

Efeito da degradação química e mecânica em resinas compostas convencional e bulk fill

Effect of chemical and mechanical degradation on conventional composite resins and bulk fill

José Paulo Barbosa Soares*

Camila Gonçalves Savi**

Carolina Mayumi Cavalcanti Taguchi***

Resumo

Objetivo: o objetivo do presente estudo é avaliar a degradação da superfície por rugosidade de uma resina composta convencional e duas Bulk Fill armazenadas em bebidas ácidas, após escovação simulada. **Materiais e Métodos:** foram confeccionados 30 corpos de prova cilíndricos (10 mm x 1 mm) de cada resina: resina FiltekZ350 XT (3M Co., St. Paul), resina Filtek Bulk Fill (3M Co., St. Paul) e resina Tetric N-Ceram (IvoclarVivadent, Schaan, Liechtenstein), totalizando noventa corpos. Os corpos de prova foram imersos em três tipos de bebidas, Coca-Cola, Gatorade de sabor limão e água destilada (controle), por 15 minutos, e após a imersão foram realizadas simulações de escovação por 25 segundos, durante 15 dias. Em seguida, foram submetidos à avaliação de rugosidade de superfície (rugosímetro). Foram realizados os testes estatísticos de Shapiro-Wilk, Kruskal-Wallis e Wilcoxon. **Resultados:** ao final do experimento foi realizada a análise estatística, e os resultados de rugosidade inicial e final de cada resina de acordo com a bebida foram: Filtek Z350 XT apresentou diferença estatística com grupo controle ($p=0,037$) e Gatorade ($p=0,005$). A resina Tetric N-Ceram apresentou diferença estatística para grupo controle ($p=0,047$) e para Coca-Cola ($p=0,007$). E a resina Filtek Bulk Fill não houve diferença estatística em nenhuma das bebidas. **Conclusão:** dentre as resinas estudadas, Tetric N-Ceram mostrou um maior aumento da rugosidade superficial quando comparada às outras resinas estudadas. Entretanto, as resinas Bulk Fill mostraram propriedade satisfatória comparada à resina convencional.

Palavras-chave: Resina. Mecânica. Bebida.

<http://dx.doi.org/10.5335/rfo.v24i3.9276>

*Mestrando em Clínica odontológica pela Universidade Federal de Santa Catarina UFSC/SC, Florianópolis, Santa Catarina, Brasil.

**Mestre em Dentística pela UFSC/SC, professora do curso de Graduação em odontologia da UNESC/SC, Criciúma, Santa Catarina, Brasil.

***Mestre em Dentística pela UFSC/SC, Doutora em Dentística pela UFSC/SC, professora do curso de graduação em odontologia da UniAvan/SC, Balneário Camboriú, Santa Catarina, Brasil.

Introdução

O material restaurador mais empregado em restaurações diretas atualmente são as resinas compostas, utilizadas tanto em tratamento para dentes posteriores como anteriores. Entretanto, a escolha do material deve ser avaliada para que haja um bom resultado clínico. Diversos fatores devem ser avaliados antes da escolha do material restaurador, a fim de se alcançar sucesso no procedimento clínico¹. A análise das propriedades mecânicas das resinas compostas é um importante fator para a indicação do seu uso em restaurações e para ter sucesso clínico.

Dentro das propriedades mecânicas, o controle da contração de polimerização é um importante elemento para o sucesso da restauração em resina composta convencional, pois muitos são os agentes de interferência, como técnica de inserção na cavidade e da ativação da polimerização^{2,3}. Para atingir maior controle da contração de polimerização da resina composta convencional é sugerido incrementos de até 2mm de espessura⁴.

Os materiais odontológicos evoluíram com o decorrer do tempo e foram lançadas no mercado odontológico as resinas compostas *Bulk-fill*, que são utilizadas para incremento único com 4 mm a 5 mm de espessura. Os fabricantes adicionaram fotoiniciadores com maior absorção luminosa para conseguir efetividade no processo de polimerização⁵.

Há uma grande necessidade de uma escolha criteriosa do material restaurador, pois esse sofre com a exposição dos efeitos de alimentos e bebidas ácidas, que podem causar danos à superfície dental como degradação, erosão e manchamento⁶.

O ato de consumir bebidas com pH baixo (ácido), causa ação erosiva e deletéria nas resinas compostas⁷. Quando os ácidos das bebidas entram em contato com o material polimérico, interagem com as cadeias poliméricas do material levando a uma diminuição nas interações das ligações secundárias entre as macromoléculas presentes, causando aumento no espaçamento entre as cadeias poliméricas e, dessa forma, intensificando a plasticidade e a rugosidade superficial do material, ocasionando a redução da dureza do material e o danificando superficialmente⁷⁻⁹.

A importância da pesquisa se dá pelo fato de que o aumento do índice de erosão dental na população nas últimas décadas exige a intensificação dos estudos relacionados aos elementos causadores de lesões e aos materiais empregados nas medidas solutivas, para uma escolha mais eficaz dos materiais em casos específicos.

Materiais e métodos

Material e divisão dos grupos

Os compósitos utilizados estão descritos no Quadro 1.

Quadro 1 – Lista dos materiais

Resina Composta	Tamanho médio da partícula	Composição da Matriz (peso % e volume %)	Tipo de partícula	Tempo de fotoativação	Fabricante /lote
Filtek Z350 XT	0,6-1,4 µm	BIS-GMA, UDMA, TEGDMA, PEGDMA, BIS-EMA 78,5/63,3	Zircônia/ sílica	20s	3M™ ESPE™, Sumaré - Brasil L688062/L689865
FILTEK™ BULK FILL POSTERIOR RESTORATIVE	0,6 µm	Cerâmica silanizada tratada, Diuretano dimetacrilato (UDMA), Uretano Dimetacrilato Aromático (AUDMA), 1,12-Dodecano dimetacrilato (DDDMA) (76,5% peso/ 58,4%volume)	Sílica/ zirconia/ trifluoreto de itérbio	10s em todas as faces	3M™ ESPE™ Sumaré - Brasil N886203/N867072 688062
RESINA TETRIC-N CERAM BULK FILL-	0,6 µm	Dimetacrilatos, Polymer Filler, Enchimento de vidro de bário, Trifluoreto de itérbio, Óxido misto, Aditivos, Iniciadores, Estabilizadores, Pigmentos (77% peso/ 53% volume)	Fluoreto de itérbio e óxido misto esférico	10s	Liechtenstein W13963/V42508

Fonte: autores.

Para testar o efeito erosivo, as amostras foram expostas a três tipos de bebidas de acordo com o Quadro 2.

Quadro 2 – Distribuição das bebidas segundo sabor e fabricante

Bebida	Fabricante	pH
Coca Cola (Bebida I)	Coca Cola Company	2,6
Gatorade (Bebida II)	AMBEV Ind. Brasileira	2,3
Água destilada (Controle)	---	6,75

Fonte: autores.

Para cada resina composta, foram confeccionados trinta (30) corpos de prova, distribuídos conforme cada grupo, demonstrado no Quadro 3. Os grupos foram armazenados na ausência de luz e em água destilada em estufa com temperatura de 37°C.

Quadro 3 - Distribuição dos grupos

R e s i n a composta	Distribuição dos grupos de acordo com a bebida		
Filtek Z350 XT	Bebida I n=10	Bebida II n=10	Controle n=10
Filtek™ bulk fill posterior restorative	Bebida I n=10	Bebida II n=10	Controle n=10
Resina tetric-nceramBulk Fill-	Bebida I n=10	Bebida II n=10	Controle n=10

Fonte: autores.

Confecção das amostras

Para o preenchimento, foi posicionada sobre a placa de vidro uma tira de poliéster transparente e a matriz metálica circular com diâmetro de 10 mm x 1 mm de espessura¹⁰. A resina composta foi inserida com uma espátula em um único incremento na parte interna da matriz. Sobre a matriz, foi colocada uma tira de poliéster e uma placa de vidro. O conjunto foi pressionado para remover o excesso de resina composta e planificar a superfície da amostra. A placa de vidro foi removida e a amostra foi, então, fotopolimerizado (Fotopolimerizador Optilight Max 440 – Gnatus; Barretos/SP, Brasil) com intensidade de luz 1200 mW/cm², de acordo com o tempo de cada fabricante (Quadro 1).

Após o processo de fotopolimerização, as amostras foram marcadas na parte inferior com uma ponta diamantada, para que os testes acontecessem sempre na mesma superfície. Todas as amostras foram polidas com o auxílio de uma politriz (DP 10, Panambra, São Paulo/SP, Brasil) montada com lixas d'água em granulação #220, #360, #600 e #1200, sob refrigeração de água corrente por 15 segundos em cada granulação.

Protocolo de imersão e escovação simulada

Os corpos de provas foram imersos em cada bebida (Coca-Cola e Gatorade) por 15 minutos¹¹. Após cada imersão, as amostras foram lavadas em água destilada por 10 segundos e submetidas à escovação simulada em um dispositivo contendo escovas elétrica (Oral-B Indicator Plus 35, Gillette do Brasil Ltda., Manaus, Brasil). Foi realizada a escovação com dentífrico/água destilada (Colgate Total 12, Colgate-Palmolive Ltda., São Paulo, Brasil) em uma proporção de 1:2, durante 25 segundos, com uma força de 200g utilizando o dispositivo de escovação contendo escovas elétrica¹² (Oral-B Indicator Plus 35, Gillette do Brasil Ltda., Manaus, Brasil). O regime cíclico foi repetido pelo período de 15 dias, enquanto com o grupo de controle foi realizado apenas escovação simulada.

Após a realização dos protocolos, as amostras foram lavadas e armazenadas em água destilada.

Análise da rugosidade superficial

Cada amostra recebeu três mensurações, em posições distintas, no Rugosímetro (RP-100, Instrutherm, São Paulo/SP, Brasil). O aparelho apresenta uma ponta analisadora de dimensões pequenas, que foi posicionada na extremidade do disco e percorreu uma distância de 6mm na superfície analisada, realizando a leitura do perfil de rugosidade por meio de uma movimentação linear e uniforme. O aparelho foi calibrado com um filtro de medição de 3,21 mm (*cut-off*) antes da realização das medições. A velocidade de leitura foi de 0,1 mm/s e o percurso de medição de 4 mm. Em cada corpo de prova, foram efetuadas três leituras em posições distintas, no intuito de varrer toda a amostra. Através do parâmetro vertical Ra, que expressa quantitativamente a rugosidade superficial em micrômetros (μm)¹³, e calculando, assim, a rugosidade média inicial Ra0, após 15 dias de desafios erosivos e de escovação,

foi então realizada uma nova mensuração da rugosidade média final Ra1.

Análise estatística

Os resultados foram submetidos ao teste de Shapiro-Wilk para verificar normalidade dos dados, visto que não possuíam uma distribuição normal. Foram, então, utilizados testes não paramétricos: Wilcoxon e Kruskal-Wallis.

Resultados

Em todos os testes, as diferenças foram consideradas significativas a um nível de significância de 5% ($p < 0,05$).

Foi utilizado o teste de Wilcoxon para verificar se houve diferença estatística entre a rugosidade inicial e final de cada resina de acordo com a bebida (Tabela 1). Na resina Filtek Z350, o teste apresentou diferença estatística com grupo controle ($p = 0,037$) e com bebida Gatorade ($p = 0,005$). No teste com Coca-Cola, não houve diferença estatística ($p = 0,074$). Para resina Tetric N-Ceram Bulk Fill, houve diferença estatística com grupo controle ($p = 0,047$) e com Coca-Cola ($p = 0,007$); com Gatorade não houve diferença estatística ($p = 0,114$). No teste com a resina Filtek Bulk Fill, não houve diferença estatística com nenhuma das bebidas com p valor para grupo controle ($p = 0,093$), Coca-Cola ($p = 0,203$) e para Gatorade ($p = 0,093$).

Tabela 1 – Valores médios da Ra0 e Ra1 e *p* valor

Resina	Bebida	Rugosidade Média Inicial		Rugosidade Média Final		P-valor
		Média ±	n	Média ±	n	
Filtek Z 350	Controle	0,467 ± 0,110j	10	0,642 ± 0,20	10	0,037
	Bebida 1	0,577 ± 0,254	10	0,781 ± 0,319	10	0,074
	Bebida 2	0,41 ± 0,171	10	1,405 ± 0,756	10	0,005
Filtek Bulk Fill	Controle	0,677 ± 0,26	10	1,253 ± 0,85	10	0,047
	Bebida 1	0,997 ± 0,38	10	1,931 ± 0,47	10	0,007
	Bebida 2	0,689 ± 0,43	10	1,221 ± 0,94	10	0,114
Filtek Bulk Fill	Controle	0,623 ± 0,32	10	0,391 ± 0,08	10	0,093
	Bebida 1	0,888 ± 0,54	10	0,694 ± 0,43	10	0,203
	Bebida 2	0,552 ± 0,17	10	0,979 ± 1,09	10	0,093

Fonte: autores.

As resinas compostas foram submetidas ao teste estatístico Kruskal-Wallis para observar se houve diferença entre as bebidas (Tabela 2). Para a resina Z350, foi observada diferença estatística entre os valores de rugosidade de superfície final ($p=0,01$). Foi observada diferença estatística entre as bebidas Gatorade e controle ($p=0,005$) e as bebidas Gatorade e Coca-Cola ($p=0,024$). Para a resina Tetric N-Ceram Bulk Fill, não foi observada diferença estatística entre as bebidas. Já para a resina Filtek Bulk Fill, foi observada diferença estatística entre as bebidas ($p=0,003$).

As bebidas foram submetidas ao teste estatístico Kruskal-Wallis para observar se houve

diferença entre as resinas compostas (Tabela 2). Para o grupo controle (água destilada), foi observada diferença estatística entre os valores de rugosidade de superfície final ($p=0,001$). A resina Tetric N-Ceram Bulk Fill apresentou maior valor de rugosidade de superfície, diferindo estatisticamente das resinas Filtek Z350 ($p=0,037$) e Filtek Bulk Fill ($p=0,002$). Para a bebida Coca-Cola foi observada diferença estatística entre as resinas compostas. Mais uma vez, a resina Tetric N-Ceram Bulk Fill apresentou maior valor de rugosidade de superfície, diferindo estatisticamente das resinas Filtek Z350 ($p<0,001$) e Filtek Bulk Fill ($p<0,001$). Já para a bebida Gatorade, quando as resinas foram imersas, não houve diferença estatística ($p=0,119$).

Tabela 2 – Valores médios, desvio-padrão e valores de *p* da rugosidade de superfície final (Ra1) para as diferentes bebidas e resinas compostas

Resina	Bebidas			
	Controle	Coca-Cola	Gatorade	Valor-p
Filtek Z350	0,642 (±0,20)Aa	0,781 ± 0,31Aa	1,405 ± 0,75Ba	0,01
Tetric N-Ceram Bulk Fill	1,253 (±0,85)Ab	1,931 ± 0,47Ab	1,221 ± 0,94Aa	0,064
Filtek Bulk Fill	0,391 (±0,08)Aa	0,694 ± 0,43Aa	0,979 ± 1,09Aa	0,003
Valor-p	0,001	>0,001	0,119	
*letras MAIÚSCULAS iguais nas linhas indicam que não há diferença estatística entre as bebidas (Teste <i>post-hoc</i> de Bonferroni, $p<0,05$). *letras MINÚSCULAS iguais nas colunas indicam que não há diferença estatística entre as resinas compostas (Teste <i>post-hoc</i> de Bonferroni, $p<0,05$).				

Fonte: autores.

Discussão

A literatura mostra que diversos tipos de bebidas ácidas têm a capacidade de alterar e degradar a estrutura dos materiais poliméricos¹⁴⁻¹⁷, deslocando as ligações secundárias entre as moléculas e diminuindo a comunicação entre elas, resultando em uma falta de interação entre as

moléculas do polímero^{7-9,18}. Foi possível mostrar em estudo que o pH da bebida é o fator principal para definição do seu potencial erosivo, porém os mesmo autores relatam que as propriedades de quelação do ácido, frequência e duração da ingestão também são fatores para ocorrer a degradação¹⁸.

No estudo, o aumento da rugosidade superficial foi observado após uso de bebidas ácidas, principalmente para a bebidas de pH mais baixo como Gatorade (pH de 2,3) e Coca-Cola (2,6). Esse resultado pode ser explicado pela influência do pH sendo mais baixo que pH crítico responsável pela desmineralização dos dentes. Na superfície da resina composta, o pH é capaz de degradar a matriz orgânica a alterar a união química e as ligações siloxanas da superfície das partículas de carga inorgânica presentes no material restaurador^{11,19}.

A erosão ácida degrada a camada superficial do material, enquanto a abrasão está associada com a remoção mecânica dessa camada, fazendo com que uma nova camada se torne exposta, criando condições para que o ciclo corrosivo se torne contínuo^{18,20-22}.

Os valores de Ra1 para resina Tetric-n Ceram foram influenciados mais negativamente em comparação com as resinas estudadas e bebidas. Esse fato se deve, provavelmente, à distribuição e ao tamanho das partículas de carga inorgânica e ao tipo de matriz orgânica, fatores que podem interferir na susceptibilidade à degradação química²³.

Outro elemento que pode ser levado em consideração é que 17% do volume total do material é formado por partículas pré-polimerizadas e contabilizando com fração inorgânica pelo fabricante. Portanto a fração real da partícula inorgânica do material fica em torno de 60%²⁴. O que comprova em vários estudos que demonstram que resina Tetric-n ceram teve sua dureza diminuída quando comparada com outras resinas *Bulk fill*^{19,24}.

Levando em consideração que resina a Tetric-N Ceram utiliza um sistema iniciador próprio, o Ivocerin é descrito como um iniciador à base de germânio, com faixa de absorção de 400 a 450 nm, para melhor absorção de luz e na tentativa de superar alta viscosidade da matriz orgânica a base de Bis-GMA e da baixa translucidez^{19,25,26}.

Entretanto em um estudo realizado, foi apresentado grau de conversão C=C inferior (56%) ao das resinas *Bulk Fill*²⁷.

Conclusão

Baseados nos resultados obtidos e considerando as limitações de um estudo laboratorial *in vitro*, as seguintes conclusões podem ser alcançadas:

- Todas as resinas compostas sofreram alteração na sua rugosidade superficial, demonstrando que as bebidas utilizadas para teste e a escovação interferiram no resultado final.

- O Gatorade foi a bebida que apresentou um maior aumento e mais significativo na rugosidade superficial em todas as resinas estudadas.

- Entre as resinas, a Tetric-n Ceram se demonstrou mais afetada pelas bebidas em relação ao aumento da rugosidade.

Nesse estudo, as resinas *Bulk Fill* demonstraram propriedades satisfatórias, quando comparadas com a resina composta convencional. Porém, ainda existem poucos estudos relacionados às propriedades mecânicas dessas resinas, sendo necessárias, dessa forma, mais pesquisas nessa área.

Abstract

Objective: This study aims to assess the surface degradation through the roughness of a conventional composite resin and two bulk fill resins stored in acidic beverages after simulated brushing. Materials and Methods: Thirty cylindrical specimens (10 mm x 1 mm) of each resin were produced: Filtek Z350 XT (3M Co., St Paul), Filtek Bulk Fill (3M Co., St Paul), and TetricN-Ceram (Ivoclar Vivadent, Schaan, Liechtenstein), resulting in 90 specimens. The specimens were immersed in three types of beverages: Coke, lemon Gatorade, and distilled water (control), for 15 minutes. After the immersion, they were subjected to brushing tests for 25 seconds, for 15 days. Then, the surface roughness (roughness meter) was analyzed. The Shapiro-Wilk, Kruskal-Wallis, and Wilcoxon statistical test were performed. Results: At the end of the experiment, the statistical analysis was performed. The initial and final roughness results of each resin according to the beverage were Filtek Z350 presented statistical difference with the control group ($p = 0.037$) and Gatorade ($p = 0.005$); the TetricN-Ceram Bulk Fill resin presented statistical difference for the control group ($p = 0.047$) and Coke ($p = 0.007$). The Filtek Bulk Fill resin showed no

statistical difference for any of the beverages. Conclusion: Among the resins studied, Tetric-Nceram showed a higher increase in surface roughness than the other resins studied. However, bulk fill resins showed satisfactory properties compared to the conventional resin.

Keywords: Resin. Mechanics. Beverage.

Referências

1. Silveira RR, Castro JCO, Pompeu JG, Brandim A, Araújo AVL, Andrade GB. Análise comparativa da microdureza superficial e profunda entre uma resina composta microhíbrida e uma resina composta de nanopartículas. *Pesq Braodontoped Clín Int* 2012; 12(4):529-34.
2. Souza FCPP, Drubi FB, Casemiro LA, Garcia LFR, Consani S. Polymerization shrinkage stress of composites photoactivated by different light sources. *Braz Dent J* 2009; 20(4):219-324.
3. Consani S, Pereira SB, Sinhoreti MAC, Sobrinho LC. Efeito dos métodos de fotoativação e de inserção sobre a dureza de resinas compostas. *Pesq Odontol Bras* 2002; 16(4):355-60.
4. Rissi RC, Cabral A. Fotopolimerização: principais variáveis clínicas que podem interferir no processo. *Rev Assoc Paul Cir Dent* 2002; 56(2):123-8.
5. Junior ES, Hernández CP, Brandt WC, Sinhoreti MAC. Fotoativação na atualidade: conceitos e técnicas clínicas. *Clín Int J Braz Dent* 2014; 10(2):194-203.
6. Bagheri R, Burrow MF, Tyas M. Influence of food-simulating solutions and surface finish on susceptibility to staining of aesthetic restorative materials. *J Dent* 2005; 33(5):389-98.
7. Souza NC, Pozzobon RT, Jaeger F. Avaliação da rugosidade superficial de uma resina composta: influência de diferentes bebidas alcoólicas e uma bebida energética. *RGO - Rev Gaúcha Odontol* 2005; 53(1):71-4.
8. Lucena MCM, Gomes RVS, Santos MCM. Avaliação da rugosidade superficial da resina composta filtek Z350 3M de baixa viscosidade exposta a enxaguatórios com e sem álcool. *Odontol Clín-Cient* 2010; 9(1):59-64.
9. Ferracane JL. Hygroscopic and hydrolytic effects in dental polymer networks. *Dent Mater* 2006; 22(3):211-22.
10. Godoy EP. Avaliação da capacidade de polimerização e elevação de temperatura produzida por aparelhos fotopolimerizadores (Dissertação de mestrado). Ponta Grossa: Universidade Estadual de Ponta Grossa; 2008.
11. Borges MG. Efeito simulado de bebidas ácidas na alteração de cor, topografia de superfície e propriedades mecânicas de resinas compostas convencional e bulk-fill. (Dissertação de mestrado). Universidade Federal de Uberlândia; 2016.
12. Bazzi JZ, Bindo MJ, RN RN, Mazur RF, Vieira S, Souza EM. The effect of at-home bleaching and toothbrushing on removal of coffee and cigarette smoke stains and color stability of enamel. *J Am Dent Assoc* 2012; 143(5):1-7.
13. Espesim CS. Comportamento de resinas compostas e de um cimento de ionômero de vidro resinoso após desafio erosivo: estudo in vitro. (Tese de Doutorado). Florianópolis: Universidade Federal de Santa Catarina; 2011.
14. Turssi CP, Moraes BP, Serra MC. Wear of dental resin composites: insights into underlying processes and assessment methods – a review. *J Biomed Mater Res B Appl Biomater* 2003; 65(2):280-5.
15. Wongkhantee S, Patanapirade V, Maneenut C, Tantbirojn D. Effect of acidic food and drinks on surface hardness of enamel, dentin and tooth-coloured filling materials. *J Dent* 2006; 34(2):214-20.
16. Silva KG, Pedrini D, Delbem AC, Cannon M. Effect of pH variations in a cycling model on the properties of restorative materials. *Oper Dent* 2007; 32(4):328-35.
17. Briso AL, Caruzo LP, Guedes AP, Catelan A, Santos PH. In vitro evaluation of surface roughness and microhardness of restorative materials submitted to erosive challenges. *Oper Dent* 2011; 36(4):397-402.
18. Barbour ME, Lussi A, Shellis RP. Screening and prediction of erosive potential. *Caries Res* 2011; 45(1):24-32.
19. Leprince JG, Palin WM, Vanacker J, Sabbagh J, Devaux J, Leloup G. Physico-mechanical characteristics of commercially available bulk-fill composites. *J Dent* 2014; 42(8):993-1000.
20. Sarkar, NK. Internal corrosion in dental composite wear: Its significance and simulation. *J Biomed Mater Res* 2000; 53(2):371-80.
21. Prakki A, Cilli R, Mondelli RFL, Pereira JC. Influence on pH environment on polymer based dental material properties. *J Dent* 2005; 33(3):91-8.
22. Cilli R, Pereira JC, Prakki A. Properties of dental resins submitted to pH catalysed hydrolysis. *J Dent* 2012; 40(12):1144-50.
23. Buchalla W, Hilgers RD, Hellwig E. The effect of water storage and light exposure on the color and translucency of a hybrid and a microfilled composite. *J Prosthodont* 2002; 87(3):264-70.
24. Zorzin J, Maier E, Harre S, Fey T, Belli R, Lohbauer U, et al. Bulk-fill resin composites: polymerization properties and extended light curing. *Dent Mat* 2015; 31(3):293-301.
25. Ilie N, Stark K. Curing behaviour of high-viscosity bulk-fill composites. *J Dent* 2014; 42(8):977-85.
26. IvoclarVivadent. TetricEvoCeram Bulk Fill [descrição de produto]. [Acesso 8 nov. 2017]. Disponível em URL: <http://www.ivoclarvivadent.com/competence-incomposites/tetric-evo-ceram-bulk-fill>.
27. Junior R. Estudo de propriedades de resinas compostas bulk fill. (Tese de Doutorado). São Paulo: Universidade de São Paulo; 2015.
- 28.
- 29.

Endereço para correspondência:

Jose Paulo Barbosa Soares
Rua Luis Oscar de Carvalho, n. 75, Condomínio
Itambé Bloco A5- Apartamento 34
CEP 88036-400 – Florianópolis, SC, Brasil
E-mail: jp.bs@hotmail.com

Recebido 02/04/19. Aceito: 09/01/20.