

Estabilidade de Cor de uma Resina Composta Indireta *Color Stability of an Indirect Composite Resin*

Rodrigo Othávio de ASSUNÇÃO e SOUZA

Silvia Masae de Araujo MICHIDA

Mestrando – Programa de Pós-Graduação – Odontologia Restauradora – Prótese Dentária – Faculdade de Odontologia de São José dos Campos – UNESP – São José dos Campos – SP – Brasil

Fernando Eidi TAKAHASHI

Professor Assistente Doutor – Departamento de Materiais Odontológicos e Prótese – Disciplina de Prótese Parcial Fixa – Faculdade de Odontologia de São José dos Campos – UNESP – São José dos Campos – SP – Brasil

Marco Antonio BOTTINO

Professor Adjunto – Departamento de Materiais Odontológicos e Prótese – Disciplina de Prótese Parcial Fixa – Faculdade de Odontologia de São José dos Campos – UNESP – São José dos Campos – SP – Brasil

Ivan BALDUCCI

Professor Assistente – Departamento de Odontologia Social e Clínica Infantil – Disciplina de Bioestatística e Metodologia Científica – Faculdade de Odontologia de São José dos Campos – UNESP – São José dos Campos – SP – Brasil

RESUMO

A cor das resinas compostas indiretas é um dos mais importantes fatores no sucesso do tratamento protético. Com este material a estabilidade de cor é aspecto preponderante na longevidade deste trabalho. A proposta deste estudo foi avaliar a estabilidade de cor de resina composta indireta (Resilab Master, Wilcos – Brasil) através de um colorímetro digital. Foram confeccionados 32 corpos-de-prova (CP). Realizou-se o registro inicial da cor de cada CP, através de um colorímetro digital, que foram distribuídos em 4 grupos (n=8) e imersos em diferentes soluções. Grupo 1 (controle): água destilada/estufa; Grupo 2: água destilada/termociclagem; Grupo 3 : suco de laranja/termociclagem e Grupo 4: café/termociclagem. Após termociclagem e imersão em estufa (tempo total aproximado de 60 horas), as amostras foram enxaguadas e o registro final da cor foi obtido. Os dados foram submetidos à análise estatística (Teste de Dunnet – $p < 0,005$). Os resultados mostraram que os valores de ΔE (diferença de cor) e desvio padrão dos grupos foram: G1: $2,35 \pm 0,84$; G2: $2,97 \pm 1,21$; G3: $8,33 \pm 5,87$; G4: $22,38 \pm 5,33$. Foi observado que os grupos 3 e 4 diferiram estatisticamente do grupo 1, exceto o grupo 2 que não foi estatisticamente significante. Baseado nos resultados, conclui-se que a termociclagem contribui para uma alteração de cor da resina composta indireta e a solução de café mancha mais do que o suco de laranja.

UNITERMOS

Resinas compostas; cor; equipamentos odontológicos; estudo comparativo.

INTRODUÇÃO

O aumento da demanda estética na clínica odontológica tem sido o principal motivo da diminuição da utilização das próteses metalo-cerâmicas, e conseqüente desenvolvimento e aperfeiçoamento das próteses livres de metal, seja em cerâmica ou em resina.

A soma da tecnologia cerâmica e as pesquisas com resinas levaram a incorporação de partículas de vidro e metacrilatos multifuncionais nas composições das resinas, melhorando as propriedades mecânicas e físicas destes^{2,7}, gerando o desenvolvimento das resinas compostas de uso indireto. Estes materiais

têm sido utilizados na Odontologia por mais de 20 anos e surgiram para minimizar problemas inerentes das resinas compostas de uso direto como a grande contração de polimerização e sensibilidade técnica, pois apesar de apresentarem excelentes propriedades mecânicas e ópticas, o uso deste sistema para reconstruções posteriores deveria estar limitado a pequenas cavidades¹¹.

Esses materiais também se caracterizam pela maior resistência; menor probabilidade de desgastar o dente natural; facilidade de reparo; maior estabilidade de cor; resultam em margens bem adaptadas (linha de cimentação de 30 à 50 μ m); redução do tempo de

acabamento; fácil ajuste oclusal; polimento na mesma sessão clínica; anatomia e contatos proximais facilmente obtidos pelo técnico de laboratório^{5,10,14,17,19}. As resinas compostas indiretas são indicadas para facetas; incrustações (*Inlays/Onlays/Overlays*); coroas metalo-plásticas; próteses fixas com infra-estrutura metálica; próteses sobre implantes com infra-estrutura metálica e coroas posteriores e próteses fixas reforçadas com fibra⁷.

A falha ou sucesso de uma restauração estética depende da combinação de cor e estabilidade de cor dos materiais¹.

Muitos estudos têm sido realizados no intuito de avaliarem a estabilidade de cor das resinas compostas de uso indireto^{4,13}, uma vez que a manutenção da cor original do compósito é uma das propriedades físicas mais importantes de um material restaurador estético.

As medidas colorimétricas permitem um estudo quantitativo e comparação da mudança de cor dos materiais e eliminam as interpretações subjetivas das comparações de cor pelo método visual⁸. Enquanto as diferenças entre vários materiais da mesma cor poderiam ser detectadas em laboratório, essas diferenças poderiam não ser detectadas intraoralmente por muitos observadores¹⁶.

Sendo assim, a proposta deste estudo foi avaliar quantitativamente a estabilidade de cor de uma resina composta indireta imersa em diferentes soluções, utilizando um colorímetro digital e, verificar se a termociclagem exerce influência na alteração de cor dessas resinas quando imersas em água destilada.

MATERIAL E MÉTODO

Foram confeccionados 32 corpos-de-prova (CP) da resina composta micro-híbrida de uso laboratorial Resilab Master (Wilcos Brasil) com o auxílio de uma matriz metálica seguindo as recomendações do fabricante. A matriz, colocada sobre uma placa de vidro e a resina inserida em duas camadas de 1,5mm cada, sendo a última camada levemente pressionada com uma tira matriz de poliéster e polimerizada de 3 a 4 minutos para cada camada de 1,5mm e 12 minutos finais (EDG-LUX). As dimensões dos CP foram de 5 mm de diâmetro e 3mm de espessura.

Os CP foram lixados manualmente com lixas d'água (nº 240, 400, 600 e 1.000), realizando movimentos circulares e em seguida lavados em ultra-som e armazenados em recipiente com água destilada (37°C) durante 24 horas. Utilizando um colorímetro digital

Easysshade (Vita Zahnfabrik, Germany), posicionando os CP sobre uma superfície plana horizontal de fundo branco e calibrando a ponta da leitura óptica, fez-se o registro inicial da cor de cada CP.

Aleatoriamente, os espécimes foram distribuídos em quatro grupos e imersos em: G1 – água destilada / 37°C na estufa (controle); G2 – água destilada / termociclagem (5°C a 55°C – 3.000 ciclos – NOVA ETICA); G3 – suco de laranja / termociclagem e G3 – café / termociclagem. Os corpos-de-prova ficaram imersos nessas soluções por aproximadamente 60 horas. Após lavagem com spray água/ar e secagem por 5 segundos cada, o registro final com o Easy shade foi realizado.

O colorímetro permite quantificar a coloração de cada corpo-de-prova através do sistema de cor CIE L*a*b* (Standard Commission Internationale de L'Eclairage Color System). De acordo com esse sistema, a cor dos espécimes pode ser expressa em três valores coordenados (L*, a* e b*), os quais quantificam o objeto nas três dimensões com relação a sua cor. O valor de "L" indica a claridade (um valor de 100 que corresponde ao branco perfeito e zero para o preto); "a" determina a quantidade de vermelho (valores positivos) e verde (valores negativos); "b" determina a quantidade de amarelo (valores positivos) e azul (valores negativos) (Abu-Bakr, 2000). Para as escalas de a* e b*, o valor zero corresponde ao cinza (equilíbrio entre o preto e o branco, o qual depende da claridade).

A estabilidade de cor foi avaliada pela determinação da diferença de cor (ΔE) entre os registros iniciais e finais. A diferença de cor foi calculada utilizando a seguinte fórmula (Friele-Mac Adam-Chickering):

$$\Delta E = \sqrt{\Delta L^* + \Delta a^* + \Delta b^*}$$

sendo: ΔE = diferença de cor

$$\Delta L^* = L^*_i - L^*_f$$

$$\Delta a^* = a^*_i - a^*_f$$

$$\Delta b^* = b^*_i - b^*_f$$

Onde "i" corresponde ao valor inicial antes da imersão em solução corante e "f" corresponde ao valor após imersão.

Segundo Vichi et al.²⁰ (2004), $\Delta E = 3,3$ é considerado um valor limite clinicamente aceitável para a alteração de cor de resinas compostas.

Os dados obtidos foram analisados estatisticamente (SigmaStat for Windows versão: 2.03, SPPSS, Inc., 1997).

RESULTADOS

A média e o desvio-padrão (D.P.) dos valores de ΔE estão listados na Figura 1. Seus valores absolutos estão representados na Tabela I.

O teste paramétrico de Dunnet com nível de significância de 5% ($p < 0,005$) permitiu a avaliação do

grupo controle com os demais grupos. Observou-se que os grupos 3 e 4 diferiram estatisticamente do grupo controle e não estatisticamente significativa para o grupo 2. Porém, os grupos 3 e 4 não diferiram entre si, assim como o Grupo 1 e 2.

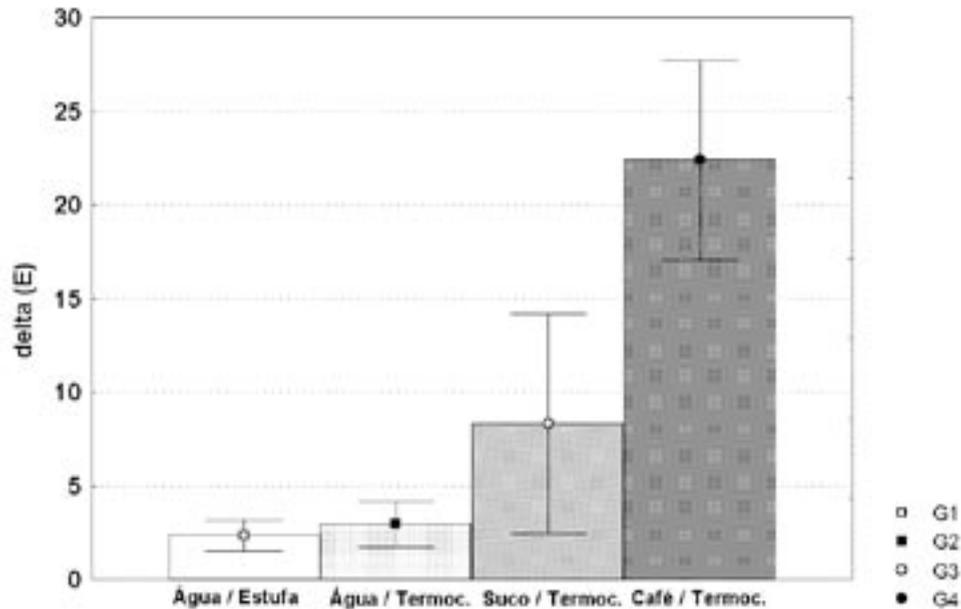


FIGURA 1 – Média e desvio-padrão (D.P.) da alteração de cor (ΔE) de 4 diferentes soluções

Tabela 1 – Média e desvio-padrão (D.P.) da alteração de cor (ΔE)

	G1	G2	G3	G4
Média	2,35	2,97	8,33	22,38
Desvio padrão (D.P)	0,84	1,21	5,87	5,33
Conjunto	A	A	B	B

DISCUSSÃO

Os resultados da Tabela 1 mostram que os grupos 1 e 2, por apresentarem valores de $\Delta E < 3,3$, possuem uma variação de cor clinicamente imperceptível. Porém, para os grupos 3 e 4 essa variação é perceptível clinicamente, principalmente para o último grupo.

A diferença de cor, entre as amostras analisadas pelo colorímetro, antes e depois da imersão em diferentes soluções, permitiu observar que a termociclagem é um fator de alteração de cor, porém não estatisticamente significativa (G1 e G2). Nota-se que os valores de ΔE para esses grupos (2,35 e 2,97, respectivamente) estão abaixo do valor limite clinicamente

aceitável para alteração de de cor dessas resinas. Em outras palavras, clinicamente não se observa qualquer alteração na coloração das mesmas, mesmo que *in vitro* tenha havido uma alteração não significativa. Em estudos anteriores Bowen & Argentor³ (1967) e Lee et al.¹² (1973) concluíram que a pequena mudança de cor das resinas do grupo controle, imersas em água destilada por 12 dias, pode ter ocorrido devido ao efeito térmico (55°C). De acordo com estes estudos, a energia térmica pode ser suficiente para causar decomposição do BIS-GMA da resina levando à descoloração. A exposição acentuada à água, durante o procedimento de ciclagem térmica, pode afetar negativamente as propriedades mecânicas e físicas dos materiais resinosos¹⁸. A razão para esta redução nas propriedades deve-se principalmente à absorção de água pelo polímero. Durante os primeiros dias de imersão em água, os componentes solúveis dos materiais resinosos são removidos e a água é absorvida para repô-los. Caso esta exposição à água permaneça, ocorrerá um inchaço na rede de ligações cruzadas dos polímeros que reduz as forças friccionais entre as cadeias de polímeros. É possível que ao mesmo tempo a água cause hidrólise na interface matriz/carga e/ou fissuras na matriz do polímero, o que contribui para a redução das propriedades das resinas. Assim, a maioria dos autores estão de acordo quando relataram que a absorção de água é o fator principal responsável pelo decréscimo das propriedades dos polímeros^{6, 9, 15, 18}.

Mesmo assim, não há evidências conclusivas se a cor dos materiais é afetada pela água em elevadas temperaturas ou se diferentes métodos de polimento da superfície desses materiais afetam subsequentemente sua resistência ao manchamento. Apesar da influência do acabamento e polimento na estabilidade de cor dos compósitos não ter sido o propósito deste estudo, foi observado que em todos os grupos submetidos à

termociclagem ocorreu uma grande mudança de cor nas áreas laterais dos CP onde a superfície de resina, irregular e porosa, não foi submetida ao acabamento e polimento.

A porosidade superficial da resina resultante da dissolução de componentes solúveis do material também é outro fator a ser levado em consideração. Segundo Abu-Bark et al.¹ (2000), em estudos de estabilidade de cor, o pH afeta a integridade superficial do compômero. Sob condições ácidas (presença do ácido cítrico proveniente do suco de laranja), a superfície do compômero sofre perda estrutural de íons provenientes da fase vítrea. Como resultado apresenta uma superfície rugosa e presença de espaços vazios. Esse fato foi demonstrado neste trabalho na qual os CP imersos em solução de suco de laranja (G3) apresentaram superfície rugosa e esbranquiçada levando a uma maior diferença de cor ($\Delta E=8,33$) que o grupo 1 e 2.

Segundo Dietschi et al.⁴ (1994) e Swift Junior et al.¹⁶ (1994) mudanças de cor devido ao manchamento pode ser causado pela absorção externa dos materiais pigmentantes ou adsorção. Corroborando com esses autores, observou-se, neste estudo, que os espécimes imersos em solução de café (G4) sofreram uma absorção dos pigmentos desta solução levando a uma maior alteração de cor que os outros grupos.

CONCLUSÕES

Baseando-se nos resultados conclui-se que:

1. A resina indireta é mais susceptível ao manchamento por café do que suco de laranja.
2. A termociclagem não contribui para alteração de cor, clinicamente aceitável, da resina composta indireta quando imersa em água destilada.

ABSTRACT

The color of indirect composite resin is one of the most important factors that determine the longevity and success of the prosthetic treatment. Therefore, this aspect can be easily influenced by different solutions. Then, the aim of this study was to evaluate the color stability of indirect composite resin (Resilab Master, Wilcos – Brasil) by a digital colorimeter. It were made 32 samples of indirect composite resin. The initial color registration was taken by digital colorimeter machine. Then, the samples were distributed into four groups (n=8) and immersed in different solutions. Group1 (control): distilled water/stove; Group 2: distilled water/thermocycling; Group 3: Orange juice/thermocycling and Group 4: coffee/thermocycling. After thermocycling and storage in the stove (approximately 60 hours), the samples were rinsed and the final color registration was taken. The dates were submitted to statistics analyses (Dunnet Test – $p < 0.005$). The results showed that the values of ΔE (color difference) and standard deviations of the groups were: G1 (2.35 ± 0.84), G2 (2.97 ± 1.21), G3 (8.33 ± 5.87) and G4 (22.38 ± 5.33). It was observed that the groups 3 and 4 were significant different from the group 1, except the group 2 that was not statistically significant. Based on the results, it was concluded that the thermocycling does not contribute to an alteration of color of the indirect composite resin and the coffee promoted high color alteration rather than orange juice.

UNITERMS

Dental equipment, comparative study

REFERÊNCIAS

1. Abu-Bakr N, Han L, Okamoto A. Color stability of compomer after immersion in various media. *J Esthetic Dent.* 2000; 12: 258-63.
2. Bottino MA, Quiintas AF, Miyashita E, Gianini V. Estética em reabilitação oral metal free. São Paulo: Artes Médicas; 2000. p.333-47.
3. Bowen RL, Argentero H. Diminishing discoloration in methacrylates accelerator systems. *J Am Dent Assoc.* 1967; 75: 918.
4. Dietschi D, Campanile G, Holz J, Meyer JM. Comparison of the color stability of ten new-generation composites: an *in vitro* study. *Dent Mater.* 1994; 10(6):353-62.
5. Douglas RD. Color stability of new-generation indirect resins for prosthodontics applications. *J Prosthet Dent.* 2000; 83(2):166-70.
6. Ferracane JL, Hopkin JK, Condon JR. Properties of heat-treated composites after aging in water. *Dent Mater.* 1995; 11:354-8.
7. Giannini V, Bondioli IR, Mesquita AMM. Resinas compostas de uso laboratorial. In: Miyashita E, Fonseca AS. *Odontologia Estética – o estado da arte.* São Paulo: Artes Médicas; 2004. p. 441-64.
8. Gross MD, Moser JB. A colorimetric study of coffee and tea staining of four composite resins. *J Oral Rehabil.* 1977; 4:311-22.
9. Indrani DJ, Cook WD, Televantos F, Tyas MJ, Harcourt JK. Fracture toughness of water-aged resin composite restorative materials. *Dent Mater.* 1995; 11:201-7.
10. Khokhar ZA, Razzoog ME, Yaman P. Color stability of restorative resins. *Quintessence Int.* 1991; 22(9):733-7.
11. Lacy AM. A critical look at posterior composite restorations. *J Am Dent Assoc.* 1987; 114(3):357-62.
12. Lee HL, Orłowski J, Kobashigawa A. Handbook of dental composites, Lee Pharmaceuticals, South El Mount, Cal. apud Gross MD, Moser JB. A colorimetric study of coffee and tea staining of four composite resins. *J Oral Rehabil.* 1977; 4:311-22.
13. Menezes CC, Namem FM, Galan JJ, Padilha SP. Mancharmento de resinas compostas híbridas – ação dos agentes polidores. *Ver Bras Odontol.* 1999; 56(5):239-41.
14. Nash RW. Processed composite resin: a versatile. *Restor Material. Compendium.* 2002; 232:142-54.
15. Palin WM, Fleming GJP, Burke FJT, Marquis PM, Randall RC. The influence of short and medium-term water immersion on the hydrolytic stability of novel low-shrink dental composites. *Dent Mater.* 2005; 21:852-63.
16. Swift Jr EJ, Hammel SA, Lund PS. Colorimetric Evaluation of Vita Shade Resin Composites. *Int J Prosthodont.* 1994; (7)4: 356-61.
17. The Dental Advisor: Laboratory Composites 1999; Apr. 16(3)
- 18-Tirado JIM, Nagy WW, Dhuru VB, Ziebert AJ. The effect of thermocycling on the fracture toughness and hardness of core building materials. *J Prosthet Dent.* 2001; 86:474-80.
19. Touati B, Aidan N. Second generation laboratory composite resins for indirect Restorations. *J Estheti Dent.* 1997; 9(3):108-18.
20. Vichi A, Ferrari M, Davidson CL. Color and opacity variations in three different resin-based composite products after water aging. *Dent Mater.* 2004; 20:530-4.

Recebido em: 12/08/05

Aprovado em: 30/01/06

Silvia Masae de Araújo Michida
silviamasae@yahoo.com
Rua Luís Jacinto 88 – Apto 704 – Centro
São José dos Campos – SP
12245-710