

Rugosidade superficial de compósitos microparticulados e nanoparticulados após acabamento e polimento

Surface roughness of microparticulated and nanoparticulated composites after finishing and polishing procedures

André Pontes PONTES¹

Ézio Teseo MAINIERI²

João Felipe Mota PACHECO²

José Luiz MARTINS³

Rosemary Arai Sadami SHINKAI¹

Vivian Chiada MAINIERI²

RESUMO

Objetivo: Avaliar a rugosidade superficial de resinas compostas microparticulada (Durafill, Heraeus Kulzer Wehrheim, Germany), nanoparticuladas 4 Seasons (Ivoclar Vivadent, Schaan, Liechtenstein), Esthet X (Dentsply, Milford, DE, USA) Point 4 (Kerr CO, Orange, CA, USA), Filtek-Supreme (3M-ESPE, Dental Products, St. Paul, MN, USA).

Métodos: Após o acabamento com pontas diamantadas F (KG Sorensen, Barueri, Brasil) e polimento com pontas de silicone Politipit (Ivoclar Vivadent, Schaan, Liechtenstein) nas cores cinza, verde e rosa, foram realizadas quatro etapas de finalização, uma de acabamento e três de polimento, simulando o acabamento e polimento de uma restauração de resina fotopolimerizável. Dez espécimens de cada resina composta foram mensurados quanto aos valores de rugosidade superficial com rugosímetro (Mitutoyo Corporation, Tokyo, Japan) após cada etapa de acabamento e polimento.

Resultados: Os resultados demonstraram que as resinas nanoparticuladas e microparticuladas apresentaram diferenças significantes quanto aos valores de rugosidade superficial em todos os estágios de acabamento e polimento.

Conclusão: Entre as resinas nanoparticuladas, a 4 Seasons (Ivoclar Vivadent, Schaan, Liechtenstein) e a Point 4 (Kerr CO, Orange, CA, USA), assim como a resina microparticulada Durafill (Heraeus Kulzer Wehrheim, Germany), apresentaram baixos valores de rugosidade superficial após esgotarem-se todas as etapas de acabamento e polimento.

Termos de indexação: resinas compostas; polimento dentário; materiais dentários.

ABSTRACT

Objective: To evaluate the surface roughness of one microparticulate resin composite Durafill (Heraeus Kulzer Wehrheim, Germany) and four nanoparticulate resins 4 Seasons (Ivoclar Vivadent, Schaan, Liechtenstein) Esthet x (Dentsply, Milford, DE, USA), Point 4 and Supreme (3M-ESPE, Dental Products, St. Paul, MN, USA).

Methods: After finishing with a diamond bur point (F), and polishing with silicone points of gray, green and pink color Politipit (Ivoclar Vivadent, Schaan, Liechtenstein), four stages of completion were performed, simulating one of finishing and three of polishing a resin restoration. Ten samples of each composite resin were measured for surface roughness with surface profilometer (Mitutoyo Corporation, Tokyo, Japan) after each of finishing and polishing sequence.

Results: The results showed that nanoparticulate and microparticulate resins presented a significant difference in the surface roughness values, in all finishing and polishing steps.

Conclusion: Of the the nanoparticulate resins 4 Seasons (Ivoclar Vivadent, Schaan, Liechtenstein), Point 4 (Kerr CO, Orange, CA, USA), and also microparticulate Durafill (Heraeus Kulzer Wehrheim, Germany) presented significantly lower surface roughness values after completing all the finishing and polishing stages.

Indexing terms: composite resins; dental polishing; dental materials.

INTRODUÇÃO

O surgimento das resinas compostas representa uma evolução na área da Odontologia restauradora, pois elas permitem a confecção de restaurações com preservação de

estrutura dentária, excelente estética e baixo custo, quando comparadas com outras técnicas restauradoras diretas e indiretas.

Devido às modificações no conceito de estética, que vem ocorrendo ao longo dos anos, tem havido, cada vez mais, a exigência de restaurações que reproduzam a cor dos dentes

¹ Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul, Faculdade de Odontologia. Rua Florêncio Ygartua, 131/201, Moinhos de Vento, 90430-181, Porto Alegre, RS, Brasil. Correspondência para / Correspondence to: ET MAINIERI (ezmainieri@hotmail.com).

² Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Faculdade de Odontologia. Porto Alegre, RS, Brasil.

³ Universidade de Santa Cruz do Sul, Departamento de Enfermagem e Odontologia, Curso de Odontologia. Santa Cruz do Sul, RS, Brasil.

naturais. Com isso, a Odontologia Cosmética tem buscado o melhoramento das resinas compostas, com o intuito de facilitar a técnica e aumentar a longevidade das restaurações. Por esse motivo, foram criadas as resinas compostas nanoparticuladas, como uma alternativa para substituir as resinas compostas de micropartículas e as micro-híbridas nas restaurações de dentes anteriores e posteriores com um único material.

Segundo os fabricantes das resinas citados anteriormente e trabalhadas nesse artigo (Ivoclar, Heraeus Kulzer, Dentsply, Kerr e 3M Dental), os materiais nanoparticulados apresentam propriedades físicas e características de acabamento e polimento semelhantes ou superiores aos das resinas microparticuladas. Os fabricantes afirmam, então, que estas novas resinas compostas garantiriam uma maior resistência da restauração às forças mastigatórias com a manutenção de uma lisura superficial, por um maior período de uso clínico.

No entanto, essas resinas compostas apresentam algumas partículas de carga com tamanho médio superior aos compósitos microparticulados, tradicionalmente indicados para dentes anteriores, e isso sugere que talvez com estes compósitos haja maior dificuldade de obtenção de um adequado polimento da superfície.

Segundo Yap et al.¹, acabamento é a redução da restauração, ou contorno grosseiro, objetivando a obtenção da forma anatômica desejada e polimento é a redução da rugosidade causada pelos instrumentos de acabamento.

A remoção dos excessos de uma restauração denomina-se redução inicial. O acabamento dá-se quando são obtidas partículas maiores que 25 μm e o polimento quando se obtêm partículas menores² do que 25 μm .

Stoddard & Johnson³ sugeriram que a rugosidade de superfície pode ser determinada tanto pelas características do instrumento de polimento quanto pelas características da resina composta (tipo, tamanho e quantidade de partículas de carga), assim como, pelo tipo de matriz resinosa. Muitos pesquisadores têm tido uma grande preocupação com a lisura obtida após os procedimentos de acabamento e polimento das restaurações de resinas compostas³⁻⁹, pois uma restauração rugosa acumula placa bacteriana, podendo desenvolver manchamento das margens, mudança precoce de coloração, cárie secundária e agressões ao periodonto.

Sendo assim, o objetivo dessa pesquisa foi avaliar e comparar a rugosidade de superfície de uma resina composta microparticulada e de quatro nanoparticuladas, antes e após quatro etapas de acabamento e de polimento.

MÉTODOS

Nesse estudo foram utilizadas resina composta microparticulada Durafill VS (Heraeus Kulzer Wehrheim, Germany) e resinas compostas nanoparticuladas Filtek Supreme (3M-ESPE, Dental Products, St. Paul, MN, USA),

Esthet X (Dentsply, Milford, DE, USA), Point 4 (Kerr CO, Orange, CA, USA) e 4 Seasons (Ivoclar Vivadent, Schaan, Liechtenstein).

Para isso, foram confeccionadas dez amostras de cada resina composta, a partir de uma matriz metálica bipartida cúbica com 10 mm de lado e 10 mm de altura interna. Para cada amostra, a superfície interna da matriz foi isolada com vaselina sólida e preenchida com resina acrílica autopolimerizável, até completar 5 mm de sua altura. Após a polimerização da resina acrílica, os compósitos foram acomodados em um único incremento, de maneira a preencher os 5 mm restantes da matriz. A inserção das resinas na matriz foi realizada com o auxílio de uma espátula *Thompson* número 2 (Miltex, inc., Tuttlingen, Germany). Em seguida, as amostras foram fotopolimerizadas por quarenta segundos, contra uma matriz de poliéster pressionada por uma laje de vidro transparente, com o auxílio de um fotopolimerizador *Ultralux Eletronic* (Dabi Atlante, São Paulo, Brasil), com intensidade de luz de 400 mW/cm², aferida através de um radiômetro (Demetron/Kerr, Danbury, CT, EUA).

Após a polimerização sob a matriz de poliéster, foi medida a rugosidade superficial de todas as amostras para controle e, em seguida, as mesmas foram submetidas a procedimentos de acabamento e polimento, utilizando-se a seguinte sequência: ponta diamantada de granulação fina 2135F (KG SORENSEN, Barueri, Brasil); ponta siliconizada *Politip* (Ivoclar Vivadent, Schaan, Liechtenstein) cinza, verde e rosa. Cada etapa da sequência de acabamento e polimento foi executada por um único operador calibrado, com movimentos horizontais e planos, sobre a superfície do compósito por trinta segundos. Isso foi realizado com o auxílio de uma turbina de alta rotação, livre de água e óleo, para a etapa que envolve ponta diamantada, e micromotor em baixa rotação para as etapas que envolvem pontas abrasivas. O operador não teve conhecimento da marca das resinas ao realizar os procedimentos de acabamento e polimento.

As medições de rugosidade foram realizadas após cada etapa da sequência de acabamento e polimento, com o auxílio de um rugosímetro (Surftest J-201, Mitutoyo Corporation, Tokyo, Japan), com os valores registrados em μm . Para cada amostra, após cada tratamento, foram realizadas três medições, sendo uma no centro e as demais paralelas e equidistantes da aferição inicial. O valor de rugosidade da amostra foi obtido pela média aritmética dessas medições.

RESULTADOS

Os resultados encontram-se expressos através de medidas de rugosidade de superfície em μm . Os valores originais de rugosidade foram submetidos à Análise de Variância e ao teste de Tukey ao nível de significância de 5%.

De acordo com a metodologia determinada para essa pesquisa, pela análise comparativa de diferentes etapas de acabamento de uma resina composta microparticulada e quatro resinas nanoparticuladas, foram obtidos resultados definidos por meio de valores médios de rugosidades de superfície, medidos em micrometros. Os valores de rugosidade média de superfície foram determinados após a aplicação da Análise de Variância e do Teste de Tukey, ao nível de significância de 5%, conforme Tabela 1 e representados na Figura 1.

Tabela 1. Interpretação dos valores segundo a estatística Análise de Variância e teste Tukey.

	Durafill (Heraeus Kulzer Wehrheim, Germany)	4 Seasons (Ivoclar Vivadent, Schaan, Liechtenstein)	Esthet X (Dentsply, Milford, DE, USA)	Point 4 (Kerr CO, Orange, CA, USA)	Supreme (3M-ESPE, Dental Products, St. Paul, MN, USA)
Ponta 1F	1.7803	1.297	1.9057	2.0720	1.4630
Pontas 2C	0.3533	0.4777	0.2437	0.1870	0.4780
Pontas 3V	0.2113	0.075	0.1363	0.1133	0.1960
Pontas 4R	0.0666	0.0793	0.1047	0.07033	0.1000

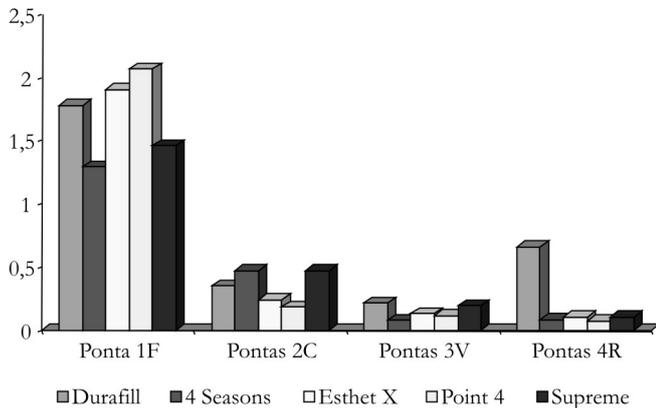


Figura 1. Valores de rugosidade média de superfície das resinas descritas.

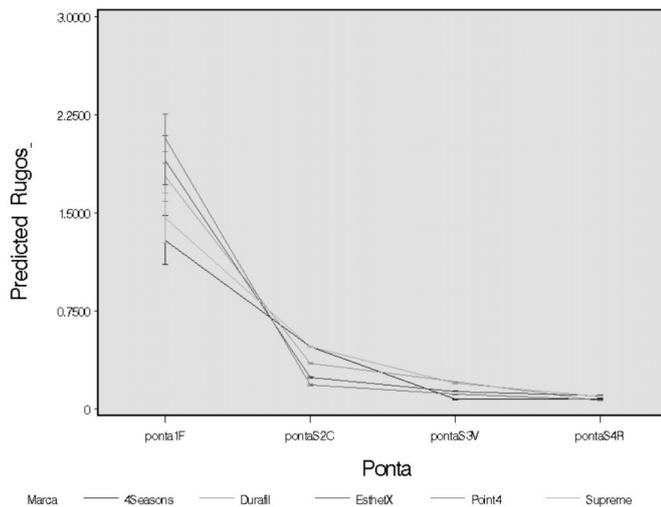


Figura 2. Alterações de rugosidade das resinas.

DISCUSSÃO

Os materiais restauradores, em geral, apresentam limitações, quer em estética, resistência ao desgaste, durabilidade, biocompatibilidade ou rugosidade superficial. O material restaurador deve apresentar a maior lisura superficial, pois assim minimiza a quantidade de placa retida sob a restauração evitando alterações no tecido gengival e proporcionando maior longevidade da restauração, assim como influencia na preservação da estética através da manutenção da cor¹⁰.

A identificação da existência de diferenças estatisticamente significantes ($p < 0,05$) entre as resinas compostas microparticuladas e as nanoparticuladas, avaliadas em suas fases de acabamento, demonstraram diferença.

Os valores de rugosidade de superfície foram menores quando as resinas foram polimerizadas sob matrizes de poliéster¹¹. Uma constatação em termos de acabamento é que o uso de uma ponta diamantada 2135F (KG Sorensen, Barueri, Brasil) não é suficiente para eliminar a rugosidade de acabamento, pois nessa primeira etapa observaram-se os maiores valores de rugosidade, com diferença significativa, comparados às demais etapas relacionadas ao polimento. Pela observação das médias obtidas, verificou-se que essa é uma característica comum, quando há a eliminação de excessos e conformação anatômica das resinas compostas.

À medida que as pontas para acabamento foram sendo utilizadas nas resinas microparticulada e nanoparticuladas os valores de rugosidade de superfície foram diminuindo, sendo que a resina Durafill (Heraeus Kulzer Wehrheim, Germany) apresentou o menor valor de rugosidade após a última etapa de polimento com pontas siliconadas de cor rosa. Com relação às resinas nanoparticuladas, as que melhor responderam ao polimento final foram as resinas Point 4 (Kerr CO, Orange, CA, USA) e 4 Seasons (Ivoclar Vivadent, Schaan, Liechtenstein), diferindo estatisticamente das demais ($p < 0,05$). As demais resinas Esthet X (Dentsply, Milford, DE, USA) e Supreme (3M-ESPE, Dental Products, St. Paul, MN, USA) apresentaram valores maiores de rugosidade, demonstrando um comportamento distinto em relação às resinas mencionadas anteriormente.

Houve uma rugosidade média de superfície estatisticamente menor em todas as resinas submetidas à ação das pontas de acabamento, demonstrando claramente a utilização das mesmas após a fase de acabamento com pontas diamantadas do tipo F. Clinicamente isso caracteriza que é necessária, após a utilização da broca F para remoção de excessos na obtenção de acabamento, a sequência de polimento com pontas de silicone cinza, verde e rosa (Ivoclar Vivadent, Schaan, Liechtenstein).

CONCLUSÃO

Pode-se dizer que todas as resinas compostas avaliadas no teste de rugosidade, as nanoparticuladas e a microparticulada, apresentaram valores de rugosidade superficial após serem submetidas à fase final de acabamento. As resinas nanoparticuladas, a 4 Seasons (Ivoclar Vivadent, Schaan, Liechtenstein) e a Point 4 (Kerr CO, Orange, CA, USA), foram as que apresentaram melhor resposta aos procedimentos de polimento, com valores de rugosidade superficial menores, assim como a resina microparticulada Durafill (Heraeus Kulzer Wehrheim, Germany). As técnicas de polimento com pontas de silicone *Polítipit* (Ivoclar

Vivadent, Schaan, Liechtenstein) demonstraram efetividade no sentido de obter-se uma superfície com menor rugosidade, apresentando diferenças estatisticamente significantes em relação à fase de acabamento em todas as resinas estudadas.

Colaboradores

AP PONTES, JFM PACHECO e JL MARTINS foram responsáveis pela parte experimental da pesquisa. ET MAINIERI e VC MAINIERI foram responsáveis pelos dados estatísticos e pela elaboração final do artigo. RAS SHINKAI participou da elaboração do artigo.

REFERÊNCIAS

1. Yap AU, Lye KW, Sau CW. Surface of tooth-colored restoratives polished utilizing different systems. *Oper Dent.* 1997; 22(6): 260-5.
2. Yesil ZD, Alapati S, Johnston W, Seghi RR. Evaluation of the wear resistance of new nanocomposite resin restorative materials. *J Prosthet Dent.* 2008; 99(6): 435-43.
3. Stoddard JW, Johnson JH. An evaluation of polishing agents for composite resins. *J Prosthet Dent.* 1991; 65(4): 491-5.
4. Fruits TJ, Miranda FJ, Coury TL. Effects of equivalent abrasive grit sizes utilizing differing polishing motions on selected restorative materials. *Quintessence Int.* 1996; 27(4): 279-85.
5. Brackett WW, Girdwood BJ. The effect of finishing method on the microleakage of Class V microfilled composite resin restorations. *J Tenn Dent Assoc.* 1999; 79(2): 24-5.
6. Krejci I, Lutz F, Boretti R. Resin composite polishing-filling the gaps. *Quintessence Int.* 1999; 30(7): 490-5.
7. Setcos JC, Tarim B, Suzuki S. Surface finish produced on resin composites by new polishing systems. *Quintessence Int.* 1999; 30(3): 169-73.
8. Roeder LB, Tate WH, Powers JM. Effect of finishing and polishing procedures on the surface roughness of packable composites. *Oper Dent.* 2000; 25(6): 534-43.
9. Ikeda M, Matin K, Nikaido T, Foxton RM, Tagami J. Effect of surface characteristics on adherence of *S. mutans* biofilms to indirect resin composites. *Dent Mater J.* 2007; 26(6): 915-23.
10. Pedrosa SF. Avaliação da rugosidade da superfície da resina composta microparticulada após o polimento. *Rev Bras Odontol.* 1993; 50(5): 21-4.
11. Chunk K. Effects of finishing and polishing procedures on the surface texture of resin composites. *Dent Mater.* 1994; 10(5): 325-30.

Recebido em: 13/8/2008
Aprovado em: 11/11/2008