

Análise da rugosidade superficial de diferentes materiais restauradores estéticos após polimento com discos ou pastas abrasivas

Analysis of the superficial roughness of different esthetic restoration materials after burnishing with records or abrasive folders

Carlos Rocha Gomes TORRES

Alessandra Bühler BORGES

César Rogério PUCCI

Professor Assistente Doutor – Departamento de Odontologia Restauradora – Faculdade de Odontologia de São José dos Campos – UNESP – São José dos Campos – SP – Brasil.

Daphne Câmara BARCELLOS

Valdeci Ferreira de LIMA

Thais Cachuté PARADELLA

Estudante de Pós-Graduação – Faculdade de Odontologia de São José dos Campos – UNESP – São José dos Campos – SP – Brasil.

RESUMO

O objetivo deste estudo foi avaliar a rugosidade superficial de diferentes materiais restauradores estéticos após polimento com discos ou pastas abrasivas. Foram confeccionados 20 espécimes para cada tipo de material restaurador utilizando uma matriz pré-fabricada, resultando nos grupos: PE (Palfique Estelite), DY (Dyract Extra), A1 (A110), QF (QuiXfil) e GR (Grandio). A rugosidade superficial dos espécimes foi padronizada utilizando discos Sof-Lex de granulação alta. Cada grupo foi dividido em dois subgrupos, de acordo com a técnica de polimento. No subgrupo S, foram empregados os discos de lixa Sof-Lex de granulação média, fina e ultrafina. No subgrupo D, foram empregados discos de feltro Diamond Flex associados às pastas de polimento Poli I, Poli II e FotoGloss. A rugosidade superficial foi mensurada com um rugosímetro Penthometer S8P. Os resultados foram analisados pelos testes estatísticos de ANOVA e Tukey (5%), obtendo-se $p = 0,00$. Os valores de média (\pm desvio-padrão) medidos em Ra (μm) para cada Grupo/Subgrupo foram: GR/D – 1,72 ($\pm 0,11$)a; A1/S – 1,62 ($\pm 0,43$)a; QF/D – 1,58 ($\pm 0,09$)a; QF/S – 1,01 ($\pm 0,70$)b; DY/D – 0,96 ($\pm 0,09$)b; GR/S – 0,90 ($\pm 0,79$)b; DY/S – 0,82 ($\pm 0,29$)b; PE/D – 0,72 ($\pm 0,15$)b; A1/D – 0,58 ($\pm 0,21$)b; PE/S – 0,53 ($\pm 0,15$)b. As médias acompanhadas das mesmas letras não apresentam diferenças significantes. Concluiu-se que para as resinas compostas PE, GR e QF, os discos Sof-Lex proporcionaram menor rugosidade. Para a resina composta A110, as pastas abrasivas proporcionaram menor rugosidade e para o compômero DY não houve diferença significativa entre os métodos de polimento.

UNITERMOS

Resina composta; polimento; acabamento; rugosidade.

INTRODUÇÃO

Atualmente, os materiais restauradores ativados por luz visível mantêm lugar de destaque na preferência da clínica diária. A demanda por restaurações estéticas e o avanço das propriedades físicas e mecânicas dos compósitos a base de bis-GMA (BisfenolA-glicidil-metacrilato), permitiram que as resinas compostas fossem utilizadas em larga escala no restabelecimento do elemento dentário. As manobras

de acabamento e polimento ao final de restaurações de resina composta são importantes para se obter um resultado final favorável, harmônico e adequado aos princípios biológicos, mecânicos e estéticos do sistema estomatognático. O procedimento de acabamento consiste no refinamento da restauração, na remoção de excessos e na reanatomização das características individuais de cada dente. O procedimento de poli-

mento consiste na texturização final da restauração, com a intenção de proporcionar uma superfície que apresente rugosidade, lisura e brilho mais semelhante possível ao esmalte.

O polimento das resinas compostas é uma etapa fundamental para o sucesso do tratamento restaurador adesivo. Durante os procedimentos de polimento, os instrumentos são utilizados em ordem decrescente de capacidade de corte ou desgaste. Tais instrumentos possuem a configuração semelhante à forma anatômica do elemento dental, com o propósito de efetuar um polimento homogêneo em toda restauração e evitar a formação de áreas sem o devido polimento, que fatalmente causariam aspecto estético desarmonioso e diferenças na rugosidade da restauração^{1,14}. A rugosidade superficial produzida devido a negligência do polimento pode originar acúmulo de placa, irritação gengival, suscetibilidade à pigmentação^{11,16}, aumento nas taxas de desgaste, cáries recorrentes e comprometimento no brilho da restauração, resultando em uma depreciação da longevidade da restauração^{10,13}.

Entretanto, alguns fatores interferem diretamente no resultado final da restauração estética, tais como: a composição da resina composta^{8,17}, a técnica restauradora da modelagem dental (evitar excessos grosseiros de resina composta para diminuir os procedimentos de acabamento e polimento) e o material utilizado para confeccionar o polimento da restauração. Observando essas variáveis, elaborou-se um estudo *in vitro* para avaliar a rugosidade superficial de diferentes materiais restauradores estéticos variando a técnica de polimento com discos ou pastas abrasivas.

MATERIAL E MÉTODOS

Para este estudo foram confeccionados 80 espécimes utilizando uma matriz metálica bipartida pré-fabricada com 3,0 mm de diâmetro e 2,0 mm de altura, divididos em 4 grupos (n=20) de acordo com o tipo de material restaurador empregado, listados no Quadro 1:

- **Grupo 1:** Resina Composta microhíbrida Palfique Estelite (Tokuyama, Japão);
- **Grupo 2:** Resina Composta híbrida QuiXfil (Dentsply/Konstanz, Germany);
- **Grupo 3:** Compômero Dyract Extra (Dentsply, Konstanz/Germany);
- **Grupo 4:** Resina Composta microparticulada A 110 (3M/ ESPE do Brasil);
- **Grupo 5:** Resina Composta nanoparticulada Grandio (Voco, Alemanha).

Os materiais foram inseridos em incremento único e adaptados no interior da matriz. Utilizou-se uma tira de poliéster posicionada sobre o incremento dos materiais que foram pressionados com uma lâmina de vidro, obtendo-se uma superfície plana. Após a remoção da lâmina de vidro, os materiais foram polimerizados por 40 segundos com um fotopolimerizador calibrado a uma irradiância de 500 mW/cm² (Curing Light XL 3000, 3M Dental Products, St. Paul, MN). Após a fotopolimerização, os espécimes foram imersos em água destilada a 37°C por 24 horas.

Quadro 1 – Materiais restauradores utilizados neste estudo.

Nome	Fabricante	Tamanho de Partículas	% Carga	Tipo deCarga	Classificação
Palfique Estelite	Tokuyama/Japão	0,4 a 0,8 µm	82%	Sílica e Zircônia.	Microhíbrida
QuiXfil	Dentsply Detrey GmbH/ Konstanz, Germany	1 a 10 µm	86%	Estrôncio, alumínio, sódio e flúor silicato de vidro.	Híbrida
A 110	3M/ESPE do Brasil	10-90nm	40%	Sílica coloidal.	Microparticulada
Grandio	Voco/Alemanha	20-50nm	87%	Dióxido de silício.	Nanoparticulada
Dyract Extra	Dentsply Detrey GmbH/ Konstanz, Germany	0,8 µm		Estrôncio, alumínio, sódio e flúor silicato de vidro.	CIV modificado por resina

Após este período, todos os espécimes foram fixados sobre lâminas de vidro utilizando uma cola de cianocrilato (Superbonder Loctite-Henkel/Alemanha) posicionando a superfície plana dos espécimes para cima. A rugosidade superficial dos espécimes foi padronizada por meio de discos abrasivos Sof-Lex (3M/ESPE do Brasil) de alta granulação. Cada grupo foi dividido em dois subgrupos, de acordo com a técnica e com o material utilizado para o polimento:

- **Subgrupo 1:** Discos de lixa Sof-Lex (3M/ESPE do Brasil) de granulação média, fina e ultrafina;
- **Subgrupo 2:** Discos de feltro Diamond Flex (FGM, Joinville, SC, Brazil) associados às pastas de polimento Poli I, Poli II e FotoGloss (FGM, Joinville, SC, Brazil).

Todos os produtos foram utilizados de acordo com as recomendações do fabricante e suas funções e características encontram-se na Quadro 2.

Após os procedimentos de polimento, os espécimes foram avaliados em um rugosímetro Perthometer S8P (Perthen, Mahr, Alemanha) utilizando-se a ponta T9 Focodyn, a laser pelo método de não-contato com a finalidade de mensurar as diferenças na rugosidade superficial. Para cada espécime foram realizadas 3 leituras, resultando em um valor médio de rugosidade (μm), sendo que a rugosidade média (R_a) foi parâmetro de escolha para medir a superfície dos espécimes e o limite de filtragem com o valor de “cut off” de 0,25 mm. Os dados foram submetidos à análise de variância paramétrica ANOVA e teste de Tukey, adotando um nível de significância de 5%.

RESULTADOS

Os resultados foram analisados pelos testes estatísticos da ANOVA e do Tukey ($\alpha = 0,05$), obtendo-se o valor de $p = 0,00$ (Tabela 1). Os valores de rugosidade média (\pm desvio padrão) para todos os grupos e subgrupos encontram-se na Tabela 2.

Quadro 2 – Funções e características dos produtos utilizados para polimento.

Nome	Fabricante	Característica	Função
Sof-Lex	3M/ESPE do Brasil	Discos de lixa flexíveis de 3/8 e 1/2 polegadas com granulação grossa, média, fina e ultrafina.	Remoção de riscos e imperfeições remanescentes.
Discos de Feltro Diamond Flex	FGM, Joinville, SC/ Brazil	Discos de feltro.	Utilizados conjuntamente com pastas abrasivas para promover o acabamento e polimento.
Pastas de polimento Poli I (média)	Kota/Japão	Pastas abrasivas com óxido de alumínio de aproximadamente 70 μm .	Auxiliar na obtenção do brilho final.
Pastas de polimento Poli II (fina)	Kota/Japão	Pastas abrasivas com óxido de alumínio de aproximadamente 25 μm .	Auxiliar na obtenção do brilho final.
FotoGloss	Kota/Japão	Carbowax, óxido de Alumínio, Etileno Glicol e Corante.	Indicada para brilho final de resina composta fotopolimerizável, híbrida e microhíbrida.

Tabela 1 – Resultados da ANOVA.

Grupo/Subgrupo	Grau de Liberdade	F	P
Grupo	4	11,60	0,000000*
Subgrupo	1	2,66	0,106337
Grupo X Subgrupo	4	16,66	0,000000*

*Diferenças significativas.

Tabela 2 – Valores de média (\pm Desvio-Padrão) e os resultados do teste de Tukey para os grupos e subgrupos.

Material restaurador	Polimento Sof-Lex	Polimento Diamond Flex
Palfique Estelite	0,53(\pm 0,15) A	0,72(\pm 0,15) A
A110	1,62(\pm 0,21) B	0,58(\pm 0,21) A
Dyract Extra	0,82(\pm 0,29) A	0,96(\pm 0,09) A
QuiXfil	1,01(\pm 0,70) A	1,58(\pm 0,09) B
Grandio	0,90(\pm 0,79) A	1,72(\pm 0,11) B

As médias acompanhadas das mesmas letras não apresentam diferenças significantes entre si.

DISCUSSÃO

Os materiais restauradores avaliados neste estudo apresentam uma grande diversidade em relação à composição, variando quanto ao tipo de partículas, ao tamanho das partículas e a porcentagem de carga incorporada na matriz orgânica, e esses fatores podem interferir no resultado comparativo de rugosidade³. Yap et al.²⁰ afirmaram que as características da superfície em relação a rugosidade e a dureza dos compósitos após procedimento de polimento estão relacionadas com os materiais empregados, como: percentual de carga, tamanho das partículas e habilidade do sistema de polimento para a abrasão da superfície da restauração.

Sendo assim, os materiais formados de micropartículas apresentam partículas de carga com tamanho médio de 0,04 μ m de diâmetro e alta capacidade de polimento. Entretanto, esses materiais apresentam um baixo percentual de carga (média de 37,5%) e baixa resistência a fraturas¹⁸. As resinas híbridas ou micro-híbridas apresentam partículas de carga com tamanhos variando entre 0,04 μ m e 10 μ m e um percentual de carga acima de 60%, o que atribui um polimento melhorado e maior resistência à fratura^{6,7,9}. As resinas compostas denominadas nanoparticuladas apresentam tamanho médio de carga à escala nanométrica, o que confere alta lisura de superfície, e percentual de carga próximo a 60%, o que promove alta resistência ao desgaste^{12,19}.

Neste estudo, a resina composta híbrida Palfique Estelite apresentou os mais baixos valores de rugosidade, ou seja, melhores resultados em relação ao polimento final da restauração. A resina composta Palfique Estelite também apresentou diferenças significantes em relação às resinas compostas A110, QuiXfil e Grandio. Segundo o fabricante da resina composta Palfique Estelite (Tokuyama), essa resina composta possui partículas esféricas de tamanhos

variados entre 0,4 μ m e 0,8 μ m, sendo, portanto, classificada como microhíbrida. Quando submetidas aos procedimentos de polimento, estas partículas de carga são expostas, e, por possuírem um formato esférico regular, podem resultar em uma maior lisura e em uma baixa rugosidade de superfície em relação à resina composta microparticulada A110, que possui partículas de carga entre 10-90nm, e a resina composta híbrida QuiXfil, que possui tamanho de partícula de carga entre 1-10 μ m.

Entretanto, a resina composta nanoparticulada Grandio apresentou os mais altos valores de rugosidade de superfície, valores significantes em relação ao compômero Dyract Extra e a resina composta Palfique Estelite. Os resultados deste estudo para a resina composta nanoparticulada Grandio são surpreendentes, pois se esperava menor rugosidade de superfície para esse tipo de material devido à menor partícula de carga (20-50 nm) em sua composição, comparada à resina composta Palfique Estelite, que apresenta tamanho de partículas entre 0,4-0,8 μ m, e ao compômero Dyract Extra, que apresenta tamanho médio de partícula de 0,8 μ m.

A resina composta QuiXfil apresentou maior rugosidade de superfície estatisticamente significantes em relação ao compômero Dyract Extra e Palfique Estelite. Este resultado pode ser devido o compômero Dyract Extra conter tamanho médio de partícula de carga entre 0,8 μ m e a resina composta Palfique Estelite possuir tamanho de partícula de carga entre 0,4-0,8 μ m, enquanto a resina composta QuiXfil apresenta partículas de carga na extensão de 1-10 μ m.

A resina composta híbrida Palfique Estelite, apresentou os mais baixos valores de rugosidade, ou seja, melhores resultados em relação ao polimento final da restauração. A resina composta Palfique Estelite, polida tanto com discos Sof-Lex como com discos

de feltro Diamond Flex, obteve resultados estatisticamente significantes maiores em relação à lisura de superfície quando comparado a resina composta A110 formada de micropartículas, que utilizou o polimento com Sof-Lex. Contraindo os resultados desse estudo, Chung⁵ em 1994 comparou, utilizando rugosímetro e microscópio eletrônico de varredura, a lisura superficial entre resinas compostas microparticuladas e híbridas após o procedimento de polimento e observou menor rugosidade de superfície nas resinas compostas microparticuladas em relação a resinas compostas híbridas.

A resina composta Grandio polida com discos de feltro Diamond Flex apresentou os mais altos valores de rugosidade de superfície, ou seja, a menor lisura superficial em relação a todos os materiais testados. Entretanto, quando polida com discos de lixa Sof-Lex, a resina nanoparticulada Grandio não apresentou diferenças estatísticas de lisura de superfície quando comparada aos outros compósitos. Contradizendo os resultados desse estudo, Yap et al.¹⁹ em 2004 afirmam que as resinas nanoparticuladas apresentam, após polimento com discos seqüenciais flexíveis, uma superfície mais lisa que as resinas microparticuladas. O estudo de Yap et al.¹⁹ pode ser corroborado por Mitra et al.¹², os quais afirmaram que a presença de partículas nanométricas e nanoaglomerados associados à matriz resinosa em sua composição ocasionam maior capacidade de lisura e brilho superficiais. Sendo assim, os resultados deste estudo para a resina composta nanoparticulada Grandio são surpreendentes, pois se esperava menor rugosidade de superfície para esse tipo de material devido à presença da menor partícula de carga em sua composição comparada aos demais compósitos testados.

Na Tabela 1, observa-se que para as resinas compostas A110, Grandio e QuiXfil, o método de polimento apresentou diferença estatística. As resinas compostas Grandio e QuiXfil apresentaram um melhor polimento estatisticamente significativo com discos Sof-Lex, talvez porque os discos promovam uma maior eficiência de desgaste do topo das partículas irregulares expostas durante o procedimento de polimento, resultando em uma superfície mais regular, enquanto os discos de feltro Diamond Flex podem ter desgastado mais matriz resinosa entre as partículas,

expondo-as. Por outro lado, a resina composta A110 possui partículas mais regulares e uma menor dureza, sendo assim, o desgaste produzido por Diamond Flex foi mais homogêneo, pois não existem partículas irregulares para serem expostas.

Variando o material no procedimento de polimento, observam-se que as resinas QuiXfil e Grandio ambas polidas com discos de feltro Diamond Flex apresentaram resultados estatisticamente desfavoráveis em relação a lisura superficial quando comparados ao polimento efetuado com dos discos de lixa Sof-Lex. Os resultados favoráveis aos discos de lixa Sof-Lex pode ser devido o seu uso a seco, que parece promover uma maior lisura superficial¹⁵ e também por possuir uma série de granulações que podem proporcionar uma superfície lisa e polida⁴. Em relação aos discos de feltro Diamond Flex, encontra-se na literatura que os discos de feltro associados a pastas abrasivas finas e extrafinas são recomendados para o polimento final das restaurações após a utilização dos discos de lixa, o que irá proporcionar maior grau de lisura e brilho da superfície dos compósitos^{2,4}.

Sendo assim, é recomendado realizar um polimento efetivo da restauração, pois muitos aspectos da restauração final como acúmulo de placa, pigmentação superficial, sucesso estético, desgaste desigual da resina composta dentre outros podem ser afetados pela execução incorreta da técnica. O procedimento de polimento deve ser efetuado de acordo com as características individuais de cada resina composta utilizada no procedimento restaurador e, preferencialmente, associando os dois sistemas de polimento testados neste estudo, o que provavelmente deverá conferir um resultado estético final satisfatório da restauração.

CONCLUSÃO

Pode-se concluir que para as resinas compostas Palfique Estelite, Grandio e QuiXfil, os discos Sof-Lex proporcionaram menor rugosidade. Para a resina composta A110, os discos de feltro Diamond Flex associados as pastas abrasivas proporcionaram menor rugosidade e maior lisura superficial e para o compômero Dyract Extra não houve diferença significativa entre os métodos de polimento aplicados.

ABSTRACT

The aim of this study was to after evaluate the superficial roughness of different esthetic restoration materials burnishing with records or abrasive folders. Twenty specimens for each type of resin had been confectioned using a matrix prefabricated, resulting in the groups: PE (Palfique Estelite), DY (Dyract Extra), A1 (A110), QF (QuiXfil) and GR (Grandio). The superficial roughness of specimens was standardized using Sof-Lex records thick granulation. Each group was divided in two sub-groups, in accordance with the burnishing technique. In sub-group S, the records of sandpaper Sof-Lex of average granulation, fine and ultrafine had been used. In sub-group D, records of felt Diamond Flex had been used associates to the burnishing folders Poli I, Poli II and FotoGloss. The superficial roughness was mensured with a rugosimeter Penthometer S8P. The results had been analyzed by the statistical tests ANOVA and Tukey (5%), resulting in $p = 0.00$. The values of average (\pm standard-deviation) measured in Ra (μm) for each Group/Subgroup had been: GR/D – 1.72 (± 0.11)a; A1/S – 1.62 (± 0.43)a; QF/D – 1.58 (± 0.09)a; QF/S – 1.01 (± 0.70)b; DY/D – 0.96 (± 0.09)b; GR/S – 0.90 (± 0.79)b; DY/S – 0.82 (± 0.29)b; PE/D – 0.72 (± 0.15)b; A1/D – 0.58 (± 0.21)b; PE/S – 0.53 (± 0.15)b. The followed averages of the same letters do not present significant differences. It's concluded that for composite resins PE, GR and QF the Sof-Lex records had provided to minor roughness. For the A110 composite resin, the abrasive folders had provided to minor roughness and for compomer DY it did not have significant difference enters the burnishing methods.

UNITERMS

Composite resin; polishing; finishing; roughness.

REFERÊNCIAS

- Anusavice KJ. Phillips's science of dental materials. Rio de Janeiro: Elsevier; 2005.
- Baratieri LN, Monteiro Jr S, Andrada MAC, Vieira LCC, Ritter AV, Cardoso AC, et al. Odontologia restauradora: fundamentos e possibilidades. São Paulo: Santos; 2001.
- 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;19:121-34.
- Busato ALS. Dentística: filosofia, conceitos e prática clínica. Grupo Brasileiro de Professores de Dentística. São Paulo: Artes Médicas; 2005.
- Chung KH. Effects of finishing and polishing procedures on the surface texture of resin composite. Dent Mater. 1994;109(5):325-30.
- Condon JR, Ferracane JL. Evaluation of composite wear with a new multi-mode oral wear simulator. Dent Mater. 1996;12:218-26.
- Craig RG, Ward ML. Restorative materials. St.Louis: Mosby; 1997.
- Ergücü Z, Türkün LS. Surface roughness of novel resin composites polished with one-step systems. Oper Dent. 2007;32(2):185-92.
- Kawai K, Leinfelder KF. Effect of surface-penetration sealant on composite wear. Dent Mater. 1993;9:108-13.
- Koupis NS, Marks LA, Verbeeck RM, Martens LC. Review: finishing and polishing procedures of (resin-modified) glass ionomers and compomers in pediatric dentistry. Eur Arch Pediatric Dent. 2007;8(1):22-8.
- Lu H, Roeder LB, Lei L, Powers JM. Effect of surface roughness on stain resistance of dental resin composites. J Esthet Restor Dent. 2005;17(2):102-8.
- Mitra SB, Wu D, Holmes BN. An application of nanotechnology in advanced dental material. J Am Dent Assoc. 2003;134:1382-90.
- Morgan M. Finishing and polishing of direct posterior resin restorations. Pract Proced Aesthet Dent. 2004;16(3):211-7.
- Pedrosa SF, Soares CJ, Milkem KR, Souza MM. Avaliação do polimento de resinas compostas realizado com diversos discos abrasivos. Rev Paul Odontol. 1995;7(1):39-43.
- Summitt JB, Robbins JW, Schwartz RS. Fundamentals of operative dentistry: a contemporary approach. Carol Stream: Quintessence; 2001.
- Türkün LS, Leblebicioglu EA. Stain retention and surface characteristics of posterior composites polished by one-step systems. Am J Dent. 2006;19(6):343-7.
- Uctasli MB, Arisu HD, Omürlü H, Eligüzeloglu E, Ozcan S, Ergun G. The effect of different finishing and polishing systems on the surface roughness of different composite restorative materials. J Contemp Dent Pract. 2007;8(2):89-96.
- Willems G. Resinas compostas. In: Baratieri LN, Monteiro Jr S, Andrada MAC, Vieira LCC, Cardoso AC, Ritter AC. Estética: restauração de dentes anteriores fraturados. São Paulo: Santos; 1995.
- Yap AUJ, Yap SH, Teo CK, Ng JJ. Comparison of surface finish of new aesthetic restorative materials. Oper Dent. 2004;29:100-4.
- Yap AUJ, Lye KW, Sal CW. Surface characteristics of tooth – collored restoratives polished utilizing different polishing systems. Oper Dent. 1997;22(6):260–65.

Recebido em 06/08/08
Aprovado em 19/11/08

Correspondência
Cesar Rogério Pucci.

Endereço: Departamento de Odontologia Restauradora, Faculdade de Odontologia de São Jose dos Campos, Endereço: Avenida Engenheiro Francisco José Longo, 777, Jardim São Dimas, São José dos Campos, SP, Brasil.
CEP: 12245-000.
e-mail: cesar@fosjc.unesp.br