já as brocas multilaminadas de 18 lâminas e 30 lâminas apresentam fresas que poderiam causar vales mais profundos na superfície da resina composta, justificando os maiores valores de rugosidade apresentados por esta técnica de acabamento. Entretanto, essa diferença já não está mais presente após o manchamento no café. Isso se justifica devido ao baixo pH (4,9) apresentado por esta bebida, o que pode ter gerado uma dissolução superficial na resina composta, e por conseguinte, igualando o comportamento apresentado pelo de ambas, brocas multilaminadas e pontas diamantadas.

A escolha do instrumental de acabamento pode ir além das análises realizadas no estudo, uma vez que a utilização é altamente dependente da localização e tamanho de uma restauração.

Observando-se a dureza de resinas compostas, ela diz respeito da resistência que um material possui em relação a deformação definitiva quando submetido a uma penetração, envolvendo forças e tensões complexas (MAIR et al., 1996). Fato importante desse estudo foi não observar diferenças estatísticas nos diferentes acabamentos realizados na resina composta. Isso pode ser justificado pela fotopolimerização ter sido realizada no tempo adequado, utilizando o dispositivo de fotoativação com incidência de luz adequada (SOARES et al; 2021). Porém, vale destacar que a dureza foi reduzida também pelo café, o que corrobora com

a possibilidade desta bebida ser capaz de alterar de forma indesejável a superfície da resina composta conforme acima descrito.

Bons resultados foram obtidos com os discos abrasivos de acabamento. O MEV demonstrou uma superfície extremamente homogênea com grânulos pequenos e bem distribuídos, que quando associado a baixa rotação do instrumento pode ter contribuído para gerar uma superfície mais lisa, conforme apresentada na figura 3. Dessa forma, essa característica morfológica dos discos e seu protocolo de uso podem ter sido os fatores primordiais para sua eficácia no processo de acabamento, gerando menor rugosidade superficial e menor índice de amarelecimento das resinas compostas. No entanto, é importante observar limitações deste estudo. A ação dos discos pode ter sido potencializada pela sua produção, a qual é realizada pelo mesmo fabricante das pontas de polimento. Ademais, sua aplicação clínica pode ser limitada devida a complexidade da anatomia dentária, há áreas que podem ser necessárias a remoção de excessos pelo acabamento sulculares que inviabilizam uso de discos, superfícies côncavas, tais como áreas linguais/palatinas e superfícies oclusais (NAGEM FILHO et al; 2003; BOTTA et al; 2008) também podem limitar o seu uso. Portanto em algum momento o uso de pontas diamantadas ou brocas multilaminadas irá ser utilizada na rotina clínica, mesmo que não gere as melhores características físico mecânicas nas resinas compostas.

7- CONCLUSÃO

De acordo com as metodologias utilizadas neste estudo conclui-se que o acabamento com discos abrasivos reduz a rugosidade e o amarelecimento de resina composta nanoparticulada após o manchamento em café.

8- REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. ALMULHIM, Khalid et al. Effect of Ageing Process and Brushing on Color Stability and Surface Roughness of Treated White Spot Lesions: An in vitro Analysis. Clinical, Cosmetic and Investigational Dentistry, p. 413-419, 2021. Aydın N, Topçu FT, Karaoğlanoğlu S, Oktay EA, Erdemir U. Effect of finishing and polishing systems on the surface roughness and color change of composite resins. J Clin Exp Dent. 2021 May 1;13(5):e446-e454. doi: 10.4317/jced.58011. PMID: 33981391; PMCID: PMC8106933. <https://doi.org/10.4317/jced.58011>
2. BARUTCIGIL, Ç., BARUTCIGIL, K., ÖZARSLAN, M. M., DÜNDAR, A., & YILMAZ, B. Color of bulk-fill composite resin restorative materials. Journal of Esthetic and Restorative Dentistry, v. 30, n. 2, p. E3-E8, 2018.

<https://doi.org/10.1111/jerd.12340>

3. BICALHO, A. A. et al. Incremental filling technique and composite material-Part I: Cuspal deformation, bond strength, and physical properties. *Operative dentistry*, v. 39, n. 2, p. e71-e82, 2014.

<https://doi.org/10.2341/12-441-L>

4. BOLLEN, C. M. L.; LAMBRECHTS, P.; QUIRYNEN, M. The surface roughness of different oral hard materials in comparison to the threshold surface roughness for bacterial plaque retention. A review of the literature. *Dent Mater*, v. 13, p. 258-69, 1997.

[https://doi.org/10.1016/S0109-5641\(97\)80038-3](https://doi.org/10.1016/S0109-5641(97)80038-3)

5. BORGES, Marcela G. et al. Effect of acidic drinks on shade matching, surface topography, and mechanical properties of conventional and bulk-fill composite resins. *The Journal of prosthetic dentistry*, v. 121, n. 5, p. 868. e1-868. e8, 2019.

<https://doi.org/10.1016/j.prosdent.2019.02.006>

6. BORGIA, Ernesto; BARON, Rosario; BORGIA, Jose Luis. Quality and survival of direct light-activated composite resin restorations in posterior teeth: a 5-to 20-year retrospective longitudinal study. *Journal of Prosthodontics*, v. 28, n. 1, p. e195-e203, 2019.

<https://doi.org/10.1111/jopr.12630>

7. BOTTA, Ana Carolina et al. Effect of dental finishing instruments on the surface roughness of composite resins as elucidated by atomic force microscopy. *Microscopy and microanalysis*, v. 14, n. 5, p. 380-386, 2008.

<https://doi.org/10.1017/S1431927608080768>

8. CHOWDHURY, Deepshikha et al. Comparative evaluation of surface roughness and color stability of nanohybrid composite resin after periodic exposure to tea, coffee, and Coca-cola-An in vitro profilometric and image analysis study. *Journal of Conservative Dentistry: JCD*, v. 23, n. 4, p. 395, 2020.

https://doi.org/10.4103/JCD.JCD_401_20

9. CHUNG, Hyun-Joo et al. Perceptual and quantitative analysis of discoloration of orthodontic elastomeric chains by food. *BMC Oral Health*, v. 23, n. 1, p. 1-8, 2023.

<https://doi.org/10.1186/s12903-023-02825-2>

10. DAUD, Alaa et al. 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. *Journal of dentistry*, v. 71, p. 25-30, 2018.

<https://doi.org/10.1016/j.jdent.2018.01.008>

11. DAUD, Alaa et al. Effects of toothbrushing on surface characteristics of microhybrid and nanofilled resin composites following different finishing and polishing procedures. *Journal of Dentistry*, v. 99, p. 103376, 2020.

<https://doi.org/10.1016/j.jdent.2020.103376>

12. DEMARCO, Flavio Fernando et al. Should my composite restorations last forever? Why are they failing? Brazilian oral research, v. 31, 2017.

<https://doi.org/10.1590/1807-3107bor-2017.vol31.0056>

13. DIETSCHI, D.; KREJCI, I. Adhesive restorations in posterior teeth: rationale for the application of direct techniques. Operative Dentistry, v. 26, p. 191-198, 2001.

14. DIETSCHI, Didier; ARDU, Stefano; KREJCI, Ivo. A new shading concept based on natural tooth color applied to direct composite restorations. Quintessence International (Berlin, Germany: 1985), v. 37, n. 2, p. 91-102, 2006.

15. DIETSCHI, Didier; FAHL JR, N. Shading concepts and layering techniques to master direct anterior composite restorations: an update. British dental journal, v. 221, n. 12, p. 765-771, 2016.

<https://doi.org/10.1038/sj.bdj.2016.944>

16. ERSÖZ, B. et al. Resistance of Single-shade Composites to Discoloration. Operative Dentistry, v. 47, n. 6, p. 686-692, 2022.

<https://doi.org/10.2341/21-156-L>

17. FERRACANE, Jack L. Resin composite-state of the art. Dental materials, v. 27, n. 1, p. 29-38, 2011.

<https://doi.org/10.1016/j.dental.2010.10.020>

18. GAWRIOLEK, Maria et al. Color and luminescence stability of selected dental materials in vitro. Journal of Prosthodontics: Implant, Esthetic and Reconstructive Dentistry, v. 21, n. 2, p. 112-122, 2012.

<https://doi.org/10.1111/j.1532-849X.2011.00808.x>

19. GEHA, Omar et al. Effect of chemical challenges on the properties of composite resins. International Journal of Dentistry, v. 2021, p. 1-8, 2021.

<https://doi.org/10.1155/2021/4895846>

20. ISHII, Ryo et al. Effects of finishing and polishing methods on the surface roughness and surface free energy of bulk-fill resin composites. Operative dentistry, v. 45, n. 2, p. E91-E104, 2020.

<https://doi.org/10.2341/18-246-L>

21. IYER, Rubinya Sundar et al. Color match using instrumental and visual methods for single, group, and multi-shade composite resins. Journal of Esthetic and Restorative Dentistry, v. 33, n. 2, p. 394-400, 2021.

<https://doi.org/10.1111/jerd.12621>

22. KARADAS, F. et al. The effects of different types of antioxidants (Se, vitamin E and carotenoids) in broiler diets on the growth performance, skin pigmentation and liver and plasma antioxidant concentrations. Brazilian Journal of Poultry Science, v. 18, p. 101-116, 2016.

<https://doi.org/10.1590/18069061-2015-0155>

23. LASKE, Mark et al. Risk factors for dental restoration survival: a practice-based study. *Journal of dental research*, v. 98, n. 4, p. 414-422, 2019.

<https://doi.org/10.1177/0022034519827566>

24. LOPES, Guilherme Carpena; VIEIRA, Luiz Clovis Cardoso; ARAUJO, Elito. Direct composite resin restorations: a review of some clinical procedures to achieve predictable results in posterior teeth. *Journal of Esthetic and Restorative Dentistry*, v. 16, n. 1, p. 19-31, 2004.

<https://doi.org/10.1111/j.1708-8240.2004.tb00446.x>

25. MAILART, Mariane Cintra et al. Effects of artificial staining on bulk-filled resin composites. *American journal of dentistry*, v. 31, n. 3, p. 144-148, 2018.

26. MAIR, L. H. et al. Wear: mechanisms, manifestations and measurement. Report of a workshop. *Journal of Dentistry*, v. 24, n. 1-2, p. 141-148, jan. 1996.

[https://doi.org/10.1016/0300-5712\(95\)00043-7](https://doi.org/10.1016/0300-5712(95)00043-7)

27. MARTINS, N. M. et al. Contamination of composite resin by glove powder and saliva contaminants: Impact on mechanical properties and incremental layer debonding. *Operative Dentistry*, v. 40, n. 4, p. 396-402, 2015.

<https://doi.org/10.2341/13-105-L>

28. MIZUTANI, K. et al. Flexural Properties and Polished Surface Characteristics of a Structural Colored Resin Composite. *Operative Dentistry*, v. 46, n. 3, p. E117-E131, 2021.

<https://doi.org/10.2341/20-154-L>

29. MOREIRA, Rodrigo José et al. Effect of light-curing unit design and mouth opening on the polymerization of bulk-fill resin-based composite restorations in molars. *J Adhes Dent*, v. 23, n. 2, p. 121-31, 2021.

30. MUNDIM, Fabrício Mariano; GARCIA, Lucas da Fonseca Roberti; PIRES-DE-SOUZA, Fernanda de Carvalho Panzeri. Effect of staining solutions and repolishing on color stability of direct composites. *Journal of Applied Oral Science*, v. 18, p. 249-254, 2010.

<https://doi.org/10.1590/S1678-77572010000300009>

31. NAGEM FILHO, Halim et al. Surface roughness of composite resins after finishing and polishing. *Brazilian dental journal*, v. 14, p. 37-41, 2003.

<https://doi.org/10.1590/S0103-64402003000100007>

32. PARAVINA, Rade D.; PÉREZ, Maria M.; GHINEA, Razvan. Acceptability and perceptibility thresholds in dentistry: A comprehensive review of clinical and research applications. *Journal of Esthetic and Restorative Dentistry*, v. 31, n. 2, p. 103-112, 2019.

<https://doi.org/10.1111/jerd.12465>

33. PIETROKOVSKI, Yoav et al. Comparison of Different Finishing and Polishing Systems

on Surface Roughness and Bacterial Adhesion of Resin Composite. *Materials*, v. 15, n. 21, p. 7415, 2022.

<https://doi.org/10.3390/ma15217415>

34. REIS, Andre F. et al. Effects of various finishing systems on the surface roughness and staining susceptibility of packable composite resins. *Dental Materials*, v. 19, n. 1, p. 12-18, 2003.

[https://doi.org/10.1016/S0109-5641\(02\)00014-3](https://doi.org/10.1016/S0109-5641(02)00014-3)

35. SADIDZADEH, Ramtin et al. Gloss and surface roughness produced by polishing kits on resin composites. *American Journal of Dentistry*, v. 23, n. 4, p. 208-212, 2010.

36. SCHWARZBOLD, Christian Gonçalves et al. In vitro efficacy of commercial and experimental proteolytic enzyme-based whitening dentifrices on enamel whitening and superficial roughness. *Journal of Esthetic and Restorative Dentistry*, v. 33, n. 6, p. 849-855, 2021.

<https://doi.org/10.1111/jerd.12690>

37. SHIMOKAWA, Carlos Alberto Kenji et al. In vitro evaluation of surface properties and wear resistance of conventional and bulk-fill resin-based composites after brushing with a dentifrice. *Operative dentistry*, v. 44, n. 6, p. 637-647, 2019.

<https://doi.org/10.2341/18-200-L>

38. SOARES, Ana-Flávia et al. Effect of simulated brushing on surface roughness and wear of bis-acryl-based materials submitted to different polishing protocols. *Journal of Clinical and Experimental Dentistry*, v. 14, n. 2, p. e168, 2022.

<https://doi.org/10.4317/jced.58920>

39. SOARES, C. J.; BRAGA, S. S. L.; PRICE, R. B. Relationship between the cost of 12 light-curing units and their radiant power, emission spectrum, radiant exitance, and beam profile. *Operative dentistry*, v. 46, n. 3, p. 283-292, 2021.

<https://doi.org/10.2341/19-274-L>

40. SOARES, Carlos José et al. Effect of infection control barriers on the light output from a multi-peak light curing unit. *Journal of dentistry*, v. 103, p. 103503, 2020.

<https://doi.org/10.1016/j.jdent.2020.103503>

41. STEIN, Pamela S. et al. Composite resin in medicine and dentistry. *Journal of long-term effects of medical implants*, v. 15, n. 6, 2005.

<https://doi.org/10.1615/JLongTermEffMedImplants.v15.i6.70>

42. SZALEWSKI, Leszek et al. The influence of popular beverages on mechanical properties of composite resins. *Materials*, v. 14, n. 11, p. 3097, 2021.

<https://doi.org/10.3390/ma14113097>

43. TEPE, Hatice et al. Effect of different polishing systems and speeds on the surface roughness of resin composites. *Journal of Conservative Dentistry: JCD*, v. 26, n. 1, p. 36,

2023.

https://doi.org/10.4103/jcd.jcd_395_22

44. TOPCU, Fulya Toksoy et al. Influence of different drinks on the colour stability of dental resin composites. *European journal of dentistry*, v. 3, n. 01, p. 50-56, 2009.

<https://doi.org/10.1055/s-0039-1697405>

45. TOSCO, Vincenzo et al. Effect of four different finishing and polishing systems on resin composites: roughness surface and gloss retention evaluations. *Minerva Stomatologica*, v. 69, n. 4, p. 207-214, 2019.

<https://doi.org/10.23736/S0026-4970.19.04310-3>

46. UĞURLU, Muhittin. Effect of repolishing on the discoloration of indirect composite block, nanohybrid, and microhybrid resin composites. *European Oral Research*, v. 56, n. 3, p. 158-163, 2022.

<https://doi.org/10.26650/eor.20221066456>

47. VILELA, Ana Laura Rezende et al. Effect of Interval Time between Corrosive and Abrasive Challenges on a Nanoparticulate Composite Resin. *European journal of dentistry*, v. 15, n. 04, p. 607-611, 2021.

<https://doi.org/10.1055/s-0041-1726161>

48. WAHEEB, Nehal; SILIKAS, Nick; WATTS, David. Initial polishing time affects gloss retention in resin composites. *American journal of dentistry*, v. 25, n. 5, p. 303-306, 2012.

49. ZHAO, Xiaoyi et al. Effects of different discoloration challenges and whitening treatments on dental hard tissues and composite resin restorations. *Journal of dentistry*, v. 89, p. 103182, 2019.

<https://doi.org/10.1016/j.jdent.2019.103182>

1.