

Avaliação do efeito cromático em resinas compostas nanoparticuladas submetidas a solução café

Two nanoparticulate composite resins chromatic effect evaluation submitted to coffee solution

Ana Paula GADONSKI^{a*}, Monica FEIBER^a, Leonardo de ALMEIDA^a, Fabiana Scarparo NAUFEL^a, Vera Lucia SCHMITT^a

^aUNIOESTE – Universidade Estadual do Oeste do Paraná, Curso de Odontologia, Cascavel, PR, Brasil

Resumo

Introdução: Em uma sociedade de alta competitividade social, os padrões estéticos estão cada vez mais refinados e, dentro destes, a concepção e o desejo de se ter o sorriso perfeito aumentaram consideravelmente a busca pelos tratamentos dentários e, conseqüentemente, o desenvolvimento de materiais que possam propiciar tais resultados. O sucesso clínico de uma restauração engloba sua longevidade, do ponto de vista funcional, incluindo ausência de infiltrações, e sua função estética, por meio da manutenção de coloração e lisura superficial adequada. **Objetivo:** O presente trabalho busca analisar a alteração de cor de duas marcas de compósitos odontológicos nanoparticulados - Z350 e Bulk Fill (3M ESPE) - e dois sistemas de polimento - Disco SofLex e Disco SofLex espiral emborrachado (3M ESPE) -, com as subdivisões em grupos controle (água destilada) e experimental (café), em um período de 21 dias. **Material e método:** Os espécimes foram confeccionados de modo padronizado e armazenados por sete dias em água deionizada a 37 °C, em estufa para análise da cor inicial, seguido do armazenamento nas respectivas soluções para a análise cromática, ao final do período de estudo, sendo ambas as análises realizadas através de espectrofotômetro (CM-700d, Konica Minolta, Osaka, Japão) e escala ΔE CIELAB. **Resultado:** Observou-se que ambas as resinas tiveram sua coloração alterada na presença do café, entretanto a resina Z350 apresentou maiores variações em comparação à Bulk Fill. **Conclusão:** Apesar de a solução corante café ser capaz de promover mudança de cor nas resinas estudadas, os sistemas de polimento, isoladamente, não apresentam efeito final sobre a alteração cromática desses materiais restauradores.

Descritores: Café; resinas compostas; pigmentação.

Abstract

Introduction: In a highly social competitive society, aesthetic standards are increasingly refined as the conception and desire of a perfect smile considerably increased the search for dental treatment, with the developing of materials that could propitiate those results. Restorations clinical success includes its longevity, from the functional point of view, with no infiltrations, and aesthetic, through the color conservation and proper surface smoothness. **Aim:** This work analyzes the color change of two nanoparticulate resins: Z350 and Bulk Fill (3M ESPE) and two polishing systems: SofLex Disk and rubber spiral SofLex Disk (3M ESPE), divided in control group (deionized water) and experimental group (coffee), during 21 days. **Material and method:** The resin discs were prepared by a standardized mode and submerged in deionized water for 7 days at 37 °C in incubator before initial color evaluation, followed by the immersion in each solution to final color analysis. Both used a spectrophotometer (CM-700d, Konica Minolta, Osaka, Japan) and ΔE CIELAB scale. **Result:** It was seen that both resins presented color change when exposed to coffee, however the Z350 resin presented a greater variation compared to Bulk Fill resin. **Conclusion:** Although coffee is a dye solution, the polishing systems did not present any effect on chromatic alteration.

Descriptors: Coffee; composite resins; pigmentation.

INTRODUÇÃO

Os padrões estéticos vigentes têm influência direta na Odontologia e isso motiva o desenvolvimento de novos e melhores materiais, pressionando a comunidade científica e as indústrias a aprimorarem materiais e técnicas restauradoras.

A resina composta ocupa um lugar de destaque entre os materiais odontológicos, por ser capaz de devolver a anatomia, a função e a estética dentárias, além de apresentar constantes evoluções em sua composição¹.



As restaurações de resina composta consideradas clinicamente bem-sucedidas devem apresentar qualidades duradouras e funcionais, ou seja, possuir boa adaptação marginal, ser radiopaca, ter elevada resistência ao desgaste, ser de fácil execução e ser resistente à degradação pelo contato com a água e/ou outros solventes. Contudo, apesar das melhorias nas propriedades físicas do compósito resinoso, este material ainda é sujeito a degradações na cavidade oral².

A descoloração dos compósitos pode ocorrer por mecanismos intrínsecos ou extrínsecos, sendo esse segundo ocasionado por agentes pigmentantes, presentes na dieta, como ingestão de alimentos e bebidas ácidas, ou até mesmo em hábitos nocivos, como o fumo³.

A longevidade das restaurações de resina é influenciada não só pelas propriedades intrínsecas, mas também pelo ambiente oral ao qual tais restaurações estão expostas. Dessa maneira, sabe-se que a ingestão de alimentos e bebidas ácidas ocasiona a redução do pH bucal, e podem acontecer alterações nas características mecânicas e físicas do material^{4,5}. A qualidade da superfície é importante para a longevidade da cor, em uma restauração na cavidade oral. A rugosidade de superfície dos compósitos afeta a retenção de placa, a abrasividade e a cinética de desgaste, a percepção tátil, a resistência à coloração e o brilho natural da restauração, considerando que, pelo desgaste e degradação química, ocorre uma diminuição do brilho das restaurações⁶⁻⁸.

A estrutura da matriz orgânica, bem como as características das partículas de carga, exercem um impacto direto na lisura de superfície da resina composta e na susceptibilidade ao manchamento. Matrizes resinosas hidrofílicas tendem a absorver mais água e são mais facilmente manchadas em relação a matrizes mais hidrofóbicas, uma vez que a água constitui-se em veículo de penetrabilidade de corantes⁹. Partículas maiores tendem a produzir superfícies mais rugosas e mais difíceis de serem polidas, comprometendo a lisura superficial. Um grau de conversão inadequado, da mesma forma, favorece a absorção de corantes provenientes da dieta⁶.

Desenvolvimento e avanços no campo da nanotecnologia têm afetado a Odontologia de várias maneiras. Vários novos compósitos, baseados na tecnologia de nanopartículas (estruturas funcionais na faixa de 1 a 100 nanômetros, usando vários métodos físicos e químicos), que foram desenvolvidos com o objetivo de combinar as vantagens dos materiais de restauração híbridos e micro-híbridos, reivindicam fornecer as propriedades estéticas requeridas para restaurações anteriores, juntamente com um número de propriedades mecânicas necessárias para restaurações posteriores, que suportam o estresse¹⁰.

Os nanocompósitos têm vantagens, como menor contração da polimerização, propriedades mecânicas melhoradas, comportamento óptico favorecido, melhor brilho, melhor estabilidade da cor e menor desgaste⁶. A resina composta Filtek Z350 (3M ESPE), um desses compósitos de nanopartículas, apresenta partículas de zircônia e sílica, com tamanho aproximado entre 5 e 20 nm, e nanopartículas pré-polimerizadas variando de 0,6 a 1,4 micrômetro. Essa resina avançou significativamente no que tange ao desempenho clínico das resinas compostas universais. Até o lançamento desse produto, dentistas que desejavam obter melhores resultados estéticos, com restaurações diretas em dentes anteriores de resina, optavam por resinas microparticuladas. O fator contração de polimerização

permite apenas a polimerização de incrementos de até 2 mm, acarretando dificuldades no fator tempo de trabalho, tendo em vista restaurações posteriores, nas quais os preparos ultrapassam, com frequência, os 6 mm¹¹.

Recentemente, a Dentística Estética tem sido apresentada a um novo grupo de materiais denominados de "bulk fill", que apresenta a mesma tecnologia de nanopartículas da Filtek Z350 com monômeros de metacrilato, que reduzem a tensão de contração de polimerização sem comprometer o desgaste (AFM e AUDMA). Nada mais são do que resinas compostas a serem utilizadas em uma só camada de até 5 mm de espessura, constituindo incrementos que permitem devolver de uma única vez o volume total da dentina ou do esmalte¹¹.

A percepção humana de cores é complexa e subjetiva; assim, a avaliação de cor por inspeções visuais não é mais utilizada em pesquisas¹². O Padrão International Commission on Illumination (CIELAB) faz uso de três dimensões da esfera de cor: amarelo (+b*), vermelho (+a*) e luminosidade (L*). O colorímetro emite raios de luz e analisa aqueles refletidos. A partir dos dados, encontra-se o ΔE , que representa a diferença de cor do mesmo objeto em relação a determinado tempo, por meio da fórmula:

$$\Delta E = \sqrt{[(L_{\text{final}} - L_{\text{inicial}})^2 + (a_{\text{final}} - a_{\text{inicial}})^2 + (b_{\text{final}} - b_{\text{inicial}})^2]} \quad (1)$$

Diante do que foi exposto, é interessante analisar que o acabamento e o polimento de resinas compostas, que exigem o uso sequencial de instrumentos com diminuição gradual da abrasividade das partículas, melhoram os resultados estéticos e a longevidade da restauração, obtendo uma superfície mais brilhante e mais lisa. Na procura por resultados mais precisos e atuais, o presente trabalho analisa a alteração de cor de compósitos odontológicos, sendo um destes recente no mercado e outro consagrado, indicados para a estética, frente ao café e ao processo de polimento.

MATERIAL E MÉTODO

Delineamento Experimental

O estudo tem delineamento experimental fatorial 2x2x2, sendo os fatores em estudo: i) Resina composta, em dois níveis - Z350, nanoparticulada (3M ESPE), e Filtek Bulk Fill (3M ESPE); ii) Sistemas de polimento, em dois níveis - Disco SofLex e Disco SofLex espiral emborrachado; e iii) solução de armazenamento - H₂O_d - Controle e Café - experimental. As variáveis respostas são: rugosidade (Ra) e cor.

Preparo dos Espécimes

Para a obtenção dos espécimes, foram confeccionados 40 discos de cada compósito estudado (descritos na Tabela 1), a partir de um molde de silicone por adição (com 5 mm de diâmetro e 2 mm de espessura). Após o molde ter sido preenchido com incremento de resina composta, o conjunto foi coberto por uma tira de poliéster e uma placa de vidro, visando obter uma superfície plana e sem bolhas. Em seguida, a pressão exercida pelo próprio peso da placa,

Tabela 1. Especificações das resinas compostas

Material	Fabricante	Composição química	Classificação de carga	Cor	Carga	Partícula/Tamanho	Partícula/volume
Filtek™ Z350	3M ESPE	Bis-GMA, UDMA, TEGDMA e Bis-EMA.	Nanoparticulada	A2	Sílica, Zircônia	4-20nm	63,30%
Filtek™ Bulk Fill	3M ESPE	AFM, AUDMA, UDMA e DDMA.	Nanoparticulada	A2	Trifluoreto de itérbio e zircônia/sílica	4-100nm	58,40%

durante 10 s, permitiu que o material resinoso se acomodasse corretamente dentro do molde de silicone, garantindo, assim, a obtenção de discos com superfícies lisas e sem excessos. Removendo a placa de vidro, os espécimes foram polimerizados através da tira de poliéster com o fotopolimerizador Valo (Ultradent, USA), de acordo com as instruções do fabricante, operando na potência standard de 1.000 mW/cm², por 20 segundos. Além disso, é válido destacar que, antes de cada espécime ser polimerizado, a intensidade de luz do fotopolimerizador foi checada usando-se um medidor de luz (Hilux Dental Curing Light Meter, Benlioglu Dental Inc., Demetron, Ankara, Turkey). Os discos foram marcados na superfície de base com um fresa esférica 1014, identificando a superfície a ser evitada nas mensurações.

Imediatamente após confecção dos espécimes, estes foram aleatoriamente divididos em oito grupos (G1 a G8), de acordo com as resinas e os sistemas de polimento estudados, sendo então aleatoriamente subdivididos (n=10) em Grupo Controle (H₂O) e Grupo experimental (Café), conforme Tabela 2. Todas as amostras ficaram submersas em água deionizada por sete dias, a 37 °C, em estufa.

Polimento dos Espécimes

Após o período inicial de armazenamento, as superfícies de topo dos espécimes foram polidas manualmente usando o sistema de polimento equivalente a cada grupo experimental: Disco SofLex e Disco SofLex espiral emborrachado (ambos do fabricante 3M ESPE), todos usados em baixa rotação e de acordo com os tempos recomendados pelo fabricante. Para reduzir a variabilidade técnica nesta etapa, um único operador executou o polimento. Após cada etapa do polimento, os espécimes foram limpos por banho em ultrassom por oito minutos.

Análise de Cor Inicial

A cor inicial de todos os espécimes foi mensurada usando um espectrofotômetro (CM-700d, Konica Minolta, Osaka, Japão) operando de acordo com a escala CIELa*b*. O sistema de cores CIELa*b* emprega três ordenadas, em que L* refere-se à luminosidade do objeto avaliado (podendo variar de zero para preto a 100 para branco), a* é a medida do croma no eixo vermelho-verde (sendo a* positivo = vermelho e a* negativo = verde) e b* nos dará a medida do croma no eixo amarelo-azul (sendo b* positivo = croma amarelado e b* negativo = croma azulado). Todos os espécimes foram enxugados em papel absorvente e adaptados na porta de visualização do espectrofotômetro.

Tabela 2. Descrição dos grupos experimentais

	Controle – água deionizada			Café	
n=10	Disco SofLex	Disco espiral SofLex emborrachado	Disco SofLex	Disco espiral SofLex emborrachado	
Filtek™ Z350	G1	G2	G3	G4	
Filtek™ Bulk Fill	G5	G6	G7	G8	

Manchamento dos Espécimes

Dez espécimes de cada grupo foram imersos em solução de café (Nescafé, Nestlé, Suíça), por 21 dias, e dez espécimes de cada grupo serviram como controle, sendo armazenados em água deionizada o mesmo período. A solução de café foi escolhida por este ser um produto extremamente consumido no Brasil e no mundo. Quinze gramas de café foram acrescentados a 500 mL de água fervente e filtrados, após dez minutos de essa solução ser inserida nos compartimentos com os espécimes¹³. Os compartimentos não foram agitados e a solução foi trocada a cada 24 horas.

Mensuração da Cor Final Após 21 Dias

Após o término do período de estudo, isto é, após 21 dias, foram realizadas novas análises para obtenção de dados relativos à cor dos mesmos espécimes.

Análise Estatística

Os resultados foram submetidos à análise estatística para a verificação de diferenças ou não entre os grupos, em relação à coloração de superfície e à estabilidade de cor, em função das diferentes resinas compostas (fator 1), sistemas de polimento (fator 2) e solução (fator 3). O teste paramétrico ANOVA (análise de variância) a dois critérios de classificação foi utilizado. Após esta avaliação, os dados foram submetidos ao teste de Tukey, para comparações individuais entre os diferentes grupos, com nível de significância de 5%, com p<0,05.

RESULTADO

A análise de variância a três critérios (ANOVA) revela que os fatores Solução e Resina foram capazes de alterar significativamente a cor das resinas testadas, porém o fator Sistemas de Polimento ou

as interações duplas e tripla não afetaram significativamente a cor. O café resultou em variação cromática ΔE significativamente maior que o controle, respectivamente $14,83 \pm 5,37$ e $4,91 \pm 6,54$, e a resina Filtek Z350 exibiu ΔE maior que Filtek Bulk Fill, respectivamente $12,30 \pm 8,61$ e $7,44 \pm 5,99$, após 21 dias de imersão, sendo ambas as variações independentes dos fatores Resina e Polidor.

Referente à variação da luminosidade (ΔL^*), o fator Solução e a interação dupla Resina \times Solução resultaram em alterações de L^* significativamente diferentes; porém os fatores isolados resina e sistemas de polimento, e as demais interações duplas e a tripla não afetaram significativamente a luminosidade. Observou-se maior variação da luminosidade nos grupos com imersão no café, de ambas as resinas; contudo, estas exibem comportamento distinto em cada solução, sendo que, no controle, Filtek Z350 ganha mais luminosidade quando comparada à Filtek Bulk Fill, apresentando, respectivamente, $4,58 \pm 9,53$ e $0,72 \pm 2,18$, enquanto, no café, a Filtek Z350 escurece mais em relação à Filtek Bulk Fill, respectivamente $-16,49 \pm 5,80$ e $-12,46 \pm 3,56$, ambos os valores em função da solução e da resina usada, independentes do fator Polidor.

Na análise da ordenada (a^*), eixo vermelho-verde, os fatores Solução e Resina, e a interação dupla Resina \times Solução resultaram em variações de a^* (Δa) significativamente diferentes; porém, o fator Sistemas de Polimento e as demais interações duplas e a tripla não afetaram significativamente Δa . A resina Filtek Z350 ($\Delta a = -0,38 \pm 1,29$) apresentou maior direcionamento da cor para o verde, perdendo vermelho em comparação a Filtek Bulk Fill, que exibiu Δa positivo ($\Delta a = 0,70 \pm 0,64$), que equivale ao aumento de vermelho e distanciamento do verde. Da mesma forma, comparando o fator Solução, em que o Café resultou tendendo ao negativo ($\Delta a = -0,11 \pm 1,39$) e o controle, ao positivo ($\Delta a = 0,44 \pm 0,76$). A interação dupla Resina \times Solução demonstra que apenas Filtek Z350 teve Δa^* negativo, diferindo significativamente dos demais (Tabela 3).

Na análise da ordenada (b^*), eixo amarelo-azul, o fator Solução e a interação tripla Resina \times Solução \times Polidor resultaram em variações de b^* (Δb) significativamente diferentes; porém, os fatores isolados Resina e Sistemas de Polimento, e as interações duplas não afetaram significativamente Δb . Comparando o fator Solução, o Café resultou em Δb tendendo ao negativo ($\Delta b = -1,52 \pm 2,91$) e o controle, ao positivo ($\Delta b = 0,36 \pm 3,02$). A interação tripla Resina \times Solução \times Polidores demonstra que a resina Filtek Z350, polida com SofLex Espiral e exposta ao café, exibiu maior variação de Δb^* , diferindo significativamente dos demais (Tabela 4).

DISCUSSÃO

A descoloração de materiais resinosos pode ser causada por fatores intrínsecos e extrínsecos³. Os fatores intrínsecos envolvem a degradação dos próprios componentes da resina, sendo que cada componente pode participar desse fenômeno. Os fatores extrínsecos incluem coloração por absorção de corantes como resultado da contaminação por fontes exógenas, como café, chá, nicotina e diferentes bebidas.

Estudos comprovam que a sorção de manchas está intimamente relacionada à sorção de água, a qual foi observada durante a primeira

Tabela 3. Média \pm DP da Variação da ordenada a^* (Δa^*) em função da solução e da resina, independentemente do Fator Polidor

Δa^*	Controle	Café
Filtek™ Z350	0,38 \pm 0,94 aA	-1,13 \pm 1,14bB
Filtek™ Bulk Fill	0,50 \pm 0,55 aA	0,91 \pm 0,68aA
	0,44 \pm 0,76 ^a	-0,11 \pm 1,39 B

Diferentes letras minúsculas nas colunas e maiúsculas nas linhas indicam diferenças estatisticamente significantes ($p < 0,05$).

Tabela 4. Média \pm DP da Variação da ordenada b^* (Δb^*) em função da resina, da solução e do sistema polidor

Δb^*		Controle	Café
Filtek™ Z350	SofLex	0,35 \pm 4,60aA	1,52 \pm 3,51aA
	SL Espiral	-0,06 \pm 2,03aA	-3,04 \pm 4,71bA
Filtek™ Bulk Fill	SofLex	-0,35 \pm 1,06aA	0,60 \pm 1,49aA
	SL Espiral	-2,27 \pm 1,24aA	-0,71 \pm 1,59aA
		0,36 \pm 3,02 a	-1,52 \pm 2,91 b

Diferentes letras minúsculas nas colunas e maiúsculas nas linhas indicam diferenças estatisticamente significantes ($p < 0,05$).

semana¹⁴, esclarecendo o porquê de os espécimes serem conservados durante sete dias para maturação e, só então, expostos ao café.

Mudanças de cor podem estar relacionadas com a composição estrutural da matriz orgânica do material. As resinas que possuem TEGDMA, monômero de alta flexibilidade e diluente, apresentam níveis elevados de descoloração, devido ao seu caráter hidrofílico¹⁵. Em contrapartida, o Bis-GMA, monômero hidrofóbico, também pode apresentar descoloração em contato com soluções¹⁶. A Resina Filtek Z350 possui TEGDMA e Bis-GMA em sua composição e, dessa forma, acredita-se no envolvimento desses monômeros na maior alteração cromática em relação à Filtek Bulk fill.

Analisando os resultados do presente estudo, foi possível verificar que a resina Filtek Z350 apresentou um maior potencial pigmentante que a resina Filtek Bulk Fill. Embora ambos os compósitos sejam classificados como nanoparticulados e apresentem uma composição similar, o tipo de matriz resinosa pode ser um dos principais contribuintes para a coloração da resina composta. Quando avaliado o fator Resina, a Filtek Bulk Fill sofreu menos pigmentação que a Filtek Z350, provavelmente em função da presença do monômero AUDMA e UDMA, e ainda a ausência de Bis-GMA e TEGMA. Segundo alguns autores¹⁷, o UDMA é um monômero que possui maior resistência ao manchamento, se comparado aos monômeros Bis-GMA e TEGDMA, presentes na Filtek Z350.

Em contrapartida, de modo geral, quanto maior a porcentagem de carga em volume e menor a partícula, melhores são as propriedades mecânicas, a lisura de superfície e a resistência à alteração cromática. As cargas são capazes de elevar a força e o módulo de elasticidade, e reduzir a contração de polimerização, o coeficiente de expansão térmica e a absorção de água¹⁵, contradizendo a maior coloração

do nanocompósito Filtek Z350, que apresenta maior quantidade de carga em volume e menores partículas.

O fato de os grupos que continham café apresentarem alterados valores de pigmentação é justificado pela alta temperatura da solução, 70 ± 5 °C, acelerando o processo de manchamento. Assim, por haver compatibilidade das matrizes resinosas dos compósitos com os corantes amarelos do café, pelo baixo grau de polaridade da bebida, os corantes são absorvidos e associados à matriz polimérica do material, ao contrário do que ocorre em soluções mais polares, como a água deionizada, encontrada nos grupos controle, em que ocorre o processo de adsorção¹⁸.

Em relação aos grupos controle, a água pode agir como agente de descoloração em diferentes graus de intensidade, o que comprova nossos resultados em que a água, empregada como meio de imersão controle, provocou alteração de cor em ambas as resinas, mesmo que em pequena magnitude. Isso se deve ao fato de a sorção de água provocar o amolecimento da matriz e a degradação da resina, a redução da resistência ao manchamento¹⁹ e mudanças na translucidez²⁰.

CONCLUSÃO

Dentro das limitações do presente estudo *in vitro*, pode-se concluir que as diferenças na composição das resinas afetam a estabilidade de cor das mesmas e, independente da resina, o café altera a cor das mesmas. Em relação ao fator Polidor, os dois sistemas polidores conferem a mesma lisura de superfície, possuindo o mesmo poder polidor, e não interferem isoladamente na alteração de cor.

AGRADECIMENTOS

À Universidade Estadual do Oeste do Paraná, pela aceitação da pesquisa e pela disponibilidade do espaço. À Professora e Orientadora Vera Lucia Schmitt, pelo encorajamento, apoio e suporte, sempre. A todos os envolvidos na pesquisa, que trabalharam e dedicaram seu tempo ao desenvolvimento deste estudo, nosso muito obrigado.

REFERÊNCIAS

1. Denehy GE. A direct approach to restore anterior teeth. *Am J Dent*. 2000 Nov;13(Spec No):55D-9D. PMID:11763919.
2. Gouvêa FS, Liporini PCS. Rugosidade superficial das resinas compostas causada pela abrasividade dos dentífricos: revisão de literatura. *Anais do XIII Encontro Latino Americano de Iniciação Científica e IX Encontro Latino Americano de Pós-graduação*; 2009; São José dos Campos. São José dos Campos: Universidade do Vale do Paraíba; 2009.
3. Prado RR Jr, Porto ST No. Estudo comparativo da estabilidade de cor de materiais estéticos: efeito de materiais e tempo. *Rev Odontol UNESP*. 2000;29(1-2):31-41.
4. Gupta R, Parkash H, Shah N, Jain V. A spectrophotometric evaluation of color changes of various tooth colored veneering materials after exposure to commonly consumed beverages. *J Indian Prosthodont Soc*. 2005;5(2):72-8. <http://dx.doi.org/10.4103/0972-4052.16873>.
5. Mundim FM, Garcia LFR, Pires-de-Souza FCP. Effect of staining solutions and repolishing on color stability of direct composites. *J Appl Oral Sci*. 2010 May-Jun;18(3):249-54. <http://dx.doi.org/10.1590/S1678-77572010000300009>. PMID:20857002.
6. Jung M, Eichelberger K, Klimek J. Surface geometry of four nanofiller and one hybrid composite after One-step and multiple-step Polishing. *Oper Dent*. 2007 Jul-Aug;32(4):347-55. <http://dx.doi.org/10.2341/06-101>. PMID:17695607.
7. Quirynen M, Bollen CM. The influence of surface roughness and surface-free energy on supra- and subgingival plaque formation in man: a review of the literature. *J Clin Periodontol*. 1995 Jan;22(1):1-14. <http://dx.doi.org/10.1111/j.1600-051X.1995.tb01765.x>. PMID:7706534.
8. Erdemir U, Yildiz E, Saygi G, Altay NI, Eren MM, Yucel T. Effects of energy and sports drinks on tooth structures and restorative materials. *World J Stomatol*. 2016 Feb;5(1):1-7. <http://dx.doi.org/10.5321/wjs.v5.i1.1>.
9. Güler AU, Güler E, Yücel AC, Ertaş E. Effects of polishing procedures on color stability of composite resins. *J Appl Oral Sci*. 2009 Mar-Apr;17(2):108-12. <http://dx.doi.org/10.1590/S1678-77572009000200007>. PMID:19274395.
10. Khurshid Z, Zafar M, Qasim S, Shahab S, Naseem M, Abureqaiba A. Advances in nanotechnology for restorative dentistry. *Materials*. 2015 Feb;8(2):717-31. <http://dx.doi.org/10.3390/ma8020717>. PMID:28787967.
11. 3M. Dental products filtek supreme plus universal restorative system. Saint Paul: Technical Product Profile; 2010.
12. Ruyter IE, Nilner K, Möller B. Color stability of dental composite resin materials for crown and bridge veneers. *Dent Mater*. 1987 Oct;3(5):246-51. [http://dx.doi.org/10.1016/S0109-5641\(87\)80081-7](http://dx.doi.org/10.1016/S0109-5641(87)80081-7). PMID:3479360.
13. Ergücü Z, Türkün LS, Aladag A. Color stability of nanocomposites polished with one-step systems. *Oper Dent*. 2008 Jul-Aug;33(4):413-20. <http://dx.doi.org/10.2341/07-107>. PMID:18666499.
14. Chan KC, Fuller JL, Hormati AA. The ability of foods to stain two composite resins. *J Prosthet Dent*. 1980 May;43(5):542-5. [http://dx.doi.org/10.1016/0022-3913\(80\)90328-5](http://dx.doi.org/10.1016/0022-3913(80)90328-5). PMID:6928958.
15. Chen MH. Update on dental nanocomposites. *J Dent Res*. 2010 Jun;89(6):549-60. <http://dx.doi.org/10.1177/0022034510363765>. PMID:20299523.
16. Topcu FT, Sahinkesen G, Yamanel K, Erdemir U, Oktay EA, Ersahan S. Influence of different drinks on the colour stability of dental resin composites. *Eur J Dent*. 2009 Jan;3(1):50-6. PMID:19262731.
17. Pearson GJ, Longman CM. Water sorption and solubility of resin-based materials following inadequate polymerization by a visible-light curing system. *J Oral Rehabil*. 1989 Jan;16(1):57-61. <http://dx.doi.org/10.1111/j.1365-2842.1989.tb01317.x>. PMID:2526208.
18. Um CM, Ruyter IE. Staining of resin-based veneering materials with coffee and tea. *Quintessence Int*. 1991 May;22(5):377-86. PMID:1924691.

19. Shah MB, Ferracane JL, Kruzic JJ. R-curve behavior and toughening mechanisms of resin-based dental composites: effects of hydration and post-cure heat treatment. *Dent Mater.* 2009 Jun;25(6):760-70. <http://dx.doi.org/10.1016/j.dental.2008.12.004>. PMID:19187956.
20. Fontes ST, Fernández MR, Moura CM, Meireles SS. Color stability of a nanofill composite: effect of different immersion media. *J Appl Oral Sci.* 2009 Sep-Oct;17(5):388-91. <http://dx.doi.org/10.1590/S1678-77572009000500007>. PMID:19936513.

CONFLITOS DE INTERESSE

Os autores declaram não haver conflitos de interesse.

*AUTOR PARA CORRESPONDÊNCIA

Ana Paula Gadonski, UNIOESTE – Universidade Estadual do Oeste do Paraná, Curso de Odontologia, Rua Universitária, 2069, Jardim Universitário, 85819-110 Cascavel - PR, Brasil, e-mail: ana.gadonski@hotmail.com

Recebido: Abril 19, 2018

Aprovado: Maio 15, 2018