

AVALIAÇÃO DO EFEITO DE BEBIDAS QUANTO AO MANCHAMENTO DE RESINAS COMPOSTAS

EVALUATION THE EFFECT OF DRINKS IN THE STAINING OF RESIN COMPOSITES

Eliandro dos Santos Lopes¹, Thátyla Silva Linhares¹, Narciso Garone-Netto², Andréa Dias Neves Lago³

Resumo

Introdução: Resinas compostas fotoativadas são os principais materiais utilizados em restaurações, porém, apresentam como desvantagem a descoloração após exposição ao ambiente oral, considerando-se que um dos referenciais clínicos mais importantes para o sucesso de uma restauração estética diz respeito à estabilidade de cor. **Objetivo:** Avaliar o efeito de bebidas no manchamento de resina composta nanohíbrida. **Métodos:** Quarenta corpos-de-prova foram confeccionados e divididos em quatro grupos, de acordo com a solução de imersão, a seguir (n=10): G1 - Água destilada (controle), GII - refrigerante, GIII - Café, GIV suco. Empregou-se uma matriz metálica circular para confecção dos corpos-de-prova, com 0,5 mm de espessura e 10,0 mm de diâmetro interno. Os corpos-de-prova (cp) foram fotoativados com luz halógena por 40 segundos. Permaneceram por 24 horas em água destilada e, em seguida, foram imersos nas soluções de água, refrigerante, café e suco por 24 horas. Um espectrofotômetro foi utilizado para mensurar a cor dos cps antes e depois do armazenamento nas soluções. Os dados foram tabulados e após verificar a normalidade e homogeneidade, empregou-se o teste estatístico paramétrico de análise de variância (ANOVA) utilizando o programa Graphpad Prism versão 6.0. **Resultados:** G1: $\Delta E 1,96 \pm 1,63 \Delta a 0,07 \pm 0,09 \Delta b -0,43 \pm 1,12$; G2: $\Delta E 3,05 \pm 1,22 \Delta a -0,08 \pm 0,17 \Delta b -2,02 \pm 1,07$; G3: $\Delta E 3,09 \pm 0,87 \Delta a -0,18 \pm 0,24 \Delta b -2,12 \pm 0,91$; G4: $\Delta E 2,79 \pm 1,17 \Delta a -0,14 \pm 0,15 \Delta b -2,47 \pm 1,40$. **Conclusões:** As amostras de resina composta foram manchadas quando expostas às soluções de café, refrigerante e suco de laranja.

Palavras-chave: Cor. Restauração Dentária Permanente. Pigmentação.

Abstract

Introduction: Photoactivated composite resins are the main materials used in restorations, however, have the disadvantage of discoloration after exposure to the oral environment, considering that one of the most important clinical benchmarks for the success of restore aesthetics concerns the color stability. **Objective:** To evaluate the effect of drinks in the staining of composite nanohybrid. **Method:** Forty specimens were prepared and divided into four groups, depending on the dipping solution, then (n = 10): G1 - distilled water (control), GII - soda, GIII - coffee, GIV - juice. We used a metallic circular array for the fabrication of specimens with 0.5mm thick and 10.0mm internal diameter. The specimens were polymerized with halogen light for 40 seconds. After 24 h in distilled water, the specimens were immersed in solutions of water, coke, coffee and juice for 24 hours. The color was measure of the specimens before and after storage in solutions using the spectrophotometer. The measurements were performed within 24 hours. Data were tabulated and after checking the normality and homogeneity, we used statistical parametric test analysis of variance (ANOVA) using Graphpad Prism version 6.0 software. **Results:** G1: $\Delta E 1,96 \pm 1,63 \Delta a 0,07 \pm 0,09 \Delta b -0,43 \pm 1,12$; G2: $\Delta E 3,05 \pm 1,22 \Delta a -0,08 \pm 0,17 \Delta b -2,02 \pm 1,07$; G3: $\Delta E 3,09 \pm 0,87 \Delta a -0,18 \pm 0,24 \Delta b -2,12 \pm 0,91$; G4: $\Delta E 2,79 \pm 1,17 \Delta a -0,14 \pm 0,15 \Delta b -2,47 \pm 1,40$. **Conclusions:** Composite samples were stained when exposed to solutions of coffee, coke and orange juice.

Keywords: Color. Restauração Dentária Permanente. Pigmentation.

Introdução

Os materiais resinosos surgiram na década de 70, e até os dias atuais passam por constantes reformulações na tentativa de melhoria de suas propriedades físicas, químicas e mecânicas. Eles apresentam algumas limitações que podem ser, em parte, compensadas pela técnica restauradora utilizada, o que os tornam sensíveis à técnica utilizada pelo profissional.

Os procedimentos restauradores estéticos minimamente invasivos têm sido amplamente difundidos e é desejável que estas restaurações permaneçam com forma e função adequada durante toda a vida útil do dente sem sofrer alterações.

As resinas compostas fotoativadas são os principais materiais em restaurações diretas para dentes

anteriores e posteriores, porém, apresentam como grande desvantagem a descoloração após grande exposição ao ambiente oral, considerando-se que um dos referenciais clínicos mais importantes para o sucesso de uma restauração estética diz respeito à estabilidade de cor¹².

A insatisfação com a cor é uma das principais razões para a substituição de restaurações de resina composta⁷. Esta alteração de cor do material pode estar associada aos hábitos alimentares do indivíduo, principalmente quanto ao tipo, frequência e período de ingestão²⁴.

Matriz orgânica, dimensões das partículas de cargas, grau de polimerização e agentes corantes são fatores relacionados com a estabilidade de cor das resinas compostas, e diferentes causas podem ser elenca-

¹ Cirurgião dentista. Departamento de Odontologia I. Universidade Federal do Maranhão - UFMA.

² Livre Docente em Dentística. Professor Titular da Faculdade de Odontologia da Universidade de São Paulo - FOUSSP.

³ Doutora em Dentística. Professora Adjunta de Dentística do Departamento de Odontologia I. Universidade Federal do Maranhão - UFMA.

Contato: Andréa Dias Neves Lago. E-mail: adnlago@gmail.com

das para que ocorra mudança de cor dos materiais restauradores estéticos em geral, como acúmulos de pigmentos, desidratação, sorção de água, degradação química, desgaste, infiltração e rugosidade superficial^{14,18}.

O manchamento das restaurações de resina composta pode estar relacionado a fatores extrínsecos e intrínsecos. A descoloração externa, ocasionada por fatores extrínsecos, relaciona-se ao acúmulo de placa e às manchas provenientes da adsorção ou absorção de corantes, resultantes do contato por fontes exógenas como refrigerantes, nicotina, chá, café e várias outras bebidas¹¹.

Os fatores de manchamento intrínsecos ocorrem devido a reações físico-químicas em camadas internas da restauração. Para assegurar excelência estética é necessário que o material restaurador estético mantenha a estabilidade da cor intrínseca e apresente resistência ao manchamento superficial^{21,23}.

É importante levar em consideração que a ingestão de líquidos é cada vez mais recomendada e utilizada, principalmente em países tropicais. A grande oferta de bebidas no mercado e a diversidade de frutas da flora brasileira fazem questionar a possibilidade de algumas delas estarem relacionadas ao manchamento de restaurações⁴.

Estudos têm sido realizados na tentativa de avaliar o manchamento das resinas compostas por soluções corantes^{2,13,17,18}. A penetração, através da superfície da restauração, de corantes comuns contidos nas bebidas como café, chá, molho de soja, refrigerante à base de cola, do uso de antisséptico bucal, do tabaco, da nicotina e de impregnação por íons metálicos é a consequência mais comum que acarreta no manchamento das restaurações de resina composta.

Dessa forma, considera-se que o emprego rotineiro destes materiais em restaurações estéticas e a necessidade de maiores comprovações científicas a respeito da estabilidade de cor dessas restaurações frente a diferentes bebidas, este trabalho tem por objetivo avaliar, comparativamente, por meio de espectrofotômetro, o manchamento após a imersão dos compósitos em água destilada, refrigerante (Guaraná Jesus® - *The Coca-Cola Company*, São Luís, MA, Brasil), muito ingerido pela população maranhense e que não apresenta nenhum relato de estudo na literatura, café (Nescafé® Original, Nestlé®, São Paulo, SP, Brasil) na proporção de 3 g do pó para cada 100 ml de água destilada, conforme orientação do fabricante e suco de laranja (Maratá®, Estância, SE, Brasil).

A hipótese de nulidade baseia-se em não existir diferença do grau de manchamento entre as bebidas utilizadas e a hipótese experimental fundamenta-se na diferença de manchamento entre as bebidas.

Método

Os experimentos do presente trabalho *in vitro* foram realizados na Universidade Federal do Maranhão - UFMA. Os fatores de estudo foram as bebidas (água, refrigerante, café e suco) e a variável resposta foi a diferença de cor (ΔE , ΔL , Δa e Δb). A amostra do experimento foi composta por 40 corpos de prova divididos em 04 grupos ($n=10$). Para a confecção dos corpos-de-prova, cada resina Llis® cor A2 (FGM®, Join-

vile, SC, Brasil) foi inserida na matriz metálica (0,5 mm de espessura e 10,0 mm de diâmetro) em incremento único, o qual foi pressionado com uma lâmina de vidro para ocorrer o escoamento do excesso do material e padronizar a espessura da amostra.

Esta técnica eliminou a incorporação de ar na superfície do compósito, impedindo a formação de uma camada superficial com polimerização inibida pelo oxigênio. Em seguida, o cp foi fotoativado com lâmpada halógena (MMOptics®, São Carlos, SP, Brasil) por 40 segundos, conforme orientação do fabricante. A fotoativação foi realizada com a ponta do aparelho tocando a lâmina de vidro (1 mm de espessura) posicionada sobre a matriz, para que a distância de fotoativação fosse padronizada. Após a fotoativação, os cps foram retiradas da matriz e mantidos em água destilada a 37°C por 24 horas para que ocorresse a liberação dos componentes que não reagiram nos compósitos (24).

Finalizado este tempo, os cps foram lavados em água corrente por 1 minuto, depois secos com papel absorvente para mensurar a cor inicial (L_1). Foram registrados os valores de L^* , a^* e b^* da escala CIELab, para cada corpo-de-prova; L^* indica a coordenada acromática ou a luminosidade do objeto com valores de 0 (preto absoluto) a 100 (branco absoluto). Os eixos a^* e b^* indicam as coordenadas cromáticas, o eixo a^* representa a quantidade de vermelho (a^* positivo) ou verde (a^* negativo). O eixo b^* representa a quantidade de amarelo (b^* positivo) ou azul (b^* negativo)³.

Os corpos-de-prova foram divididos em 04 grupos de acordo com as soluções que foram imersos: G1: água destilada (controle, por não apresentar corantes em sua composição), G2: refrigerante (Guaraná Jesus), G3: café e G4: suco de laranja. Quarenta cps foram imersos em 8 ml de água destilada, refrigerante, café e suco de laranja e em seguida mantidos imersos nas soluções corantes a 37°C por 24 horas.

Após a final das 24 h de imersão nas bebidas do experimento, os corpos-de-prova foram lavados com água destilada, secos com papel absorvente e tiveram a sua cor final aferida (L_2), através do espectrofotômetro Vita EasyShade Advance® v4.0 (Vita Company®, Brea, Califórnia, EUA).

O cálculo da diferença de cor foi realizado com os valores de L^* , a^* e b^* obtidos após a leitura inicial (L_1) e após a leitura final (L_2). Dessa maneira foi possível comparar a diferença de cor dos cps através do cálculo de ΔL , Δa e Δb . Em seguida foi calculada a variação total da cor ou a variação da percepção de cor de cada cp, designada pela sigla ΔE . E segundo a CIELab®, foi aplicada a seguinte fórmula: $\Delta E = [(\Delta L)^2 + (\Delta a)^2 + (\Delta b)^2]^{0,5}$ ^{2,4,8}.

Quanto menor for o valor do ΔE , menor será a diferença de cor entre a cor inicial da resina e a cor apresentada após cada uma das fases listadas acima. De acordo com as normas CIELab de 1968, $\Delta E=1$ é a menor diferença de cor percebida por um observador treinado, e $\Delta E \leq 3$ são diferenças aceitáveis.

Os dados apresentaram homogeneidade e normalidade, através do teste Fischer e Kolmogorov-Smirnov possibilitando a aplicação da análise de variância (ANOVA), seguida pelo teste Scheffé. Os dados foram tabulados e após verificar a normalidade e homogeneidade, empregou-se o teste estatístico

paramétrico de análise de variância (ANOVA), seguida pelo teste Scheffé com um nível de significância de 5%, utilizando o programa Graphpad Prism® versão 6.0.

Resultados

Foram comparados o ΔE que corresponde à variação total de cor, ou seja, o resultado final perceptível, já o Δa e o Δb correspondem à quantidade de vermelho e amarelo, respectivamente, determinando o grau de manchamento dos cps (Tabela 1).

Tabela 1 - Diferença de cor de acordo com o sistema CIElab.

CIElab	Grupos			
	G1	G2	G3	G4
ΔE	1,96±1,63a	3,05±1,22b	3,09±0,87b	2,79±1,17b
Δa	-0,07±0,09c	-0,08±0,17d	-0,18±0,24d	-0,14±0,15d
Δb	-0,43±1,12e	-2,02±1,07f	-2,12±0,91f	-2,47±1,40f

Médias dos valores da diferença de cor dos grupos estudados baseado no CIElab. As letras minúsculas na horizontal indicam se houve diferenças estatísticas significativas entre cada parâmetro do CIElab separadamente. G1: água destilada; G2: refrigerante; G3: café; G4: suco de laranja.

Discussão

As resinas compostas de forma geral sofrem tanto degradação química no meio bucal quanto degradação proveniente de forças mastigatórias e abrasivas. Estes compósitos, *in vivo*, podem ser expostos continuamente a agentes químicos encontrados na saliva, nos alimentos e nas bebidas²⁵. Todos esses estímulos tendem a degradá-los, principalmente a matriz orgânica destes materiais, o que pode diminuir suas propriedades mecânicas e aumentar a susceptibilidade do compósito ao manchamento^{9,10}.

Devido ao grau de absorção de água e a característica hidrofílica da matriz orgânica da resina composta há uma maior susceptibilidade à pigmentação. A sorção de água ocorre principalmente como absorção direta na matriz. Assim, como a resina composta pode absorver água, ela pode também absorver outros fluidos, resultando em manchamento¹¹.

Neste estudo, foram selecionadas quatro soluções para verificar o manchamento das resinas compostas. A solução de água (grupo controle, não apresenta corantes na sua composição) foi utilizada com o intuito de comprovar que o material absorve água, porém não mancha. O refrigerante foi escolhido pela sua composição ácida que aumenta a rugosidade das resinas compostas favorecendo o seu manchamento¹⁸.

O Guaraná Jesus é um refrigerante muito adocicado produzido pela *The Coca-Cola Company*® e distribuído somente no Estado do Maranhão, apresentando coloração rósea. Na embalagem do produto especifica os seguintes corantes artificiais: Amarantho e Amarelo Crepúsculo. O Amarantho é proibido nos Estados Unidos desde 1976 e no Japão; e o Amarelo Crepúsculo é sintetizado a partir da tinta do alcatrão de carvão e tintas azóicas. A presença dos corantes artificiais citados é um forte indício que pode causar alterações de cor e conforme os resultados deste trabalho, a resina composta foi pigmentada.

O café foi selecionado por conter na sua compo-

sição corantes amarelos de pequena polaridade, que podem promover um manchamento mais profundo na resina composta, através dos processos de adsorção e absorção¹³. Relatos anunciam que o armazenamento em café durante 24h equivale ao consumo médio da bebida no período de 1 mês. Portanto este trabalho simulou este período de consumo de todas as bebidas do experimento⁸.

O suco de laranja que por ser constituído por ácido cítrico pode levar à erosão e favorecer o aumento da rugosidade levando a um possível manchamento das resinas compostas¹⁶.

De acordo com os resultados obtidos neste trabalho e segundo alguns autores^{2,8,22,23}, quando as resinas compostas foram imersas em soluções de água as diferenças de cor foram imperceptíveis, o que confirma que a sorção de água por si só não causa nenhuma alteração de cor perceptível.

Após os períodos de imersão conduzidos neste estudo verificou-se que a solução de café apresentou maior potencial de pigmentação quando comparado com as outras soluções^{6,20}. Esses dados estão de acordo com os achados de Pereira *et al.*,¹⁵ e outros autores^{2,13,20,23} que demonstraram que o café foi a solução que mais provocou alteração na cor da resina em comparação com a água, chá e refrigerante.

Entretanto ressalta-se que a análise do estudo de Pereira *et al.*,¹⁵ foi realizada pelo método visual e nesta pesquisa a avaliação foi feita por meio de espectrofotômetro com sistema CIElab reconhecido por tratar-se de um método prático que permite quantificar numericamente a cor dos objetos e compará-los a uma referência padrão, o que possibilita medir a alteração de cor e de luminosidade, principalmente para controlar e comparar as qualidades estéticas das resinas compostas^{12,23}.

Alguns estudos que corroboram com estes resultados, onde se verificou alteração de cor em refrigerante e suco de laranja^{17,20} por outro lado, nenhum estudo foi realizado considerando-se o Guaraná Jesus. A grande maioria considera apenas refrigerantes à base de cola. Assim, mais estudos que simulem a ação desses fatores e métodos laboratoriais que possuem um grande vínculo entre os ensaios laboratoriais e os achados clínicos precisam ser realizados.

A alteração de cor decorrente do contato com a solução de café tem origem em sua maioria do manchamento extrínseco, porém a descoloração interna do material pode estar presente. A pigmentação pelo café é decorrente de ambos os mecanismos de adsorção de corantes na superfície e absorção na camada sub-superficial provavelmente devido à compatibilidade da fase polimérica das resinas compostas com os corantes amarelos. O manchamento decorre do contato superficial com as substâncias corantes, porém apresenta valor residual cumulativo²².

Considerando o suco de laranja, os ácidos podem promover a dissolução e, conseqüentemente, a erosão dos materiais. O significado clínico da rugosidade superficial tem relação com a aparência da restauração, podendo favorecer a pigmentação. O refrigerante além de apresentar acidez possui corantes que promovem grande pigmentação, por isso o Guaraná Jesus mostrou grande potencial de manchamento,

necessitando-se, assim, mais trabalhos com essa bebida, uma vez que seu consumo é alto no Maranhão e dependendo da frequência e forma de ingestão, o manchamento poderá ser minimizado⁷.

Os cuidados clínicos, como a utilização de selantes de superfície, controle clínico do processo de fotoativação, acabamento e polimento são importantes na prevenção da descoloração das restaurações de resina composta⁴.

Conclusão

De acordo com a metodologia proposta e com base nos resultados obtidos pôde-se concluir que o café, suco de laranja e Guaraná Jesus promoveram manchamento das amostras de resina composta. Além disso, o Guaraná Jesus, apresentou manchamento em conformidade com outros refrigerantes comumente testados na literatura.

Referências

1. Albers HF. Tooth-colored Restoratives. *Principles and Techniques*. 9th Ed. BC Decker London. 2002.
2. Bagheri R, Burrow MF, Tyas M. Influence of foodsimulating solutions and surface finish on susceptibility to staining of aesthetic restorative materials. *J Dent*, 2005; 33(5): 389-398.
3. Carvalho PRB, Menezes Filho PF, Vicente Silva CH. Etiologia e prevenção do manchamento das restaurações estéticas com resinas compostas. *Int J Dent* 2003; 2(1): 236-240.
4. Commision Internationale de l'Eclairage 1976 Colorimetry. *CIE Publication No. 15, Supplement 2*. Commision Internationale de l'Eclairage, Vienna.
5. Lima AL, Valença AMG, Lima SJG, Alexandria AKF, Claudino LV, Silva NB. Estudo in vitro da Ação da Água de Coco e Caldo de Cana Sobre a Superfície de Restaurações Estéticas. *Pesq Bras Odontoped Clin Integr*, 2007; 7(1): 43-50.
6. Domingues LA, Sakamoto FFO, Toma MH, Pegoraro CN. Selantes superficiais influenciam no manchamento das resinas? *Revista da APCD*, 2001; 55(5): 332-325.
7. Douglas RD. Color stability of new-generation indirect resins for prosthodontic application. *J Prosthet Dent*, 2000; 83(2): 166-170.
8. Ertas E, Guler AU, Yucel AC, Koprulu H, Guler E. Color stability of resin composites after immersion in different drinks. *Dent Mater J*, 2006; 25(2): 371-376.
9. Ferracane JL, Berge HX, Condon JR. In vitro aging of dental composites in water-effect of degree of conversion, filler volume, and filler/matrix. *J Biomed Mater Res*, 1998; 42(3): 465-472.
10. Kawano F, Ohguri T, Ichikawa T, Matsumoto N. Influence of thermal cycles in water on flexural strength of laboratory-processed composite resin. *J Oral Rehabil*, 2001; 28(8): 703-707.
11. Kang, Arami Sung-Ae SON, Bock HUR, Young Hoon KWON, Jung Hoon RO, Jeong-Kil PARK. The color stability of silorane- and methacrylate-based resin composites. *Dent Mat J*, 2012; 31(5): 879-884.
12. Malaspina, OA. *Avaliação da estabilidade de cor e rugosidade superficial de resinas compostas micro-híbridadas, submetidas ao processo de envelhecimento artificial acelerado, em função da fotoativação com lâmpada halógena e LED*. Bauru, 2009. 142f. Tese (Doutorado em odontologia). Faculdade de Odontologia de Bauru. 2009.
13. Nahsan FPS, Ueda JK, Silva JO, Schmitt VL, Naufel FS, Formighieri LA, et al. Estabilidade de cor de resina composta após imersão em café, água e solução de clorexidina. *Rev Bras Pesq Saúde*, 2009; 11(2): 13-17.
14. Powers JM, Dennison JB, Koran A. Color stability of restorative resins under accelerated aging. *J Dent Res*, 1978; 57(11-12): 964-970.
15. Pereira SK, Müller AA, Boratto AC, Veiga PM. Avaliação da alteração de cor de resinas compostas em contato com soluções potencialmente corantes. *UEPG Biol Health Sci*, 2003; 9(1): 13-19.
16. Rees JS. The role of drinks in tooth surface loss. *Dent Update*, 2004; 31: 318-326.
17. Rigo, Cogo L. *Estabilidade da cor e rugosidade superficial de resinas compostas imersas em diferentes substâncias*. 2011. (Dissertação de Mestrado). Florianópolis: Universidade Federal de Santa Catarina. 103f.
18. Rodrigues, MC. *Influência da variação da densidade de potência na contração de polimerização e na pigmentação de resinas compostas fotossensíveis*. 2011. 136f (Dissertação de Mestrado). Bauru: Faculdade de Odontologia de Bauru da Universidade de São Paulo.
19. Samra, APB. *Avaliação esctofotométrica da estabilidade de cor de materiais restauradores estéticos*. 2004. 147f (Dissertação de Mestrado). Ponta Grossa: Universidade Estadual de Ponta Grossa.
20. Santos DM, Paula AM, Goiato MC, Massunari L, Vechiato-Filho AJ, Moreno A, Haddad MF, Medeiros RA. Alteração cromática de resinas compostas laboratoriais submetidas à imersão em diferentes soluções. *Rev Odontol Araç*, 2012; 33(2): 33-40.
21. Sobral MAP, Luz MAAC, Teixeira AM, Garone Netto N. Influência da dieta líquida ácida no desenvolvimento de erosão dental. *Pesqui Odontol Bras*, 2000; 14(4): 406-410.
22. Stober T, Gilde H, Lenz P. Color stability of highly filled composite resin materials for facings. *Dent Mater* 2001; 17(1): 87-94.
23. Villalta P, Lu H, Okte Z, Garcia-Godoy F, Powers JM. Effects of staining and bleaching on color change of dental composite resins. *J Prosthet Dent*, 2006; 95(2): 137-142.