

Alteração de Cor de Resinas Compostas Imersas em Diferentes Bebidas

Colors Change of Composite Resins Immersed in Different Beverages

Anita Cruz Carvalho^{ab*}; Carolina Costa Alves^b; Carolline Oliveira Gutierrez Silva^b; Regina Guenka Palma-Dibb^c; Vinicius Rangel Geraldo Martins^b; Cesar Penazzo Lepri^b

^aUniversidade Federal de Minas Gerais, Faculdade de Odontologia. MG. Brasil.

^bUniversidade de Uberaba, Programa de Pós-Graduação Stricto Sensu em Odontologia.

^cUniversidade de São Paulo, Faculdade de Odontologia de Ribeirão Preto. SP, Brasil.

*E-mail: anita.odontologia@hotmail.com

Resumo

O presente estudo analisou resinas compostas imersas em diferentes bebidas (café, vinho tinto, refrigerante à base de cola e água destilada) nos diferentes tempos de polimento. Avaliou-se também a estabilidade de cor após o repolimento. As resinas compostas utilizadas foram: Resina Filtek Z350 XT e Resina Brilliant NG; as bebidas para o experimento foram: café, refrigerante à base de cola, vinho tinto e água destilada, que corresponde ao grupo controle. Foram confeccionados 160 corpos de prova: 80 de cada resina composta. Vinte corpos de prova receberam polimento imediato, vinte receberam polimento após 24 horas, vinte o polimento após 7 dias e os outros vinte não receberam polimento. As análises de cor foram feitas utilizando o aparelho espectrofotômetro, que utiliza o sistema CIELab. Foi avaliado o ΔE dos grupos após 30 dias ($\Delta E = 30d - \text{baseline}$). Os dados foram submetidos à ANOVA e teste de Tukey ($\alpha = 5\%$). Os corpos-de-prova passaram por processo de repolimento com discos de Sof-Lex Pop On e, posteriormente, foram analisados em busca de identificar se houve aproximação equivalente à cor inicial. As bebidas testadas possuem capacidade de manchamento, sendo o café e o vinho tinto os grupos com maiores valores de alteração de cor, seguido do refrigerante à base de cola. As resinas compostas polidas apresentaram valores menores de alteração de cor, independentemente, do tempo de polimento. Com o repolimento, a água destilada e o refrigerante à base de cola tiveram seus valores considerados clinicamente aceitáveis $\Delta E < 3,3$. Já o café e o vinho tinto tiveram seus valores de manchamento reduzidos, porém perceptíveis ao olho humano.

Palavras-chave: Resinas Compostas. Corantes. Polimento Dentário.

Abstract

The present study examined composite resins in different beverages (coffee, red wine, cola-based soda and distilled water) in the different times of polishing and after the re-polishing. The composite resins used were: resin Filtek Z350 XT and resin Brilliant NG; the tested beverages were: coffee, red wine, soft-drink and distilled water corresponding to the control group. 160 specimens were made, 80 of each composite. Twenty specimens were given immediate polishing, twenty were polished after 24 hours, twenty were polished after 7 days and the other twenty had no polishing. Color analysis was made using the spectrophotometer device that uses CIELab system. ΔE was evaluated after 30 days immersion period ($\Delta E = 30\text{-days} - \text{baseline}$). The data were submitted to ANOVA and Tukey tests ($\alpha = 5\%$). Then, specimens were re-polished with Sof-Lex Pop On and subsequently analyzed if there was approach equivalent to the initial color. All the tested beverages had ability to staining, and coffee and red wine groups showed higher values of color change, followed by soft-drink. The composite resins polished showed lower values of color change, regardless of the polishing time. After re-polishing, distilled water and soft-drink had their values considered clinically acceptable $\Delta E < 3.3$; coffee and red wine had their staining values reduced, but perceptible to the human eye.

Keywords: Composite Resins. Coloring Agents. Dental Polishing.

1 Introdução

Atualmente, a odontologia estética vem se renovando, constantemente, oferecendo aos pacientes diversos métodos de tratamento em busca do sorriso estético e funcional. Essa oferta por tratamentos restauradores mimetizando o efeito das estruturas dentais tem sido bem empregada com o surgimento da resina composta e aceita, quando avaliada por sua longevidade e funcionalidade¹. As resinas compostas estão entre os materiais restauradores odontológicos escolhidos por muitos dentistas, devido à sua elevada aceitação pelos pacientes e à sua capacidade de ligação à estrutura dentária, às suas excelentes propriedades estéticas, propriedades mecânicas favoráveis, custo relativamente baixo (em

comparação com a cerâmica) e aplicação tanto anterior quanto posterior². Porém esse material pode apresentar bastante variabilidade de cor frente às soluções com corantes, levando a um possível manchamento tardio¹.

O sucesso das restaurações dentárias depende de sua força compressiva, resistência à tração e à flexão, resistência ao desgaste e à fratura. Além disso, a estética dos materiais restauradores deve mimetizar a aparência dos dentes naturais, que está diretamente relacionada com a estabilidade de cor³. A descoloração perceptível dos materiais restauradores pode comprometer a estética da restauração, que é uma das razões mais comuns para a substituição de restaurações de resina composta². No entanto, quando expostos ao ambiente

oral, compósitos restauradores têm uma tendência ao manchamento³.

A instabilidade da cor de uma resina está relacionada com a matriz orgânica, dimensão das partículas de cargas, polimerização ineficiente do material, não garantindo a formação de todos os polímeros. Diferenças químicas entre os componentes da resina e os monômeros, quantidade de agentes iniciadores na polimerização, microinfiltração e microespaços vazios entre a matriz orgânica e partículas de carga, bem como superfície rugosa e degradação química são fatores e vias de penetração mais prováveis para que ocorra o manchamento⁴.

Com o avanço da ciência, novas propriedades vêm sendo desenvolvidos para tornar os compósitos mais resistentes ao desgaste e de cor estáveis às alterações⁵. Um e Ruyter⁶ definiram que o manchamento superficial é causado por fatores intrínsecos, como a descoloração do próprio material devido à alteração da matriz resinosa, ou por fatores extrínsecos, como o manchamento determinado pela absorção de corantes da alimentação ou substâncias como a nicotina.

A descoloração das restaurações pode ser devida a causas extrínsecas (exógenas) ou intrínsecas (endógenas). Os fatores intrínsecos, que envolvem a descoloração, podem ocorrer por alteração da matriz de resina e da interface matriz de preenchimento/partícula de carga⁷. A causa da descoloração química é atribuída à oxidação do acelerador amina, oxidação na estrutura da matriz de polímero, absorção higroscópica de água resultando na descoloração do material⁸. A alteração de cor do material restaurador pode ser atribuída ao grau de sorção de água e matriz hidrofílica. Além disso, foi relatado que a cor dos compósitos pode mudar, após imersão em água, por um longo período, salientando um papel importante na estabilidade de cor dos compósitos⁹.

Fatores extrínsecos estão relacionados com a absorção superficial de soluções de coloração, a partir de fontes exógenas ou através do acúmulo de manchas de placa e superfície. No ambiente oral, a degradação superficial dos materiais restauradores e a adsorção de agentes de coloração podem causar descoloração. As características das cargas inorgânicas têm um impacto direto na propriedade da superfície da resina composta e na sua susceptibilidade à coloração extrínseca⁷. Os fatores extrínsecos também são responsáveis pelo manchamento da resina composta, principalmente, dieta rica em ácidos, que promove o desgaste do compósito. Assim, ocorre a penetração do corante, causando o manchamento, interferindo na estética do tratamento. Os ácidos causadores desses manchamentos estão presentes nos refrigerantes e suco de frutas cítricas¹⁰. As descolorações endógenas são irreversíveis, enquanto que as descolorações exógenas causadas pela adsorção de corantes ou placas podem ser facilmente removidas por polimento⁷.

As características das partículas, a matriz orgânica e o polimento no material restaurador influenciam, diretamente, a rugosidade de superfície, deixando a resina susceptível à pigmentação extrínseca¹¹.

A rugosidade de superfície pode ser determinada tanto pelas características do instrumento de polimento quanto pelas características da resina composta (tipo, tamanho e quantidade de partículas de carga), assim como pelo tipo de matriz resinosa. Pesquisadores têm tido uma grande preocupação com a lisura obtida após os procedimentos de acabamento e polimento das restaurações de resinas compostas^{12,13}.

Venturini *et al*¹⁴ ressaltaram que os procedimentos realizados, de forma correta, melhoram a estética, diminuem a rugosidade superficial, previnem alterações de cor, reduzem acúmulo de biofilme. Técnicas de acabamento e polimento são etapas clínicas necessárias para restaurar a forma anatômica e morfológica do dente, após procedimentos restauradores. A superfície lisa permite a durabilidade clínica, a boa aparência estética, a melhor compatibilidade ótica com o tecido natural do esmalte e o brilho da superfície, reduzindo a descoloração e manchamento da restauração⁵.

Vários estudos têm sido realizados para determinar o efeito de repolimento na remoção de manchas¹⁵. A alteração de cor visível clinicamente é uma alteração da morfologia superficial de uma resina composta, que interfere na qualidade e sua longevidade. Logo, para evitar a substituição prematura de uma restauração sem lesões de cárie recorrentes, o repolimento é uma alternativa viável¹⁶. Existem várias maneiras de remover manchas superficiais: escovação com creme dental, técnica de repolimento e o uso de agentes clareadores¹⁷. O benefício de escovação é altamente dependente da pressão e do tipo de abrasivo usado, e é um processo lento. Assim, o repolimento pode ser uma opção viável para a remoção da camada superficial de resina composta, a fim de recuperar a cor inicial ou para reduzir a percepção de um efeito negativo nos compósitos sem alterações de cor severa¹⁸.

Assim, a associação de estabilidade de cor com a característica superficial de um material restaurador após o repolimento precisa ser melhor investigada.

Desta forma, o objetivo do presente trabalho é verificar a estabilidade de cor nas resinas compostas Filtek Z350 XT e Brilliant NG, imersas em diferentes bebidas (café, refrigerante a base de cola, vinho tinto e água destilada), após diferentes tempos de polimento (imediato, 24 horas, 7 dias e sem polimento). Avaliou-se também o repolimento após 30 dias de ciclagem.

2 Material e Métodos

2.1 Fatores em estudo

As bebidas utilizadas para o experimento foram divididas em quatro níveis: vinho tinto Cantina da Serra, refrigerante

Coca-Cola®, Café da Comadre e água destilada; as resinas compostas em dois níveis: Resina Filtek Z350 XT e Resina Brilliant NG e os tempos de polimento foram divididos em 4 níveis: imediato, 24 horas, 7 dias e sem polimento.

2.2 Confeção dos corpos de prova

Foram confeccionados 160 corpos de prova, sendo 80 de cada resina composta. A resina composta foi inserida em incremento único dentro da matriz de teflon com uma espessura de 2 mm e diâmetro de 6 mm, sendo que a mesma era colocada em cima da placa de vidro e para facilitar a retirada do corpo de prova foi aplicado, com aplicador brush (KG- Sorensen), vaselina sólida em toda matriz. Após inserir o incremento foi colocado sobre a matriz uma tira de poliéster e a lâmina de vidro e, então, o peso de 500g permanecia sobre a matriz durante 1 minuto para evitar a formação de bolhas e favorecer a compactação do material. Ao retirar o peso, foi realizada a fotopolimerização por 20 segundos com o aparelho de fonte de LED (Radii-cal, 800mW/cm²) aferido em radiômetro (LED Radiometer-Demetron). Ao final os grupos foram polidos.

O polimento foi feito com os discos Sof-Lex Pop On (3M ESPE), com quatro tipos variados de superfícies: extrafina (cor amarela), fina (cor laranja claro), médio (cor laranja escuro) e grosso (cor vermelha), sendo por 15 segundos cada granulação realizados na máquina de polimento (POLITRIZ, APL - 4).

Os grupos foram divididos em diferentes tempos de polimento: polimento imediato, polimento após 24 horas de confecção, polimento após 7 dias de confecção e sem polimento. Cada grupo foi armazenado em eppendorf em estufa a 37°C no intervalo entre as ciclagens durante todo o período experimental (30 dias).

2.3 Análise inicial de cor

As mensurações de cor foram realizadas no início (baseline) com o espectrocolorímetro (Color guide 45/0, PCB 6807 BYK-Gardner GmbH, Geretsried, Germany) e após 30 dias de imersão respeitando o tempo de polimento de cada grupo.

2.4 Ciclagem nas soluções

A ciclagem constituiu na imersão de corpos de prova em um béquer de 100mL. Foram utilizados 3 béqueres para cada bebida: vinho tinto, Coca-Cola® e café, feito com agitador magnético. Os grupos imersos em água destilada ficaram em eppendorf armazenados em estufa, sendo a água trocada diariamente, durante os 30 dias. A ciclagem dos corpos de prova aconteceu uma vez ao dia durante 5 minutos por 30 dias.

A temperatura foi escolhida para simular a temperatura de consumo de cada bebida. O refrigerante à base de cola foi

usado na temperatura de 4 °C, o café a 50 °C e o vinho tinto a 22 °C. Logo após a ciclagem, os espécimes foram lavados e secos em gaze e colocados em eppendorf de 1mL com água destilada e armazenado em estufa a 37 °C.

2.5 Análise final de cor

Após o fim da ciclagem, os corpos de prova foram submetidos a avaliação de cor final (30 dias) com o mesmo espectrocolorímetro. Esse aparelho utiliza o sistema CIE Lab, no qual utiliza as coordenadas para ilustrar a alternância de cores. Foi escolhido o sistema CIE Lab para mensurar a cromacidade e gravar as diferenças de cor, pois este sistema é indicado para a identificação de pequenas alterações de cor e tem algumas vantagens: repetibilidade, sensibilidade e objetividade².

Nesse estudo foram utilizadas as coordenadas L, a e b, uma vez que L corresponde à luminosidade e; a e b correspondem à cromaticidade. Se o “L” for positivo, a cor está alterando para o branco e se for negativo para o preto. Enquanto o “a” positivo altera para o vermelho e o “a” negativo para o verde, já o “b” positivo altera para o amarelo e o “b” negativo para o azul.¹⁹

A alteração de cor é obtida pelo cálculo $\Delta E^* = [(\Delta L^*)^2 + (\Delta a^*)^2 + (\Delta b^*)^2]^{1/2}$. O valor de ΔE leva em consideração a mudança total de cor em relação aos eixos L, a e b. Segundo Ruyter *et al.*²⁴, $\Delta E > 1,0$, é clinicamente perceptível e $\Delta E > 3,3$ é clinicamente inaceitável.

2.6 Análise estatística

Os dados foram submetidos aos testes de homogeneidade (Levene's) e normalidade (Kolmogorov Smirnov). Após estes testes, cada resina composta foi analisada, individualmente, pelo teste de Análise de Variância a dois critérios (bebidas; tempo de polimento). Foi realizado o pós-teste de Tukey (exceto para espécimes armazenados em água) para a diferenciação das médias. Todos os testes estatísticos foram realizados adotando-se o nível de significância de 5% ($\alpha=0,05$). Considerou-se que houve diferença estatisticamente significativa entre os grupos, quando o *p-valor* encontrado foi um número inferior a 0,05 ($p<0,05$).

3 Resultados e Discussão

Foram observados que os maiores valores de alteração de cor aconteceram nas resinas compostas imersas em café e vinho tinto, sem diferença estatisticamente significativa entre si ($p>0,05$) e maiores, quando comparados à Coca-Cola® ($p<0,05$). O grupo controle (água) foi o único que apresentou alteração de cor clinicamente indetectável ($\Delta E < 1,0$) (Quadro 1).

Quadro 1 - Média (desvio padrão) da alteração total de cor (ΔE) das resinas compostas após 30 dias de imersão nas diferentes bebidas

	Polimento	Água	Café	Coca-Cola®	Vinho Tinto
Brilliant NG	Imediato	0,54 (0,21) ^a	9,85 (1,32) ^a	4,58 (0,79) ^a	7,86 (1,01) ^a
	24 horas	0,67 (0,19) ^a	9,77 (0,98) ^a	3,65 (0,44) ^a	8,15 (1,58) ^a
	7 dias	0,71 (0,35) ^a	10,55 (1,69) ^a	4,09 (0,32) ^a	7,52 (1,14) ^a
	Sem polimento	0,74 (0,28) ^a	15,88 (1,02) ^b	7,63 (0,31) ^b	14,09(1,49) ^b
Filtek Z350 XT	Imediato	0,66 (0,39) ^a	8,96 (1,96) ^a	3,97 (0,84) ^a	7,62 (1,87) ^a
	24 horas	0,34 (0,11) ^a	9,73 (2,04) ^a	4,11 (0,94) ^a	9,58 (1,96) ^a
	7 dias	0,38 (0,19) ^a	9,08 (0,85) ^a	4,15 (0,37) ^a	8,94 (1,35) ^a
	Sem polimento	0,55 (0,09) ^a	16,62(1,57) ^b	7,89 (1,08) ^b	17,09 (2,41) ^b

*letras diferentes dentro da mesma coluna representam diferença estatisticamente significante ($p < 0,05$).

Fonte: Dados da pesquisa.

Em relação ao polimento, os grupos que não foram polidos e imersos nas bebidas experimentais (café, Coca-Cola® e vinho tinto) apresentaram maiores valores de alteração de cor, com diferença estatisticamente significante, quando comparados aos grupos polidos ($p < 0,05$), independentemente, do tempo de polimento. Dentro de cada bebida, não houve diferença estatisticamente significante ($p > 0,05$) nos diferentes tempos de polimento (Quadro 1).

Após a realização do repolimento, observou-se que os corpos de prova imersos em água destilada e Coca-Cola® de ambas as resinas (Brilliant NG e Filtek Z350 XT) apresentaram alterações de cor clinicamente aceitáveis ($\Delta E < 3,3$). Os grupos dos corpos de prova imersos em café e vinho tinto tiveram seus valores de alteração de cor reduzidos, mas clinicamente inaceitáveis ($\Delta E > 3,3$) (Quadro 2).

Quadro 2 - Média (desvio padrão) da alteração total de cor (ΔE) após repolimento, considerando os diferentes grupos de polimento imersos nas soluções testadas.

	Polimento	Água	Café	Coca- Cola®	Vinho Tinto
Brilliant NG	Imediato	0,49 (0,15) ^a	4,37(0,89) ^a	2,55 (0,51) ^a	3,97 (0,67) ^a
	24 horas	0,66 (0,07) ^a	4,59 (1,13) ^a	2,31 (0,37) ^a	4,17 (0,89) ^a
	7 dias	0,61 (0,12) ^a	4,12 (0,88) ^a	1,64 (0,25) ^a	4,51 (0,74) ^a
	Sem polimento	0,80 (0,31) ^a	5,11 (0,53) ^a	2,89 (0,50) ^a	5,66 (0,74) ^a
Filtek Z350 XT	Imediato	0,57 (0,27) ^a	4,02 (0,39) ^a	2,08 (0,47) ^a	4,89 (1,23) ^a
	24 horas	0,28 (0,10) ^a	4,52 (0,90) ^a	1,81 (0,53) ^a	4,86 (1,08) ^a
	7 dias	0,31 (0,15) ^a	4,58 (0,77) ^a	1,97 (0,25) ^a	4,12 (0,56) ^a
	Sem polimento	0,40 (0,09) ^a	7,41 (0,94) ^b	2,12 (0,62) ^a	7,01 (0,91) ^b

*letras diferentes dentro da mesma coluna representam diferença estatisticamente significante ($p < 0,05$)

Fonte: Dados da pesquisa.

A alteração de cor de resinas compostas é influenciada pelo tipo de compósito (tipo da matriz de resina e das partículas de carga, tamanho das partículas de carga) e tempo de imersão nas soluções²⁰.

Szesz *et al.*²¹ relataram que as alterações de cor promovidas pelo café, Coca-Cola® e pelo vinho tinto foram consideradas perceptíveis ao olho humano. O manchamento ocasionado pelo café, no presente estudo, foi visível a olho nu no período de tempo do experimento. Apesar dos estudos clínicos exigirem períodos de avaliação de longo prazo para a obtenção de resultados, vários testes laboratoriais têm sido utilizados para simular e acelerar a descoloração, simulando condições de envelhecimento oral²². Existem autores que verificaram que o café não causa alteração visível de cor aos olhos humanos²³. Segundo Ruyter *et al.*²⁴, o limite de alteração de cor clinicamente inaceitável é o $\Delta E > 3,3$.

Relatos na literatura mostram alteração mínima de cor em espécimes armazenados em saliva artificial, no grupo controle²⁵. Este resultado concorda com o estudo de Nashan *et al.*²⁶, no qual se observou que as variações de cores nas

resinas imersas em água se mostraram imperceptíveis. Assim, a absorção de água isoladamente não é responsável por alterações cromáticas²⁶. No presente estudo, não houve alterações significativas de cor nos corpos de prova armazenados no grupo controle (água destilada).

A definição das resinas como nanopartículas e nanohíbridas ocorre segundo informações dos fabricantes, portanto a resina Brilliant possui em sua composição um tamanho médio das partículas de carga equivalente a 0,6µm (3M ESPE), logo deveria ser classificada como microhíbrida. Esta classificação seria ainda mais precisa com a análise do tamanho das partículas de carga em microscopia eletrônica de varredura. Além disso, um menor tamanho de partícula de carga pode contribuir para diminuir a coloração e melhorar a aparência estética²⁷.

No presente estudo, não se observaram diferenças estatisticamente significante entre as resinas compostas. Embora a Filtek Z350 XT possua tamanho das partículas de carga inferiores a Brilliant, a mesma apresentou manchamento menor, quando comparada à Brilliant NG.

A resina brilliant NG é um compósito nanohíbrido radiopaco com tamanho médio de partículas de 0,6mm, variação do tamanho das partículas de 0,1-2,5nm, sendo assim, estes compósitos consistem em partículas grandes (0,4 a 5 microns) com adição de partículas nanométricas. Desta forma, são materiais microhíbridos, e não nanocompósitos verdadeiros. (COLTENE)

Já a resina Filtek Z350 XT contém partículas com uma combinação de sílica com tamanho de 20nm não-aglomeradas/não-agregadas, zircônia com tamanho de 4-11nm não-aglomeradas/não-agregadas e aglomerados sendo um nanocompósito, que contém partículas de tamanho manométrico (1-100nm) em toda matriz de resina. Partículas maiores não estão presentes (3M ESPE).

As resinas Filtek Z350 XT e Brilliant NG imersas em água destilada não resultaram em alteração de cor clinicamente perceptível, pois o ΔE médio foi inferior a 1,0. Observa-se que a sorção de água em si não alterou a cor dos espécimes, devido à água destilada não apresentar corante em sua composição.

Os corpos de prova de ambas as resinas imersas em café, vinho tinto e Coca-Cola® nos diferentes tempos de polimento foram os espécimes, que apresentaram maior manchamento e mostraram mudanças de cor clinicamente inaceitáveis, segundo Ruyter *et al.*²⁴ por possuírem $\Delta E > 3,3$. Os corpos de prova da Filtek Z350 XT e Brilliant NG imersas em vinho tinto apresentaram manchamento sem diferenças estatisticamente significante, quando comparadas ao café, que pode manchar tanto por adsorção como por absorção dos seus corantes sobre / para a fase orgânica dos compósitos de resina²⁸. Embora o vinho apresente teor alcoólico e alguns estudos^{25,29,30} revelarem que a presença de álcool pode resultar na degradação da resina, os corpos de prova imersos em vinho tinto e café apresentaram alteração de cor similar entre eles.

Os espécimes Filtek Z350 XT e Brilliant NG imersos em Coca-Cola® apresentaram manchamento menor comparado ao café e vinho tinto. Ainda assim, a alteração de cor foi $\Delta E > 3,3$ sendo então clinicamente inaceitável. Essa alteração de cor ocorre, pois o refrigerante à base de cola possui variados tipos de corantes. A Coca-Cola® é uma bebida carbonatada marrom e ganha cor através da adição de caramelo, cores que variam do amarelo pálido ao marrom mais profundo, sendo feita por aquecimento de açúcar ou glicose na presença de um ácido mineral³¹.

A estabilidade de cor também é dependente da rugosidade da superfície do compósito. O polimento de resinas compostas é indispensável, pois quanto maior a lisura superficial, o material tem uma resistência maior ao manchamento³². Para realizar o polimento existem vários materiais e técnicas. Nos experimentos foram utilizados discos Sof-Lex Pop On (3M ESPE), com quatro tipos variados de superfícies, que garantiram uma maior lisura dos corpos de prova. Dessa maneira, aqueles espécimes que não foram polidos apresentaram maiores valores de alteração de cor, com

diferença estatisticamente significante, quando comparados aos grupos polidos ($p < 0,05$).

Estudos recentes^{2,7} avaliaram a influência das bebidas sobre as resinas compostas, mas há poucos relatos de como a temperatura das bebidas pode interferir na estabilidade de cor das resinas. Segundo Souza *et al.*³³, a temperatura mais elevada acelera ainda mais o manchamento. Duygu *et al.*³⁴ também afirmam que a temperatura mais alta causa maior descoloração da resina composta. No presente estudo *in vitro*, o grupo que apresentou maior alteração de cor, estava imerso no café, temperatura mais elevada (50 °C), quando comparada às outras bebidas do experimento.

A análise de estabilidade de cor mostrou que o repolimento das amostras transformou o valor ΔE que se encontrava clinicamente visível, para imperceptível, sendo estes os grupos imersos em água destilada e Coca-Cola®. Observou-se que após o repolimento dos corpos de prova imersos em café e vinho tinto, os valores de ΔE foram reduzidos, significativamente, mas continuaram clinicamente perceptíveis³⁵.

Este processo pode limitar os resultados em termos de mudança de cor, porque o repolimento remove apenas a camada superficial da matriz orgânica. Assim, corantes com uma maior penetração dificilmente são removidos¹⁵.

A resina Brilliant NG mostrou uma grande diminuição nos valores médios de ΔE , após repolimento, seguido da Filtek-Z350 que apresentou uma redução um pouco menor. Estes resultados poderiam ser atribuídos à capacidade de polimento e à resistência ao desgaste dos compósitos. Assim, o repolimento seria mais eficaz em resinas compostas, que possuem menor quantidade da matriz orgânica.

No que tange as limitações do presente estudo, por se tratar de um estudo *in vitro*, observou-se a necessidade de estudos clínicos para a validação dos métodos utilizados.

4 Conclusão

Todas as bebidas testadas apresentaram potencial de manchamento nas resinas compostas estudadas, sendo que café e vinho tinto apresentaram os maiores valores de alteração de cor, seguido da Coca-Cola®.

As resinas compostas, que foram polidas, apresentaram valores de alteração de cor significativamente inferiores, quando comparadas aos grupos, que não receberam polimento, independentemente do tempo de realização do polimento e da resina composta.

Após o repolimento, o manchamento reduziu, significativamente, os valores de ΔE das amostras imersas em refrigerante à base de cola para níveis clinicamente aceitáveis $\Delta E < 3,3$ e as amostras imersas em café e vinho tinto tiveram seus valores reduzidos, mas continuaram com o $\Delta E > 3,3$.

Diante dos resultados obtidos é papel do cirurgião-dentista realizar o polimento das restaurações e orientar seu paciente sobre o hábito de consumir bebidas, como: café, vinho tinto e Coca-Cola® levam ao manchamento de uma restauração, e

isso pode prejudicar a estética.

Agradecimentos

Ao Programa de Apoio à Pesquisa da Universidade de Uberaba (PAPE-UNIUBE) pelo fomento à pesquisa e ao Programa de Bolsas de Iniciação Científica da Universidade de Uberaba (PIBIC-UNIUBE 2014/006) pela concessão de bolsa de iniciação científica.

Referências

- Kumari RV, Nagaraj H, Siddaraju K, Poluri RK. Evaluation of the effect of surface polishing, oral beverages and food colorants on color stability and surface roughness of nanocomposite resins. *J Int Oral Health* 2015;7(7):63-70.
- Beheshteh MA, Amir G, Asrin M, Zhara A, Alireza AB, Mohammad KK. Effect of Ingested Liquids on Color Change of Composite Resins. *J Dent* 2015;12(8):577-84.
- Vrochari AD, Petropoulou A, Chronopoulos V, Polydorou O, Masseu W, Hellwing E. Evaluation of Surface roughness of ceramic and resin composite material used for conservative indirect restorations, after repolishing by intraoral means. *J Prosthodont* 2015;8(3):330-6. doi: 10.1111/jopr.12390.
- Nasim I, Neelakantan P, Sujeer R, Subbarao CV. Color stability of microfilled, microhybrid and nanocomposite resins-an *in vitro* study. *J Dent* 2010;38(2):137-42. doi: 10.1016/j.jdent.2010.05.020.
- Kumari CM, Kumari BM, Bansal R. Evaluation of surface roughness of different restorative composites after polishing using atomic force microscopy. *J Conservative Dent* 2016;19(1):56-62. doi: 10.4103/0972-0707.173200
- Um CM, Ruyter IE. Staining of resin based veneering materials with coffee and tea. *Quintessence Int* 1991;22(5):377-87.
- Tekce N, Tuncer S, Demirci M, Serim ME, Baydemic C. The effect of different beverages on the color stability of different restorative materials after 1 month. *Dent Endodontics Restoration* 2015;40:255-261. doi: 10.5395/rde.2015.40.4.255.
- Leite MLA, Silva FDSCM, Meireles SS, Duarte RM, Andrade AKM. The effect of drinks on color stability and surface roughness of nanocomposites. *Euro J Dent* 2014;8(3):330-6. doi: 10.4103/1305-7456.137640
- Barutçogol CAG, Yildiz M. Intrinsic and extrinsic discoloration of dimethacrylate and silorane based composites. *J Dent* 2012;40(1):57-63. doi: 10.1016/j.jdent.2011.12.017.
- Costa GFD, Casemiro LA, Villela VR, Marangoni S. Mancharmento de compósitos por alimentos. *Investigação* 2011;11(1):13-7.
- Patel SB, Gordan VV, Barrett AA, Shen CC. The effect of surface finishing and storage solutions on the colour stability of resin-based composites. *J Am Dental Assoc* 2004;135(5):587-594.
- Pontes AP, Mainieri ET, Pacheco JFM, Martins J, Shinkau RAS, Minieri VC. Rugosidade superficial de compósitos microparticulados e nanoparticulados após acabamento e polimento. *Rev Gaúcha de Odontol* 2009;57(2):179-82.
- Baseren M. Surface roughness of nanofil and nanohybrid composite resin and ormocer-based tooth-colored restorative materials after several finishing and polishing procedures. *J Bio Appl* 2004;19(2):121-34. doi: 10.1177/08853282040404011
- Venturini D, Cenci MS, Demarco FF, Camacho GB, Power JM. Effect of Polishing techniques and time on surface roughness, hardness and microleakage of resin composite restorations. *Operative Dent* 2006;31(1):11-7. doi: 10.2341/04-155
- 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;18(3):249-54.
- Jain N, Kumari A, Usha HL, Meena H, Mehta D, Gupta A. Evaluating the possibility of re-polishing and in-office bleaching in removing the stains induced by common beverages on direct composite resin: a comparative *in vitro* study. *J South Afr Dent Assoc* 2015;70(8):347-50.
- Garoushi S, Lassila L, Hatem M, Shembesh M, Baady L, Salim Z, *et al.* Influence of staining solutions and whitening procedures on discoloration of hybrid composite resins. *Acta Odontol Scand* 2013;71(1):144-50. doi: 10.3109/00016357.2011.654253
- Anfre TEA, Agra CM, Vieira GF. Evaluation of the possibility of removing staining by repolishing composite resins submitted to artificial aging. *J Esthet Restor Dent* 2011;23(4):260-7. doi: 10.1111/j.1708-8240.2011.00435.x
- Lopes LBPM, Araujo ASL, Milagre VB. Quantification of color variation of restorative materials used on pediatric dentistry after pigmentation. *Rev Gaúcha Odontol* 2015;63(4):383-8. doi: http://dx.doi.org/10.1590/1981-863720150003000022935
- Ozdas DO, Kazk M, Cilingir A, Subasi MG, Tiruaki M, Gunal S. Color Stability of composites after short-term oral simulation: an *in vitro* study. *Open Dent J* 2016;10:431-7. doi: 10.2174/1874210601610010431
- Szesz AL, Martins GC, Pupo YM, Gomes JC, Gomes OMM. Influência do polimento após manchamento de uma resina composta submetida a diferentes bebidas. *Rev Assoc Paul Cirur Dent* 2012;66(1):48-52.
- Janda R, Roulet JF, Kaminsky M, Steffin G, Latta M. Color stability of resin matrix restorative materials as a function of the method of light activation. *Euro J Oral Sci* 2004;112(3):280-285.
- Fontes ST, Fernandez MR, Moura CM, Meirelles SS. Color stability of a nanofill composite: effect of different immersion media. *J Appl Oral Sci* 2009;17(5):388-91.
- Ruyter IE, Nilner K, Moller B. Color stability of dental composite resin materials for crown and bridge veneers. *Dent Mater J* 1987;3(5):246-51.
- Topcu FT, Sahinkesen G, Yamanel K, Erdemir U, Oktay EA, Ersahan S. Influence of different drinks on the colour stability of dental resin composites. *Euro J Dent* 2009;3(1):50-56.
- Nahsan FPS. *et al.* Estabilidade de cor de resina composta após imersão em café, água e solução de clorexidina. *Rev Bras Pesq Saúde* 2009;11(2):13-7.
- Vichi A, Ferrari M, Davidson CL. Color and opacity variations in three different composite resin-based products after aging. *Dental Mat* 2004;20(6):530-4.
- Van Groeningen G, Jongebloed W, Arends J. Composite degradation *in vivo*. *Dental Mat* 1986;2(5):225-7.
- Lepri CP, Palma-Dibb RG. Surface roughness and color change of a composite: Influence of beverages and brushing. *Dental Mat J* 2012;31(4):689-96.
- Asmussem E, Peutzfeldt A. Two-step curing: influence on conversion and softening of a dental polymer. *Dent Mat J* 2003;19(6):466-70.

31. O'Neil MJ. The Merck index. Whitehouse Station: Merck; 2001.
32. Paravina RD, Roeder L, Lu H, Vogel K, Powers JM. Effect of finishing and polishing procedures on surface roughness, gloss and color of resin-based composites. *Am J Dent* 2004;17(4):262-6.
33. Souza E, Espindola M, Diegoli NM, Kuroshima KN. Avaliação da alteração de cor de diferentes compósitos restauradores: influência de corantes usados na cavidade oral. *Rev Gaúcha Odontol* 2006;54:43-46.
34. Duygu T, Emel K, Esra F. Does the temperature of beverages affect the surface roughness, hardness, and color stability of a composite resin. *Euro J Dent* 2013;7:165-71. doi: 10.4103/1305-7456.110161
35. Oliveira ALBM, Botta AC, Campos JABD, Garcia PPNS. Effects of Immersion media and repolishing on color stability and superficial morphology of nanofilled composite resin. *Microsc Microanal* 2014;20(4):1234-9. doi: 10.1017/S1431927614001299.