

Artigo Original de Pesquisa
Original Research Article

Análise comparativa da rugosidade superficial de resinas compostas de alta densidade

Comparative analysis of the superficial roughness of high-density composite resins

Renato Souza Queiroz¹
Daniela Boa Sorte¹
Marcos Aurélio Bomfim da Silva²
Benícia Carolina Iaskieviscz Ribeiro¹
Sizenando de Toledo Porto-Neto¹
Marcelo Ferrarezi de Andrade¹

Endereço para correspondência:
Corresponding author:

Marcos Aurélio Bomfim da Silva
Avenida Santa Lídia, n.º 461 – Areião
CEP 13414-032 – Piracicaba – SP
E-mail: marcos.bomfim@fop.unicamp.br

¹ Curso de Odontologia, Universidade Estadual Paulista – Araraquara – SP – Brasil.

² Curso de Odontologia, Universidade Estadual de Campinas – Piracicaba – SP – Brasil.

Recebido em 12/3/2010. Aceito em 20/5/2010.

Received for publication: March 12, 2010. Accepted for publication: May 20, 2010.

Palavras-chave:

polimento dentário;
resinas compostas;
acabamento dentário.

Resumo

Introdução: Com o sucesso alcançado com a utilização das resinas compostas em dentes anteriores, prontamente se iniciou o seu emprego na região posterior. Contudo a aplicação indiscriminada desses materiais em cavidades das mais variadas amplitudes rapidamente denunciou sua falta de resistência ao desgaste oclusal e proximal. **Objetivo:** Analisar a rugosidade superficial de resinas compostas em função da técnica de acabamento e polimento. **Material e métodos:** Foram confeccionados oito grupos experimentais (n = 15), divididos de acordo com a técnica de acabamento ou polimento: G1 – resina composta Z250™ sem acabamento ou polimento superficial; G2 – Z250™ com acabamento e polimento superficial; G3 – resina P60™ sem acabamento nem polimento superficial; G4 – resina P60™ com acabamento e polimento superficial; G5 – resina Prodigy Condensable™

sem acabamento ou polimento superficial; G6 – resina Prodigy Condensable™ com acabamento e polimento superficial; G7 – resina Surefill™ sem acabamento nem polimento superficial; G8 – resina Surefill™ com acabamento e polimento superficial. Empregaram-se três resinas compostas compactáveis e uma micro-híbrida (grupo controle). A rugosidade superficial foi avaliada por meio de um aparelho de rugosímetro em três pontos em cada amostra. Submeteram-se os resultados a análise de variância e ao teste de Tukey ($p < 0,05$). **Resultados:** A resina composta Prodigy Condensable™ apresentou menor rugosidade superficial, enquanto a Surefill™ mostrou maior rugosidade superficial. Na comparação entre as resinas não houve diferença estatística significativa apenas entre a P60™ e a Surefill™ ($p \geq 0,05$). **Conclusão:** A rugosidade superficial foi menor em todos os tipos de resina composta com a matriz de poliéster em comparação às superfícies obtidas após o procedimento de acabamento e polimento.

Keywords: dental polishing; composite resin; dental finishing.

Abstract

Introduction: The success achieved by the use of composite resins in anterior teeth precipitately leads their use in posterior teeth. However, the indiscriminate application of these materials in cavities with several diverse sizes rapidly pointed out their lack of resistance to occlusal and proximal wear. **Objective:** To evaluate the surface roughness of composite resin in relation to finishing and polishing technique. **Material and methods:** Eight experimental groups ($n = 15$) were divided according to finishing and polishing technique: G1 – Z250™ composite resin without surface finishing and polishing; G2 – Z250™ composite resin plus surface finishing and polishing; G3 – P60™ composite resin without surface finishing and polishing; G4 – P60™ composite resin plus surface finishing and polishing; G5 – Prodigy Condensable™ composite resin without surface finishing and polishing; G6 – Prodigy Condensable™ composite resin plus surface finishing and polishing; G7 – Surefill™ composite resin without surface finishing and polishing; G8 – Surefill™ composite resin plus surface finishing and polishing. Three packable and one microhybrid (control group) composite resin was used. The surface roughness was measured using a profilometer at three points in each sample. The results were evaluated by ANOVA and Tukey test ($p < 0.05$). **Results:** Prodigy Condensable™ composite resin showed the lowest surface roughness, while Surefill™ showed the highest surface roughness. Comparing the resins used, only between P60™ and Surefill™ there were no statistically significant differences ($p \geq 0.05$). **Conclusion:** Surface roughness was lower in all types of resin composites surfaces in contact with Mylar matrix strip than in areas submitted to finishing and polishing procedure.

Introdução

A grande evolução verificada na Odontologia em virtude do surgimento da odontologia estética com o desenvolvimento da matriz resinosa de Bis-GMA (bisphenol-A glicidil metacrilato) na década de 1960 [6], associada ao advento do condicionamento ácido do esmalte dental [7], da formação da camada

híbrida e seu processo de adesão do conjunto resinoso à estrutura dentária [17], abriu as portas para oportunidades restauradoras nunca antes imaginadas.

Graças ao sucesso alcançado com a utilização das resinas compostas em dentes anteriores, prontamente se iniciou o seu emprego na região posterior durante os anos 1970. Contudo a aplicação

indiscriminada desses materiais em cavidades das mais variadas amplitudes rapidamente denunciou sua falta de resistência ao desgaste oclusal e proximal, observando-se extrusão dentária, alteração de dimensão vertical e perda de espaço interproximal associadas à microinfiltração marginal e reincidência de cárie [17].

No intuito de minimizar e contornar algumas dessas questões, foram introduzidos no mercado odontológico materiais denominados resinas compostas de alta densidade ou resinas condensáveis-compactáveis, desenvolvidas com modificação no conteúdo da fase inorgânica, sobretudo na porcentagem de carga [8]. A superfície relativamente rugosa das partículas faz com que estas não fluam com muita facilidade umas sobre as outras, promovendo uma sensação de condensabilidade no material [13]. Pesquisas têm evidenciado vantagens do material em relação às resinas compostas convencionais, principalmente rigidez e superior obtenção de ponto de contato [12]. No entanto, como são mais secas e não molham as superfícies como as resinas menos viscosas, podem propiciar adaptação deficiente com consequente sensibilidade pós-operatória, além de não proporcionarem a mesma lisura e brilho de superfície de outros compósitos após o polimento [21]. Para que sejam usadas com eficiência em larga escala, ainda há a necessidade de comprovações científicas e clínicas em longo prazo [8].

Uma importante característica do material restaurador é a lisura superficial. Assim, a resina deve ser altamente polida e apresentar níveis de rugosidade e porosidade mais baixos possível para dificultar a retenção de biofilme dental. Há muita diversificação de técnicas de acabamento e polimento [22], e polemiza-se que a rugosidade superficial independe do tamanho das partículas.

Dessa maneira, apesar das exigências cada vez maiores de pacientes e profissionais por tratamentos estéticos diretos em Odontologia, as resinas compostas ainda não podem ser consideradas substitutas definitivas para o amálgama em dentes posteriores [14]. Mesmo com as promessas atuais desses novos compósitos, é importante ressaltar que uma indicação precisa das resinas compostas em dentes posteriores, bem como a correta técnica operatória, ainda é determinante para o sucesso e a longevidade de tais procedimentos [3].

Em decorrência da necessidade de maiores conhecimentos científicos a respeito das resinas compostas de alta densidade, o objetivo desta pesquisa foi avaliar a rugosidade superficial de diferentes resinas compostas em função da técnica de acabamento e polimento.

Materiais e métodos

Para o estudo foram selecionadas quatro resinas compostas (tabela I).

Tabela I - Apresentação dos materiais empregados, fabricante e classificação

Resina composta	Fabricante	Classificação
M1 - Z250™	3M-Espe	Micro-híbrida
M2 - P60™	3M-Espe	Compactável
M3 - Prodigy Condensable™	Kerr	Compactável
M4 - Surefill™	Dentsply Caulk	Compactável

Para a execução do experimento, as variáveis material e técnica de acabamento e polimento foram combinadas em grupos, conforme descrito a seguir, e realizaram-se duas variações no polimento e acabamento da superfície externa da resina composta: ausência de acabamento e polimento superficial (T1) e acabamento e polimento superficial (T2).

G1: resina composta Z250™ sem nenhum procedimento de acabamento e polimento superficial (M1-T1);

G2: resina composta Z250™ com acabamento e polimento superficial por meio de técnica citada posteriormente (M1-T2);

G3: resina composta compactável P60™ sem nenhum procedimento de acabamento nem polimento superficial (M2-T1);

G4: resina composta compactável P60™ com acabamento e polimento superficial (M2-T2);

G5: resina composta compactável Prodigy Condensable™ sem nenhum procedimento de acabamento ou polimento superficial (M3-T1);

G6: resina composta compactável Prodigy Condensable™ com acabamento e polimento superficial (M3-T2);

G7: resina composta compactável Surefill™ sem nenhum procedimento de acabamento nem polimento superficial (M4-T1);

G8: resina composta compactável Surefill™ com acabamento e polimento superficial (M4-T2).

Foram feitas 15 amostras para cada grupo experimental utilizando uma matriz circular de aço inoxidável com orifício no centro, que permitiu a confecção das amostras com dimensões de 5 mm de diâmetro e 2 mm de espessura. A matriz foi posicionada sobre uma placa de vidro sobreposta

por uma tira de poliéster, cuja resina composta foi inserida em incremento único com auxílio de uma espátula antiaderente (Thompson) e compactada ao encontro das paredes internas da matriz. A seguir, posicionaram-se outra matriz de poliéster e outra placa de vidro na superfície superior e sobre esse conjunto foi colocado um peso de 1 kg por 1 minuto com a finalidade de compactar e homogeneizar o material. Em seguida removeu-se a placa de vidro e efetuou-se a fotopolimerização tanto no topo como na base da matriz por meio de um fotopolimerizador (KM-200 Bioart, São Carlos, São Paulo, Brasil) com intensidade de luz de 650 mW/cm², verificada com a ajuda de um radiômetro (Demetron).

As amostras foram armazenadas individualmente em frascos numerados contendo saliva artificial em estufa a 37°C, por um período de 24 horas. Checou-se a leitura rugosimétrica dos grupos experimentais G1, G3, G5 e G7 sem a realização de nenhum tipo de acabamento ou polimento superficial (T1). As amostras foram posicionadas na plataforma específica do aparelho rugosímetro (Digital Profilometer Prazis Rug-03), e as leituras aferidas em três pontos. Obtidos os valores de cada espécime, fez-se a média da rugosidade superficial.

Nos grupos experimentais G2, G4, G6 e G8, os espécimes foram submetidos ao procedimento de acabamento e polimento superficial (T2), para posterior avaliação rugosimétrica. O acabamento foi feito na máquina Politriz, com rotação constante de 300 rpm, pressionando-se a amostra por 10 segundos contra cada granulação de lixa (600, 1.200

e 1.500 μ m), conforme literatura [9], sob refrigeração de água; as lixas foram trocadas após o acabamento de três amostras. Efetuou-se o polimento com disco de feltro associado à pasta de polimento (Artec-Artdent: diatomita e óxido de alumínio) com granulação de 2 a 4 μ m sem água na Politriz. Depois desses procedimentos, os espécimes foram lavados em água corrente e secos com jato de ar livre de óleo. Mensuraram-se as medidas de rugosidade superficial da mesma forma para os grupos que não receberam os procedimentos de acabamento ou de polimento superficial.

Os valores encontrados foram submetidos a análise estatística mediante a análise de variância, considerando o fator de efeito de materiais e o fator de técnicas de acabamento de polimento (presença ou ausência), seguida pelo teste de Tukey ao nível de 5% de significância.

Resultados e discussão

A tabela II ilustra o resultado do teste estatístico, em que se observa que há efeito significativo de materiais e técnicas de acabamento e polimento. Como a interação não foi expressiva ($p = 0,0936$), os efeitos de materiais e de técnicas podem ser estudados de modo independente. Conclui-se que ao nível de 5% de significância as duas técnicas de polimento são diferentes, ou seja, o acabamento e o polimento utilizando a Politriz aumentam muito a rugosidade superficial de qualquer um dos materiais analisados.

Tabela II - Sumário da análise de variância

Fonte de variação	Grau de liberdade	Média quadrática	F	Valor p
Resinas	3	0,02259	18,44	< 0,0001
Resíduo 1	56	0,00122		
Técnicas	1	0,14237	207,89	< 0,0001
Interação	3	0,00153	2,24	0,0936
Resíduos 2	56	0,000068		

Na tabela III são apresentadas as médias de rugosidade das amostras na ausência e após a realização do acabamento e polimento. Conseguiram-se tais valores com base na medida da rugosidade em três pontos distintos em cada espécime.

Tabela III - Médias de rugosidade (em μm) das resinas compostas M1 (Z250TM), M2 (P60TM), M3 (Prodigy CondensableTM) e M4 (SurefillTM), na ausência de acabamento e polimento superficial (T1) e submetidas a acabamento e polimento superficial com Politriz (T2)

Amostra	M1		M2		M3		M4	
	T1	T2	T1	T2	T1	T2	T1	T2
Média	0,10	0,18	0,12	0,20	0,09	0,14	0,14	0,21
DP	0,025	0,037	0,029	0,037	0,023	0,016	0,037	0,036

Em virtude da ausência de interação, o resultado é válido tanto para a rugosidade sem acabamento ou polimento quanto para a rugosidade após o emprego da técnica T2 (acabamento e polimento em Politriz). Em vista disso, a análise de variância foi complementada pelo teste de Tukey, a um nível de significância de 5%, para comparações múltiplas de médias duas a duas.

No resultado do teste de Tukey (tabela IV), letras iguais indicam que as médias correspondentes não são estatisticamente diferentes. Então, afirma-se que o material M3 apresentou menor rugosidade, seguido por M1 e depois por M2 e M4.

Tabela IV - Comparação das médias de rugosidade (em μm) obtidas por T1 e T2 pelo teste de Tukey (letras iguais indicam que as médias não são significativamente diferentes ao nível de 5%)

Material	Média de T1 e T2 (μm)	Comparação 5%
M1	0,14	A
M2	0,16	B
M3	0,11	C
M4	0,18	B

As resinas compostas são materiais plásticos resultantes da combinação de dois componentes insolúveis entre si e ao longo dos anos vêm sofrendo melhorias físicas e mecânicas. São constituídas basicamente por matriz resinosa orgânica (Bis-GMA, UDMA, TEGDMA), agentes iniciadores (peróxido de benzoíla, canforoquinona), partículas de carga inorgânica (quartzo, vidro de bário, estrôncio, zircônia, sílica), agentes de união (silano) entre as fases orgânica e inorgânica, além de outros elementos, como inibidores de polimerização e modificadores ópticos [20]. A resina composta Z250TM (grupo controle) possui como fase orgânica Bis-GMA e TEGMA (trietilenoglicol dimetacrilato), e a sua fase inorgânica é formada por partículas de vidro de zircônia e sílica que variam de 0,01 μm a 3,50 μm ,

com tamanho médio de 0,6 μm e percentual de 66% em volume [22].

As resinas de alta densidade apresentam modificações na estrutura básica da composição. Nesse sentido, observamos na matriz orgânica da resina P60TM diminuição na quantidade de TEGMA e acréscimo de UDMA (uretano dimetil metacrilato) na composição e Bis-EMA (bisfenol-A polietilenoglicol diéter dimetacrilato), que tem como objetivos reduzir a contração de polimerização e diminuir a sensibilidade a alterações de umidade ambiente, aumentando a vida útil do material, além de tornar a matriz orgânica mais maleável [28].

Por outro lado, a resina SurefillTM teve modificação na sua porção inorgânica. Isso evidenciou um sistema de partículas de carga interbloqueáveis, em que o tamanho e a forma delas são variáveis, garantindo redução na contração de polimerização e condensabilidade do material [25].

Como inovação, à estrutura da resina Prodigy CondensableTM foi incorporado o sistema RCA (rheological control additive), que age como mantenedor de espaço entre as moléculas dos monômeros, de maneira a modificar a viscosidade, diminuir a contração de polimerização e promover a característica de condensabilidade [21].

Um grande esforço dos fabricantes em aperfeiçoar a matriz resinosa e a porção inorgânica de seus produtos reflete a preocupação de conseguir restaurações que estabeleçam estética e função dos dentes naturais [13]. Por essa razão, as resinas compostas devem cumprir algumas exigências mecânicas e biológicas. Entre elas podemos destacar a capacidade de permitir uma técnica de acabamento e polimento rápida e exata sem destruição do dente [14] que faça uma restauração bem contornada e polida e proporcione saúde bucal pela sua resistência ao acúmulo de debris alimentares e bactérias [1], o que é comprovado por Bollen *et al.* (1997) [4], que sugerem um limiar de rugosidade superficial (RA = 0,2 μm) abaixo do qual não se espera mais redução no acúmulo bacteriano.

Lamentavelmente a melhoria nas propriedades mecânicas das resinas compostas de alta densidade

comprometeu a característica de lisura superficial, tornando o polimento mais difícil e deixando uma superfície mais rugosa [24], cuja peculiaridade é apresentar microirregularidades geométricas na superfície do material trabalhado decorrentes do processo de fabricação que podem ser quantificadas por meio de parâmetros relacionados à altura (amplitude) e à largura (espaçamento) [12]. O tamanho e a distribuição das partículas de resinas compostas de alta densidade têm efeito significativo sobre a rugosidade superficial, que é mais rugosa em compósitos que possuem partículas de carga inorgânica maiores [11].

Tais considerações sustentam os resultados obtidos neste trabalho, uma vez que o tamanho das partículas da composição dos materiais estudados é diferente entre si. A resina composta Prodigy Condensable™, com partículas menores que 0,8 μm [21], exibiu menor valor de rugosidade superficial, enquanto o pior resultado foi demonstrado pela resina composta Surefill™, que possui o maior tamanho médio de partículas, em torno de 1 μm [11, 21]. As resinas compostas Z250™ e P60™, com tamanho médio de partículas de 0,6 μm [11], mostraram comportamento intermediário. A resina composta Prodigy Condensable™ (80% de carga) [22] exibiu rugosidade média de 0,11 μm , e a resina Surefill™ (66% de carga) atingiu o valor médio de rugosidade em torno de 0,18 μm . Já as resinas compostas Z250™ e P60™, em cuja composição há, respectivamente, 66% e 61% de partículas [11, 22], evidenciaram valores de rugosidade média intermediários (0,14 e 0,16 μm , respectivamente), o que deixa claro que resinas com maior volume proporcionam melhor lisura superficial.

Segundo a literatura pesquisada, ainda não é possível conseguir uma superfície lisa por intermédio de desgaste, pois se encontraram valores menores para a rugosidade superficial ao usar apenas uma tira matriz de poliéster, o que vem ao encontro dos resultados alcançados nesta pesquisa, de modo a evitar formação de bolhas de ar na superfície e acomodar a resina composta na cavidade [10, 18, 27].

Quando se aplica uma broca multilaminada, a aparência da superfície é de desorganização com estiramento da malha de Bis-GMA [18]. Se for realizado polimento, porções minúsculas do agente abrasivo (disco de lixa, pasta abrasiva) removem primeiramente a matriz orgânica ao redor da carga inorgânica e depois a própria partícula, sobretudo se esta tiver forma de bastão. Isso aumenta a rugosidade pelo deslocamento das partículas situadas abaixo da superfície da resina composta, deixando verdadeiras crateras [15, 16]. As dificuldades de acabamento e polimento das resinas compostas devem-se ao

fato de a matriz resinosa e as partículas de carga diferirem em sua dureza e não serem abrasionadas uniformemente [19].

Portanto, dependendo do tamanho, do volume e da forma das partículas, as resinas compostas têm comportamentos diferentes, o que pode ser comprovado com o aumento na rugosidade superficial quando aplicada a técnica T2 (acabamento e polimento com Politriz) em relação à técnica T1 (sem acabamento ou polimento com Politriz, apenas a tira matriz de poliéster) em todas as resinas compostas. Esse aumento é estatisticamente similar para as quatro resinas compostas estudadas.

Entretanto, em determinadas situações clínicas, o uso da tira matriz de poliéster fica impossibilitado, o que motivou o desenvolvimento de diferentes materiais para a realização do acabamento e polimento superficial não somente das faces oclusais como em outras situações que a requeiram. O emprego de discos de lixas sequenciais foi proposto por diferentes autores [9, 26], sempre de maior para menor granulação, assim como a utilização de pastas abrasivas após os discos, a fim de proporcionar uma superfície com melhor lisura [2, 23, 24]. No entanto constatou-se neste artigo que os discos de lixas sequenciais e o disco de feltro com pasta abrasiva promoveram maior rugosidade superficial do que a tira matriz de poliéster, sugerindo que as técnicas de acabamento e polimento, embora possam ter um comportamento aceitável clinicamente, ainda estão em desvantagem em relação à tira matriz de poliéster.

Mais pesquisas necessitam ser realizadas para que técnicas eficientes e simples de acabamento e polimento possam ser desenvolvidas. Métodos para análise da rugosidade superficial, como microscopia eletrônica de varredura, microscopia de força atômica, termogravimetria [5, 20], entre outros, poderão fornecer mais informações sobre a composição das resinas compostas e complementar as evidências existentes a respeito da influência do tamanho, do volume e da forma das partículas de carga inorgânica na rugosidade superficial das resinas compostas.

Conclusão

Com base na metodologia empregada e observando os resultados obtidos, pôde-se concluir que:

- a rugosidade superficial foi menor em todas as resinas compostas sem acabamento ou polimento superficial em comparação às superfícies obtidas após o procedimento de acabamento e polimento;
- a resina composta Prodigy Condensable™ apresentou a menor rugosidade superficial, a

resina composta Surefill™ teve a maior rugosidade superficial e as resinas Z250™ e P60™ estão situadas em estágio intermediário.

Agradecimentos

Nossos agradecimentos especiais à Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo (Fapesp), sob processo 2007/06223-7, órgão de fomento desta pesquisa, sem o qual o desenvolver deste projeto não teria sido possível.

Referências

1. Anusavice JK. Materiais dentários. 3. ed. São Paulo: Elsevier; 2005. p. 411-35.
2. Barbosa SH, Zanata RL, Navarro MFL, Nunes OB. Effect of different finishing and polishing techniques on the surface roughness of microfilled, hybrid and packable composite resins. *Braz Dent J.* 2005;16(1):39-44.
3. Ben-Amar A, Slutzky H, Matalon S. The influence of 2 condensation techniques on the marginal seal of packable composite resin restorations. *Quintessence Int.* 2007;38(5):423-8.
4. Bollen CML, Lambrecht P, Quirynen M. Comparison of surface roughness of oral material to the threshold surface roughness for bacterial plaque retention: a review of the literature. *Dent Mater.* 1997;13(3):259-69.
5. Botta AC, Duarte Jr S, Paulin Filho PI, Gheno SM. Effect of dental finishing instruments on the surface roughness of composite resins as elucidated by atomic force microscopy. *Microscopy and Microanalysis.* 2008;14(5):380-6.
6. Bowen RL. Properties of a silica-reinforced polymer for dental restoration. *J Am Dent Assoc.* 1963;66:57-67.
7. Buonocore MG. A simple method of increasing the adhesion of acrylic filling materials to enamel surfaces. *J Dent Res.* 1955;34(6):849-53.
8. Burke FJ, Crisp RJ, Balkenhol M, Bell TJ, Lamb JJ, McDermott K et al. Two-year evaluation of restorations of a packable composite placed in UK general dental practices. *Br Dent J.* 2005;199(5):293-6.
9. Chen RC, Chan DC, Chan KC. A quantitative study of finishing and polishing technique for composites. *J Prosthet Dent.* 1988;59: 292-7.
10. 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):214-24.
11. Fagundes TC, Barata TJ, Carvalho CA, Franco EB, van Dijken JW, Navarro MF. Clinical evaluation of two packable posterior composites: a five-year follow-up. *J Am Dent Assoc.* 2009;140(4):447-54.
12. Ferracane JL. Using posterior composites appropriately. *J Am Dent Assoc.* 1992;123:53-8.
13. Jackson RD. Packability, not condensability – global symposium on advanced restoratives. *Int J Dent Symp.* 1998;5(1):11-2.
14. Jefferies SR. Abrasive finishing and polishing in restorative dentistry: a state-of-the-art review. *Dent Clin N Am.* 2007;51:379-97.
15. Johnson LN, Jordan RE, Lynn JA. Effects of various finishing divides on resin surfaces. *J Am Dent Assoc.* 1991;83(2):321-31.
16. Jung M, Sehr K, Klimek J. Surface texture of four nanofilled and one hybrid composite after finishing. *Oper Dent.* 2007;32:45-52.
17. Leinfelder KF. Using composite resin as a posterior restorative material. *J Am Dent Assoc.* 1991;122:65-70.
18. Namem FM, Galan Jr J, Gullo FG, Salin AB, Santos LB. Textura superficial e manchamento de alguns materiais restauradores estéticos. Efeito de acabamento. *Rev Bras Odontol.* 2002;59(4):272-6.
19. Özgünaltay G, Yazici AR, Görücü J. Effect of finishing and polishing procedures on the surface roughness of new tooth-coloured restoratives. *J Oral Rehabil.* 2003;30(2):218-24.
20. Paic M, Sener B, Schug J, Schmidlin PR. Effects of microabrasion on substance loss, surface roughness, and colorimetric changes on enamel in vitro. *Quintessence Int.* 2008;39(6):517-22.
21. Prodigy condensable. Dealer showcase. Orange: Dental Material Center, Kerr Corporation; 1998. 35 p.

22. Resinas compostas compactáveis. Dent Advisor. 1998;5(8):1-12.
23. Scheibe KG, Almeida KG, Medeiros IS, Costa JF, Alves CM. Effect of different polishing systems on the surface roughness of microhybrid composites. J Appl Oral Sci. 2009;17(1):21-6.
24. Strassler HE, Bauman G. Current concepts in polishing composites resin. Pract Periodontics Aesthet Dent. 1993;12:53-8.
25. Surefil – high density posterior restorative. Technical manual. Milford: Dentsply Caulk; 1997. 23 p.
26. Uçtaşı MB, Arisu HD, Omürlü H, Eligüzeloğlu 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.
27. Wilson F, Heath JR, Watts DC. Finishing composite restorative materials. J Oral Reahabil. 1990;17:79-87.
28. Xavier RCAP, Miranda RMP, Gonzaga CC, Lopes MGK. Avaliação da rugosidade do esmalte de dentes bovinos clareados com e sem ativação por laser. Rev Sul-Bras Odontol. 2009;6(1):29-33.
29. 3M-ESPE. Filtek P60 restaurador para dentes posteriores. Campinas: Produtos Dentários 3M do Brasil Ltda.; 1998. 35 p.

Como citar este artigo:

Queiroz RS, Boa Sorte D, Silva MAB, Ribeiro BCI, Porto-Neto ST, Andrade MF. Análise comparativa da rugosidade superficial de resinas compostas de alta densidade. Rev Sul-Bras Odontol. 2010 Oct-Dec;7(4):414-21.
